



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

REPOSITÓRIO DE EVENTOS E PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

9 de março de 2026, V2

JP LOBO FERREIRA, APRH, SGL, LNEC



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



CENTRO
INVESTIGACAO
LINGUA





COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE EVENTOS TEMÁTICOS DE RECURSOS HÍDRICOS E LINKS PARA OS SEUS ARTIGOS E RESUMOS



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



SILUSBs e SILUSBAs

Título: I SILUSB

Data: 13-18 NOV de 1983

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1983/i-silusb/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 2º SILUSB

Data: 24-28 FEV de 1986

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1986/2o-silusb/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 3º SILUSB

Data: 8-13 NOV de 1987

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1987/3o-silusb/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 4º SILUSB

Data: 14-16 JUN de 1989

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1989/4o-silusb/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 5º SILUSB

Data: 10-14 NOV de 1991

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1991/5o-silusb/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 6º SILUSB/1º SILUSBA

Data: 12-14 ABR de 1994

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1994/6o-silusb-1o-silusba-2/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/16silusba/docs/16SILUSBA-XI-CPGZC-livro-resumos.pdf>

Título: 2º SILUSBA

Data: 5-11 NOV de 1995

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1995/2o-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 3º SILUSBA

Data: 15-19 ABR de 1997

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1997/3o-silusba-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 4º SILUSBA

Data: 24-26 MAI de 1999

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1999/iv-silusba-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 5º SILUSBA

Data: 25-29 NOV de 2001

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2001/v-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 6º SILUSBA

Data: 10-12 NOV de 2003

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2003/6o-silusba-2/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/16silusba/docs/16SILUSBA-XI-CPGZC-livro-resumos.pdf>

Título: 7º SILUSBA

Data: 30 MAI – 2 JUN de 2005

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2005/7o-silusba-2/>

Link do Livro:

http://www.aprh.pt/images/stories/pdf/7SILUSBA_LivrodeResumos.pdf

Título: 8.º SILUSBA

Data: 25-29 NOV de 2007

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2007/8-o-silusba/>

Link do Livro: https://aprh.pt/8silusba/pdf/8silusba_livro-resumos.pdf

Título: 9º SILUSBA

Data: 28-30 OUT de 2009

Link: [9º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa](#)

<https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2009/9o-silusba/>

Link do Livro: [COMUNICAÇÕES](#)

Sessão de Balanço do 9º SILUSBA

Data: 15 DEZ de 2009

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2009/balanco-9o-silusba-2/>

Título: 10º SILUSBA

Data: 26-29 SET de 2011

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2011/10o-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 11º SILUSBA

Data: 27-30 MAI de 2013

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2013/11o-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 12 SILUSBA

Data: 22-27 NOV de 2015

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2015/12-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 13.º SILUSBA

Data: 13 SET de 2017

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2017/13-o-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 15.º SILUSBA

Data: 6 – 11 NOV de 2022

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2022/15-o-silusba/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 16º SILUSBA e do XI CPGZC

Data: 20 MAR de 2024

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2024/sessao-de-apresentacao-do-16o-silusba-e-do-xi-cpgzc/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/16silusba/docs/16SILUSBA-XI-CPGZC-livro-resumos.pdf>

SILUBESAS

Título: I SILUBESA

Data: 26-30 SET de 1984

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1984/i-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: II SILUBESA

Data: 26-29 AGO de 1986

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1986/ii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: III SILUBESA

Data: 11-14 JUL de 1988

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1988/iii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: IV SILUBESA

Data: 9-13 DEZ de 1990

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1990/4o-silubesa/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/images/docs/Livro-XIVSILUBESA.pdf>

Título: V SILUBESA

Data: 12-14 MAR de 1992

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1992/5o-silubesa/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/images/docs/Livro-XIVSILUBESA.pdf>

Título: VI SILUBESA

Data: 12-16 JUN de 1994

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1994/6o-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: VII SILUBESA

Data: 25-29 MAR de 1996

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1996/vii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: VIII SILUBESA

Data: 26-30 ABR de 1998

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1998/viii-silubesa-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: IX SILUBESA

Data: 9-14 ABR de 2000

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2000/ix-silubesa-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 10º ENaSB/SILUBESA

Data: 16-19 SET de 2002

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2002/10o-enasb-silubesa-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: XI SILUBESA

Data: 28 MAR – 2 ABR de 2004

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2004/xi-silubesa-3/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: XII SILUBESA

Data: 13-17 MAR de 2006

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2006/xii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: XIII SILUBESA

Data: 9-13 MAR de 2008

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2008/xiii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 14º ENasB | SILUBESA

Data: 26-29 OUT de 2010

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2010/14o-enasb-silubesa-2/>

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/images/docs/Livro-XIVSILUBESA.pdf>

Título: XV SILUBESA

Data: 25-28 MAR de 2012

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2012/xv-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: XVII SILUBESA

Data: 6-9 JUN de 2016

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2016/xvii-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: 18º SILUBESA

Data: 10 – 12 OUT de 2018

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2018/18o->

[silubesa/](#)

Link do Livro: Não encontrado

Título: XIX SILUBESA

Data: 25 – 27 AGO de 2021

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2021/xix-silubesa-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: XX SILUBESA

Data: 29 JUN – 1 JUL de 2022

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2022/xx-silubesa/>

Link do Livro: https://www.aprh.pt/20silubesa/docs/XX-SILUBESA_livro-resumos.pdf

Título: XXI SILUBESA

Data: 28-30 AGO de 2024

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2024/21o-silubesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Webinar de lançamento do XXI SILUBESA: “Água e Nosso Futuro”

Data: 16 OUT de 2023

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2023/webinar-de-lancamento-do-xxi-silubesa-agua-e-nosso-futuro/>

Link do Livro: Não encontrado

Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Título: I Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. Problemas actuais e perspectivas futuras

Data: 11-13 OUT de 2001

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2001/i-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa-problemas-actuais-e-perspectivas-futuras/>

Link do Livro: https://aprh.pt/images/stories/pdf/VIIICPGZC_LivrodeResumos.pdf

Título: II Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos países de expressão portuguesa

Data: 12-19 OUT de 2003

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2003/ii->

[congresso-sobre-planejamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/](#)

Link do Livro: https://aprh.pt/images/stories/pdf/VIIICPGZC_LivrodeResumos.pdf

Título: III Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa
Perspectivas de Gestão e Sustentabilidade da Zona Costeira

Data: 5-8 OUT de 2005

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2005/iii-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/perspectivas-de-gestao-e-sustentabilidade-da-zona-costeira/>

Link do Livro: https://aprh.pt/images/stories/pdf/VIIICPGZC_LivrodeResumos.pdf

Título: IV Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Data: 17-19 OUT de 2007

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2007/iv-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa-2/>

Link do Livro: https://www.aprh.pt/images/docs/IV-CongZonasCosteiras_livro-resumos.pdf

Título: VI Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Data: 4-8 ABR de 2011

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2011/vi-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/>

Link do Livro: http://www.aprh.pt/images/stories/pdf/VI-zonas-costeiras_livro-resumos.pdf

Título: VII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Data: 24-30 MAI de 2013

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2013/vii-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: VIII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos países de expressão portuguesa

Data: 14-16 OUT de 2015

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2015/viii->

[congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/](https://aprh.pt/images/stories/pdf/VIIICPGZC_LivrodeResumos.pdf)

Link do Livro: https://aprh.pt/images/stories/pdf/VIIICPGZC_LivrodeResumos.pdf

Título: IX Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Data: 14 – 16 MAIO de 2019

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2019/ix-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: X Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa

Data: 6 – 10 DEZ de 2021

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2021/x-congresso-sobre-planeamento-e-gestao-das-zonas-costeiras-dos-paises-de-expressao-portuguesa/>

Link do Livro: https://aprh.pt/images/stories/pdf/X-ZONAS-COSTEIRAS_livro-resumos_print.pdf

Seminário sobre Águas Subterrâneas

Título: Tecnologia de Estudo e Gestão de Águas Subterrâneas – Aplicação ao Projecto da Península de Setúbal

Data: 23 ABR de 1980

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1980/tecnologia-de-estudo-e-gestao-de-aguas-subterraneas-aplicacao-ao-projecto-da-peninsula-de-setubal/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Águas Subterrâneas e Ambiente

Data: 20-21 MAI de 1993

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1993/aguas-subterraneas-e-ambiente-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Seminário sobre Águas Subterrâneas

Data: 10-12 DEZ de 1997

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1997/seminario-sobre-aguas-subterraneas-5/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Seminário sobre Águas Subterrâneas

Data: 15-17 DEZ de 1999

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-1999/seminario-sobre-aguas-subterraneas-4/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: As Águas Subterrâneas no Noroeste da Península Ibérica

Data: 3-6 JUL de 2000

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2000/as-aguas-subterraneas-no-noroeste-da-peninsula-iberica-2/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Águas Subterrâneas no Norte de Portugal

Data: 3 DEZ de 2003

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2003/aguas-subterraneas-no-norte-de-portugal/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Jornadas Luso-Espanholas “As águas subterrâneas no sul da Península Ibérica”

Data: 23-27 JUN de 2003

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2003/as-aguas-subterraneas-no-sul-da-peninsula-iberica/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Seminário sobre Águas Subterrâneas

Data: 27-28 FEV de 2003

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2003/seminario-sobre-aguas-subterraneas-3/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Seminário sobre Águas Subterrâneas

Data: 1-2 MAR de 2007

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2007/seminario-sobre-aguas-subterraneas/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: Directiva das Águas Subterrâneas[Protecção das águas subterrâneas contra a poluição e a deterioração]

Data: 13 FEV de 2007

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2007/directiva-das-aguas-subterraneasproteccao-das-aguas-subterraneas-contr-a-poluicao-e-a-deterioracao/>

Link do Livro: Não encontrado

Título: As Águas Subterrâneas nos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica
Data: 18 NOV de 2011
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2011/as-aguas-subterraneas-nos-planos-de-gestao-de-bacia-hidrografica/>
Link do Livro: Não encontrado

Título: 7º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 5-6 MAR de 2009
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2009/7o-seminario-aguas-subterraneas/>
Link do Livro: Não encontrado

Título: 8º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 10-11 MAR de 2011
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2011/8o-seminario-sobre-aguas-subterraneas/>
Link do Livro: Não encontrado

Título: 9º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 7-8 MAR de 2013
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2013/9o-seminario-sobre-aguas-subterraneas-2/>
Link do Livro: https://www.aprh.pt/9sas/pdf/9SAS_livro-de-resumos.pdf

Título: 10.º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 9-10 ABR de 2015
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2015/10-o-seminario-sobre-aguas-subterraneas/>
Link do Livro: https://www.aprh.pt/10sas/pdf/10sas_livro-resumos.pdf

Título: 11.º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 2 MAR de 2017
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2017/11-o-seminario-sobre-aguas-subterraneas-2/>
Link do Livro: https://www.aprh.pt/11sas/docs/11SAS_livro-resumos.pdf

Título: 12.º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 7 – 8 MAR de 2019
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2019/12-o-seminario-sobre-aguas-subterraneas/>
Link do Livro: https://www.aprh.pt/12sas/docs/12sas_livro-de-atas.pdf

Título: 13.º Seminário sobre Águas Subterrâneas
Data: 28-29 ABR de 2022
Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2022/13-o-seminario-sobre-aguas-subterraneas-2/>

[seminario-sobre-aguas-subterraneas-2/](#)

Link do Livro: <https://www.aprh.pt/13sas/docs/Livro-de-resumos-13SAS.pdf>

Título: 14º Seminário sobre Águas Subterrâneas

Data: 5 DEZ de 2024

Link: <https://aprh.pt/pt/eventos/organizados-pela-aprh/passados-2024/14o-seminario-sobre-aguas-subterraneas/>

Link do Livro: https://www.aprh.pt/images/stories/pdf/14SAS_LivroResumos.pdf



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS

DE ANGOLA



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos - Angola

A barragem do Gove – Um desafio à segurança de barragens

Autor(es): Armindo Mário Gomes da Silva

Resumo: A Barragem do Gove, situada na Província do Huambo, foi terminada em 1975, tendo sido executadas as actividades de protecção dos taludes de montante e jusante, junto ao encontro esquerdo, sob pressão das acções que antecederam a Independência de Angola. Nos anos 80, foram criadas condições para a realização das injeções de consolidação do aterro que constitui o corpo da barragem, bem como as de impermeabilização da fundação. Porém, aquando da primeira sabotagem, em Agosto de 1986, as injeções não tinham sido concluídas. Todo o equipamento de conclusão e a base vida da Barragem do Gove, assim como a Tomada de Água e a Descarga de Fundo, foram destruídos e muitos trabalhos efectuados neste últimos anos não foram registados nos 'as built'. Em Fevereiro de 1990, a barragem do Gove foi sujeita a uma nova acção de sabotagem, desta vez com o reservatório no NPA e com colocação de cargas no lado esquerdo, aproveitando o acesso pela galeria de jusante, uma das quais com 5kg de TNT, que não explodiu e foi recolhida pelas tropas de salvamento da barragem. Na altura, foram adoptadas medidas de emergência, em plena situação de guerra, pelo que a Barragem do Gove constituiu sempre uma preocupação em termos de segurança. Perante este quadro, a barragem nunca foi operada em pleno funcionamento, desde a sua quase conclusão até mais de 30 anos, estando agora a ser submetida a uma grande reparação, cujos trabalhos decorrem com apoio de um projecto de execução possível, pois não se dispunha do projecto original completo, nem dos 'as built'. Pelo facto desta obra constituir um desafio à equipe que está encarregue de proceder aos trabalhos de reparação, independentemente de pertencerem ao Dono da Obra, ao Empreiteiro de Construção Civil ou à Fiscalização e Assitsência Técnica, julgamos que o SILUSBA constitui uma oportunidade soberana para partilharmos as soluções técnicas e as metodologias adoptadas, especialmente perante as novidades que se foram revelando no decorrer dos trabalhos. Trata-se de uma obra em que parte dos trabalhos têm de ser efectuados em época seca, pelo que os prazos constituem mais um desafio a ter em conta nas soluções a doptar. Julgo que este resumo já permite julgar a oportunidade e importância da comunicação, para além de estar prevista uma visita técnica dos participantes do 9º SILUSBA à barragem do Gove.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-barragem-do-gove-um-desafio-a-seguranca-de-barragens/>

A conservação dos estuários de Angola como um contributo para a gestão sustentável da zona costeira de Angola

Autor(es): Domingos da Silva Neto

Resumo: Angola tem cerca de 1650 km de zona costeira, extensão essa que, por si só, constitui um desafio para a sua eficaz gestão (fiscalização e consequente conservação).

Segundo Owstrowski (2005), dados históricos sobre as condições oceanográficas e a distribuição dos recursos biológicos aquáticos permitiram estabelecer várias sub-regiões ao longo da costa angolana. Esta sub-divisão constitui um dado importante no que toca ao estabelecimento de zonas prioritárias para uma efectiva conservação. Para a obtenção de dados mais detalhados sobre a biodiversidade da zona costeira, em 2006 foram realizadas duas campanhas sob os auspícios do extinto Programa Regional da Corrente de Benguela BCLME (sendo uma entre Cabo Ledo e o rio Loge e outra entre o Lobito e a Baía dos Tigres). Um outro contributo valioso poderá constituir os resultados disponíveis sobre a biodiversidade e conservação dos ecossistemas estuarinos obtidos por Neto et al. (2009). O principal objectivo deste trabalho é a integração desta informação, dando ênfase sobre a funcionalidade hidrológica e biológica dos estuários estudados de forma ampla.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-conservacao-dos-estuarios-de-angola-como-um-contributo-para-a-gestao-sustentavel-da-zona-costeira-de-angola/>

A consultoria em ambiente em Angola. A avaliação do impacto ambiental e social de projectos

Autor(es): Ana Filipa Ferraz, Helena Leitão de Barros

Resumo: O objectivo desta comunicação é provocar uma reflexão sobre o estado do desenvolvimento da consultoria em Ambiente, em Angola. O Ambiente é considerado em linha com o conceito de desenvolvimento ambiental sustentável, que assenta essencialmente na harmonização de três vertentes, economia, ambiente e sociedade. O conhecimento técnico e científico dos autores, bem como a respectiva experiência do trabalho desenvolvido no Continente Africano, e particularmente em Angola, permite a realização de uma análise SWOT do “Ambiente” em Angola. É esta análise SWOT que constitui o ponto de partida para a reflexão. Pontos fracos incluem défice de instrumentos de planeamento de gestão territorial, lacunas de legislação, falta de informação base, carências institucionais e a existência de necessidades básicas em grande parte da Região. Como pontos fortes assinalam-se a preocupação actualmente manifestada pelos responsáveis angolanos relativamente às questões ambientais e o elevado potencial financeiro do País, a par dum crescimento de grande expressão. Destaca-se como oportunidade mais relevante, a possibilidade de desenvolvimento, suportada por um lado pelos recursos técnico-científicos de ponta disponíveis no tecido empresarial do país, e por outro pelo know-how e experiência adquiridos nos países que colaboram com Angola. A principal ameaça é, sem dúvida, constituída pela possibilidade de um crescimento / / desenvolvimento desordenado e mesmo descontrolado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-consultoria-em-ambiente-em-angola-a-avaliacao-do-impacto-ambiental-e-social-de-projectos/>

A costa de Angola – sua dinâmica e problemas. Novo olhar, 15 anos depois

Autor(es): Carlos Abecasis

Resumo: A faixa litoral constitui, sem dúvida, o território de Angola que maior importância assume do ponto de vista económico. São mais de 1 500 km de costa, com variadas condições de exposição e características geomorfológicas distintas, onde se concentra a maioria da população e da actividade económica, e que têm evidenciado uma variedade grande de problemas, frequentemente graves. Passo indispensável para a resolução de tais problemas é o conhecimento dos processos da dinâmica costeira, só possível com o recurso à análise exaustiva de dados de base sobre os agentes fisiográficos actuantes (agitação marítima, correntes, marés), a geomorfologia do litoral e as características dos sedimentos costeiros, e sobre a evolução histórica da costa – independentemente dos instrumentos tecnológicos que se utilizam para tal estudo. Entre 1992 e 1994, a CONSULMAR realizou, para o então Ministério da Obras públicas e Urbanismo, o “Estudo da Costa Angolana”, trabalho exaustivo de recolha de elementos históricos, e até àquela data, e de reconhecimento do estado de toda a costa, com o levantamento dos problemas então ocorrentes. Passados 15 anos, e quando o país se encontra numa fase notável de desenvolvimento, com naturais pressões para uma ocupação ainda mais intensa do litoral, considera-se que retomar aqui alguns dos aspectos focados naquele estudo, actualizados pontualmente com novos elementos entretanto disponíveis, se pode revelar de grande utilidade para um planeamento e gestão adequados do território litoral.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-costa-de-angola-sua-dinamica-e-problemas-novo-olhar-15-anos-depois/>

A utilização de águas subterrâneas como complemento ao abastecimento de Luanda e arredores (Angola)

Autor(es): Gabriel L. Miguel, Luis F. Rebollo, Miguel Martín-Loeches

Resumo: Luanda não tinha grandes tradições no uso de águas subterrâneas, apesar das primeiras captações terem sido construídas entre os anos de 1641 e 1648, com destaque para os poços da Maianga do Rei e Mainga do Povo. Alguns autores consideravam a inexistência de poços de água doce e saudável como sendo um dos principais problemas na manutenção da salubridade a Luanda, LOBO CARDOSO (1950). No ano de 1889 é inaugurado o primeiro sistema de captação de águas superficiais, a partir do rio Bengo (Quifangondo) (sistema “zero”) e nos anos 1953 e 1971 os sistemas “um” e a primeira fase do sistema “dois”, para o abastecimento de Luanda e Arredores, EPAL-EP (2003). A instabilidade política gerada em todo o país a partir dos anos de 1975 obriga a uma nova cultura nas tradicionais formas de captação de águas em alguns polos da cidade de Luanda e seus Arredores. A utilização das águas subterrâneas surge complementando o abastecimento em alguns bairros da cidade de Luanda e seus Arredores. De densidades de distribuição das captações de 1/14 km² em 2002, MIGUEL et al. (2003b), á valores de 1/8 km² em 2004, proporcionando contributos na ordem de 2 hm³/ano de águas proveniente das extrações subterrâneas. Para os aproximadamente cinco mil habitantes que compõe o agregado de Benfica Control da Policia, Camama, Serra e Vitrona (zona não urbanizada),

conseguiu-se importante complemento ao abastecimento de águas, graças as captações subterrâneas, chegando a uma dotação média próxima de 70l/hab/dia. O potencial hídrico subterrâneo, na qual se realizam as extrações, apresenta características de um meio poroso e faz parte do sistema aquífero denominado Quelo-Luanda. Desde o ponto de vista hidrogeológico, o sistema aquífero Quelo-Luanda, de idade compreendida entre o Pliocénico inferior e o Holocénico, é constituído por materiais detríticos com permeabilidades de 1-3 m/d (em particular nos sectores basais do mesmo); valores que contrastam com a notável reduzida permeabilidade da Formação Quifangondo (Burdigaliano) sobre a qual repousa MIGUEL (2002), MIGUEL et al. (2003b). A litoestratigrafia dos materiais que constituem o sistema aquífero Quelo-Luanda está composta por argilas cinzentas e verdosas, com lentes milimétricas e descontínuas de areias amareladas muito finas; alternância de limos e areias finas de cor branca e amarelada, as vezes ferruginosa com pouca argila; areias finas, médias, grosseiras e heterométricas; alternância de conglomerados e areias principalmente quartzosa, moderada e pobremente selecionada com uma percentagem muito baixa de matriz argilosa, formada por caolinite, illite e abundantes óxidos de ferro. O conjunto deste sistema poderia funcionar como um sistema “multicamada”. Os valores médios da profundidade dos níveis piezométricos são de 55 metros e a espessura do sistema aquífero (Quelo-Luanda) de centenas de metros. As observações de campo realizadas até ao momento no borde oeste do sistema apontam para ausência de descarga natural do mesmo aos rios e riachos da zona estudada, embora que em alguns tramos parece existir alimentação directa do Rio Kwanza para o referido sistema. Em geral, na bacia sedimentar na qual enquadra-se o referido sistema aquífero, a tectónica salífera goza de uma importância capital, destacando-se o início das formações salíferas desde o Apciano e finalizando no Quaternário. Antes da entrada em funcionamento (Novembro de 2002) da segunda fase do sistema “três” de abastecimento de águas, provenientes do rio Kwanza, os extremos sul e sudeste da província de Luanda utilizavam em média para a cobertura das suas necessidades básicas 80% de águas de origem subterrânea. Para o extremo mais a sul de Luanda, zona do Quenguela Norte, a agricultura aumentou suas dotações para rega em mais de 60% de água de origem subterrânea. Diferenciam-se, entre os múltiplos usos das águas subterrâneas em Luanda e Arredores, os cerca de 60% para o uso doméstico e 40% para a agricultura e construção civil. A amostragem realizada em Luanda e Arredores, estendeu-se num raio de acção de cerca de 45 km e inclui alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos. Entre os valores máximos e mínimos de temperatura medidos durante as estações seca e chuvosa do ano hidrológico 2003-2004, observam-se para as águas subterrâneas variações na ordem dos 4,8°C. O valor médio obtido nas águas amostradas é de 29,6°C, embora que os valores de temperatura média anual da zona de estudo, calculado com uma série de 39 anos, seja de 26,7 °C. Em conformidade ao anteriormente exposto, estas águas classificam-se como normais, muito próximas a hipertermais ou termais, conforme ao proposta por Schoeller (1962). Quanto ao pH da água subterrânea, considera-se alcalino, com valores médios na ordem de 9. Para a condutividade eléctrica, compararam-se as amostras realizadas nas estações seca e chuvosa, e se individualizaram alguns valores relacionados com poços situados na zona litoral. Para o ano hidrológico 2003-2004, as médias gerais obtidas situam-se em torno dos 2900 µS/cm para a estação seca, e de 2700 µS/cm para a chuvosa. Em geral o valor médio de condutividade dos poços analisados, excluindo os situados mais próximos do litoral, é de cerca de 1400 µS/cm, enquanto que para a zona litoral -e especificamente o Bairro de Rocha Pinto-, são em ordem de 3 vezes superiores aos anteriormente mencionados. Os

valores médios obtidos para os sólidos totais dissolvidos é de cerca de 1.300 mg/l, e segundo a classificação do USGS, denominam-se águas francamente salinizadas, embora que a metade das mesmas são águas doces, disponíveis para o abastecimento público. Também podemos afirmar que a maior parte das águas das captações analisadas são apropriadas para a rega. Os valores de nitratos são baixos. Das captações analisadas, o valor mínimo corresponde a 0,4 mg/l de NO₃⁻, enquanto que o máximo é de 170 mg/l, para um poço situado no centro da zona urbanizada de Luanda. Genéricamente os valores dos poços analisados não supera os 5 mg/l de NO₃⁻. No que se refere aos iões majoritários, a água de sete dos doze poços analisados possui uma sequência catiónica de tipo Sódica – Cálcica – Magnésiana, enquanto que para os aniões quatro das captações situam-se em Cloretada – Sulfatada – Bicarbonatada. O valor do coeficiente salino (K) de Scott possui um mínimo de 2,81 e máximo de 29,2. Segundo este índice, as águas analisadas enquadram-se em média entre toleráveis a medíocres, embora que a nível individual a água do Quenguela se designa segundo esta classificação como boa para a rega. Quanto aos coliformes totais e fecais, os valores positivos registrados estão em grande medida relacionados com o deficitário saneamento básico de Luanda e com a ausência de perímetros de protecção, essencialmente a de zona intermédia ou de restrições máxima, como é o caso do Benfica-Sonef, com 1UFC/100ml para os coliformes fecais e 4UFC/100ml para os coliformes totais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-de-aguas-subterraneas-como-complemento-ao-abastecimento-de-luanda-e-arredores-angola/>

Avaliação da vulnerabilidade à intrusão marinha do aquífero costeiro Quelo-Luanda usando o método GALDIT

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Patrícia Terceiro, Gabriel Luís Miguel, Adriano Adão

Resumo: Os factores mais importantes que controlam a intrusão marinha em aquíferos costeiros são os seguintes: Ocorrência de águas subterrâneas (tipo do aquífero: não confinado, confinado ou semiconfinado); Condutividade hidráulica do Aquífero; Nível piezométrico (acima do nível do mar); Distância à linha de costa; Impacto da existência de fenómenos de intrusão marinha na área; e espessura da camada do aquífero em estudo. O método foi denominado GALDIT do seu acrónimo em inglês (Groundwater occurrence (aquifer type; unconfined, confined and leaky confined); Aquifer hydraulic conductivity; Depth to groundwater Level above the sea; Distance from the shore (distance inland perpendicular from shoreline); Impact of existing status of sea water intrusion in the area; and Thickness of the aquifer, which is being mapped). A caracterização espacial de cada um destes factores, e a sua combinação conjunta permite obter um índice ponderado que representa a vulnerabilidade à intrusão marinha do sistema aquífero costeiro em estudo. Geralmente é possível obter os dados hidrogeológicos necessários à caracterização dos parâmetros GALDIT. Foi desenvolvido um procedimento que permite a combinação ponderada dos vários factores em função da sua importância no fenómeno de intrusão marinha. O sistema inclui a atribuição de pesos, a classificação dos parâmetros GALDIT em classes, a sua combinação para obtenção de um valor numérico e a atribuição de uma classificação qualitativa ao índice GALDIT. Nesta comunicação apresenta-se uma aplicação do método ao sistema aquífero costeiro Quelo- Luanda, em Angola.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-a-intrusao-marinha-do-aquifero-costeiro-quelo-luanda-usando-o-metodo-galdit/>

Avaliação de reservas hídricas subterrâneas dos sistemas aquíferos do Kalahari e Quaternário, em Ang

Autor(es): J.P. Lobo Ferreira, M.E. Novo

Resumo: Quantificar as reservas hídricas de um aquífero constitui uma tarefa de invulgar dificuldade. Nesta comunicação apresenta-se, com base nos estudos desenvolvidos por Moninanteet al.(1994), uma metodologia de avaliação de reservas hídricas subterrâneas. Esse estudo visou uma primeira quantificação das reservas hídricas armazenadas nos sistemas aquíferos de Portugal Continental. Procurou-se tirar partido da vasta informação já publicada por numerosos autores sobre este tema tendo-se tentado, na medida do possível, uniformizar conceitos de modo a tornar comparáveis e adicionáveis resultados parcelares de estudos anteriores. Procurou-se ainda distinguir conceitos diversos como o de reserva armazenada, reserva extraível, reserva armazenada apenas em curto espaço de tempo (nomeadamente para o caso de maciços graníticos ou xistosos), apontando-se o intervalo esperado para os valores das reservas a partir dos valores mínimos, médios e máximos de porosidades eficazes dos diversos sistemas aquíferos presentes. Exemplificase a aplicação do modelo conceptual apresentado por Moinanteet al.(1994) ao cálculo das reservas hídricas dos sistemas aquíferos do Kalahari e Quaternário, em Angola, com base nos estudos desenvolvidos por Moinanteet al.(1994) e por Novo e Lobo-Ferreira (1996). Apresentam-se os valores que se pensa serem mais realistas para uma gestão integrada de recursos hídricos, e que poderão vir a ser considerados como reservas estratégicas, extraíveis, em caso de necessidade premente, como por exemplo em situações de seca ou de escassez hídrica temporária. Os valores que se apresentam devem, contudo, ser considerados apenas como ordens de grandeza, devendo ser confirmados e/ou revistos à medida que o conhecimento científico, técnico e factual sobre sistemas aquíferos apresentados e sobre os respectivos modos de exploração forem sendo mais investigados e aperfeiçoados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-reservas-hidricas-subterraneas-dos-sistemas-aquiferos-do-kalahari-e-quaternario-em-ang/>

Cooperação no âmbito da comunidade de países de língua portuguesa (CPLP) para a prevenção e gestão

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Nos últimos anos os desastres naturais, e em particular os que são causados por cheias e por secas, têm afectado as populações de todo o mundo com intensidade crescente, que se traduz num elevado número de mortes e desaparecidos, feridos e desalojados, bem como em avultados prejuízos materiais. Os orçamentos para fazer face às situações de

emergência e ajuda humanitária têm disparado e são sempre insuficientes para acorrer a todas as situações. Assim, os esforços para estabelecer medidas de prevenção mais eficazes e melhorar os programas de emergência têm mobilizado as autoridades dos países afectados, as agências de financiamento e as organizações de apoio humanitário, visando, fundamentalmente, reduzir os riscos dos desastres e a vulnerabilidade das populações atingidas. Destaca-se, em particular, a Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, que teve lugar em Kobe, Hyogo, no Japão, em Janeiro de 2005, onde foram adoptados a Declaração de Hyogo e o Programa de Acção 2005-2015 “Promover a Resiliência das Nações e das Comunidades aos Desastres”. Reconhece-se hoje a redução dos desastres é uma componente essencial do desenvolvimento sustentável. De facto, a Declaração do Milénio, adoptada em Setembro de 2000 pela Assembleia-Geral das Nações Unidas (Resolução 55/2), estabelece a intensificação da cooperação internacional para reduzir o número e os efeitos dos desastres naturais e provocados pela actividade humana, como forma de implementar os objectivos de desenvolvimento humano. Por outro lado, o Plano de Implementação adoptado na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável que teve lugar em Joanesburgo em Agosto-Setembro de 2002 reconhece que a gestão da vulnerabilidade e do risco de desastres são elementos essenciais da estratégia de desenvolvimento sustentável (parágrafo 37). O tema “vulnerabilidade, redução dos riscos e gestão de desastres” foi incluído no programa plurianual da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas para o biénio 2014-2015. De uma maneira geral, os danos provocados pelas cheias e pelas secas podem ser substancialmente reduzidos se forem adoptadas medidas de prevenção (incluindo a previsão da ocorrência destes fenómenos extremos) e implementados programas de emergência. Um estudo do Banco Mundial mostra que os custos das medidas de prevenção e dos programas de emergência são substancialmente inferiores aos custos evitados. No entanto, para que tais medidas sejam eficazes, é necessário analisar os registos dos desastres ocorridos, designadamente os dados relativos ao respectivo impacto em termos de perdas de vidas humanas, dimensão da população afectada e prejuízos económicos. A Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP) deverá, em nossa opinião, constituir uma instância de cooperação para a gestão do risco de desastres naturais, em particular de cheias e de secas, tendo em conta que a generalidade dos países são vulneráveis à ocorrência deste tipo de desastres, e que, nas últimas décadas, foram desenvolvidas capacidades em alguns dos países que deverão ser partilhadas. Apresenta-se a análise das cheias e das secas catastróficas no conjunto dos países da CPLP realizada recorrendo à base de dados EM-DAT – Emergency Disasters Data Base. A análise mostra que Moçambique e o Brasil se destacam por serem assolados por cheias muito violentas causando um elevado número de mortes. Referem-se, em particular, as cheias que ocorreram em Moçambique, em Fevereiro de 2000, nas regiões Centro e Sul, que provocaram 800 mortes e afectaram um milhão e meio de pessoas. Destacam-se também as cheias que ocorreram no Brasil em 1988, correspondentes aos dois eventos distintos, que provocaram 589 mortes e afectaram mais de três milhões de pessoas. Para o período de 1980 a 2004, para o conjunto da CPLP, registaram-se, em média, 145 mortes por ano e foram afectadas mais de 575 000 pessoas por ano devido a cheias. As cheias têm um impacte económico muito significativo em Moçambique (cerca de 1% do PIB, em média). A análise de secas permite destacar as que ocorreram em Moçambique: a seca de 1984 provocou 100 000 mortes e afectou cerca de 2,5 milhões de pessoas; a que ocorreu em 1980 afectou 6 milhões de pessoas. Destacam-se também as secas que ocorreram no Brasil: em 1983, no Nordeste, que afectou 20 milhões de pessoas (e causou 20 mortes), e em 1998, que

afectou 10 milhões de pessoas. Refere-se ainda a seca que afectou o Centro e o Sul de Angola, em 1989, que afectou 2,2 milhões de pessoas. No âmbito da CPLP considera-se de grande oportunidade o lançamento de um programa de cooperação visando a troca de informação e de experiências com vista a desenvolver programas de previsão de cheias e de secas e de quantificação dos respectivos efeitos, e programas de emergência, para prevenir e mitigar os efeitos das cheias e das secas, incluindo a cooperação para auxílio às populações potencialmente afectadas. Propõem-se as bases em que consideramos que esse programa deveria ser desenvolvido, beneficiando da informação e das capacidades científicas e técnicas do conjunto de países da CPLP. Esse programa poderia contribuir para a aplicação e desenvolvimento do Programa de Acção de Hyogo referido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cooperacao-no-ambito-da-comunidade-de-paises-de-lingua-portuguesa-cplp-para-a-prevencao-e-gestao/>

Cooperação portuguesa no projecto de aproveitamentos hidráulicos em Angola

Autor(es): A. Sousa Soares

Resumo: Para produção de energia e aproveitamento agrícola intensivo, dispõe Angola de vultosos recursos hidráulicos, aproveitáveis em grandes, pequenos e muito pequenos escalões, cujo valor excede o de quaisquer outros pelo seu baixo custo, pela regularidade natural dos escoamentos e por se conseguirem sempre bons locais para albufeiras de regularização. Por toda a parte se encontra terra para cultivar e não faltam água e desníveis para a produção hidroeléctrica. Durante muitos anos se desenvolveram estudos, registos e estatísticas de diferentes especialidades com vista à avaliação e execução de projectos ou simples definição de prioridades, em particular no planalto central onde se realizou uma experiência social importante de ocupação do território. Da muita e valiosa informação então reunida, a utilizar nos futuros planos de desenvolvimento, muito se terá perdido em definitivo, mas grande parte se poderia ainda reunir e arquivar em Luanda e Lisboa. Um esforço nesse sentido se recomenda com vista a futuros projectos que certamente se concretizarão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cooperacao-portuguesa-no-projecto-de-aproveitamentos-hidraulicos-em-angola/>

Gestão da Água em bacias trans-fronteiriças. Dificuldades e forma de as superar

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire s Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 rios internacionais; La plata, com 10 rios internacionais; Lagoon Mirin, com 3 rios

internacionais (Chuy e Oyapock); Guiné-Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo, Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%, Moçambique 53% e Portugal 56%. A Gestão de Água em bacias transfronteiriças pode ter como quadro técnico-jurídico institucional: – ‘Convénios bi ou multilaterais’ assinados pelos ‘Estados Ribeirinhos’ com bacias internacionais, tal como se exemplifica com os convénios Luso-Espanhóis em vigor (Comissão Luso-Espanhola C.R.I. com as várias Subcomissões técnicas e jurídicas); – ‘Regras de Helsínquia’, elaboradas pela International Law Association (I.L.A.) das Nações Unidas publicadas em 1967 e adoptadas pela generalidade dos Estados com bacias internacionais. As ‘Nações Unidas’ periodicamente fazem comentários e actualizações a estas Regras. – ‘Convenção sobre Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais’, Convenção elaborada pelas Nações Unidas em 1992, que foi assinada por vários Países entre os quais Portugal e Espanha:

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-da-agua-em-bacias-transfronteiricas-dificuldades-e-forma-de-as-superar/>

Impacte ambiental e social da reabilitação do sistema de abastecimento de água em zonas urbanas. Angola. Projecto Multisectorial de Emergência e Reabilitação (PMER)

Autor(es): Helena Leitão de Barros

Resumo: A comunicação apresentará a componente ambiental e social do Projecto Multisectorial de Emergência e Reabilitação (PMER), no sector das Águas, coordenado pela Secretaria de Estado das Águas e co-financiado pelo Banco Mundial. O PMER abrange projectos de reabilitação de sistemas de abastecimento de água em três cidades angolanas: N'dalatando, Malange e Kuíto. Serão objecto de análise os antecedentes do projecto, a situação de referência ambiental e social antes da implementação do projecto (qualidade de água consumida, acesso à água, tempo em que a água está disponível, transporte de água e tempo gasto, custos), os principais impactes ambientais e sociais previstos para a fase de construção e exploração, assim como as medidas mitigadoras propostas. A finalizar será feito um ponto de situação face ao projecto global e apresentadas algumas conclusões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacte-ambiental-e-social-da-reabilitacao-do-sistema-de-abastecimento-de-agua-em-zonas-urbanas-angola-projecto-multisectorial-de-emergencia-e-reabilitacao-pmer/>

Ocorrências hidrominerais do SW de Angola. Proposta de um modelo hidrogeológico conceptual

Autor(es): Alberto da Silva Lima, Carlos A. Leal Gomes, Lubibo O. Sabalo

Resumo: No sudoeste de Angola são conhecidas numerosas ocorrências hidrominerais, parte das quais encontra-se concessionada para exploração de água na indústria do engarrafamento. Não obstante a sua concentração numa área relativamente restrita do vasto território angolano, estas ocorrências apresentam grande diversidade, não só na sua mineralização global e ao nível das fácies hidroquímicas, mas também no que respeita às temperaturas de emergência. Neste trabalho, são estudadas em pormenor as ocorrências da região da Conda, apresentandose uma caracterização físico-química completa de duas emergências – Conda e Tocota – com base no estudo das componentes maioritária e vestigial das águas. Estas águas apresentam mineralizações muito débeis e enquadram-se na fácies bicarbonatada sódica, embora sem domínio significativo de nenhum dos componentes catiónicos. Aliás, a mineralização é essencialmente suportada pela sílica, cujos teores representam cerca de 65% da mineralização total. Estes dados, aliados a outros de natureza isotópica e estrutural, sugerem que os circuitos hidrogeológicos são de âmbito regional e estarão associados à formação metaquartzítica, com recarga nos pontos culminantes da Serra do Engelo. No contexto regional, para as emergências termais do sudoeste de Angola preconiza-se um modelo de adelgaçamento crustal e “rifting” incipiente, em ambiente neutro a distensivo. Os fulcros das anomalias térmicas potencialmente geradoras dos circuitos convectivos hidrotermais resultam de intrusões lineares associadas às intersecções de rupturas crustais e são do tipo chaminés, “plugs” e “stocks”, correspondentes a aparelhos e complexos alcalino-carbonatíticos e plutonitos graníticos dos tipos A e I, subaflorantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ocorrencias-hidrominerais-do-sw-de-angola-proposta-de-um-modelo-hidrogeologico-conceptual/>

Plano Nacional Director de irrigação de Angola (PLANIRRIGA)

Autor(es): José Honrado, Francisco Martins, Maria João Calejo, Hermenegildo Keane dos Santos, Jorge Manuel David

Resumo: O Plano Nacional Director de Irrigação de Angola (PLANIRRIGA) constitui-se como um plano de apoio ao desenvolvimento regional e nacional de Angola e deverá ser encarado como um instrumento de acção e gestão cuja configuração final se pretende clara e tecnicamente sustentada, indicando as grandes linhas orientadoras de acção no contexto do desenvolvimento sustentado da agricultura irrigada em cada uma das bacias hidrográficas. O processo de elaboração de um Plano Nacional Director segue uma sequência de várias etapas interligadas entre si que se desenvolvem num contexto de câmbios normativos e institucionais. A planificação e a programação das medidas e acções do PLANIRRIGA apoia-se na informação existente, pluridisciplinar e o mais abrangente possível no que se refere à sua base física e territorial (as regiões/bacias hidrográficas). Os estudos de base desenvolvidos para cada uma das unidades de análise geográfica e espacial, através da utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), são fundamentais para o estabelecimento de cenários de Desenvolvimento e Ordenamento Agrícola e consequente estabelecimento do balanço necessidades-disponibilidades hídricas, permitindo estabelecer uma delimitação aproximada das áreas com possibilidades de serem irrigadas, para as quais serão estabelecidas as infra-estruturas necessárias para esse efeito. Dentro do

conjunto dos perímetros identificados com potencial para irrigação, a prioridade será efectuada mediante análises de pré-viabilidade com a ponderação dos seguintes critérios: económicos e financeiros, sociais, ambientais e outros (pedológicos, geomorfológicos, localização, etc.). Para os perímetros identificados como viáveis estabelece-se uma ficha de projecto contendo a informação essencial para o estabelecimento do plano de investimentos plurianual por parte do governo Angolano.

Palavras-chave: Plano Nacional Director, irrigação, região hidrográfica, potencialidades, viabilidade, avaliação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-nacional-director-de-irrigacao-de-angola-planirriga/>

Rios Internacionais. Legislação aplicável a países de Língua Oficial Portuguesa

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: – Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire e Zembeze); Brasil (Amazonas, com 24 Rios Internacionais; La Plata, com 10 Rios Internacionais; Lagoon Mirin; com 3 Rios Internacionais; Chuy e Oyapock); Guiné Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo; Ruvima, Save, Umbeluzi e Zembeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%; Moçambique 53% e Portugal 56%. Apresentam-se recomendações aplicáveis à ‘Gestão de Recursos Hídricos’ em rios internacionais, baseadas em documentação da Nações Unidas, CEE, FAO, OECD, PNUD, WMO; ‘Associação de Direito Internacional (ILA)’, acordos bi e multilaterais e a legislação relativa aos seus rios fronteiriços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rios-internacionais-legislacao-aplicavel-a-paises-de-lingua-oficial-portuguesa/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DO BRASIL



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



CENTRO
INVESTIGACIÃO
LÍNGUA



Artigos - Brasil

A agência de águas da bacia do rio Paraíba do Sul. Processo de instalação

Autor(es): Wilde Cardoso Gontijo Júnior, Roberto Carneiro Moraes

Resumo: No Brasil, o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SINGREH é fundamentado nos conceitos da Lei nº. 9.433, ou seja, a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão, a gestão descentralizada e a participação do poder público, dos usuários e das comunidades no processo de deliberação sobre esta gestão. O SINGREH reúne as seguintes entidades: a) Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH; b) Agência Nacional de Águas; c) Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; d) Comitês de Bacias Hidrográficas; e) Órgãos públicos relacionados à gestão de recursos hídricos; f) Agências de Água. Os Comitês de Bacia constituem-se na base do Sistema de Gerenciamento onde devem ser promovidos os debates sobre as questões relacionadas à gestão dos recursos hídricos sendo, por esta razão, chamados por muitos de ‘Parlamento das Águas’, dadas as suas atribuições normativas, consultivas e deliberativas. Como fórum de discussões e deliberações necessitaria o Comitê de uma secretaria executiva para implementar as decisões tomadas no seu âmbito: a legislação previu, para esse atendimento, a criação das Agências de Água das Bacias. A bacia hidrográfica pioneira na implantação de sua Agência é a bacia do rio Paraíba do Sul, situada entre as duas maiores metrópoles brasileiras – São Paulo e Rio de Janeiro, abrangendo ainda áreas do território de Minas Gerais. Nesta Bacia foram criados e instalados um Comitê – CEIVAP e uma Agência de Águas – AGEVAP. Com área total de 54 mil km², 180 municípios, geração de 12% do Produto Interno Bruto brasileiro, fonte de abastecimento da cidade do Rio de Janeiro com aproximadamente 10 milhões de habitantes, áreas extremamente degradadas devido à vulnerabilidade do seu solo, trechos de rio bastante comprometidos pelo esgotamento doméstico e industrial lançados sem o devido tratamento, além de um conjunto de reservatórios responsáveis por geração hidrelétrica e pelo abastecimento de água a diversas cidades, esta Bacia possui condições críticas para verificar a adequação do sistema de gestão brasileiro à solução dos conflitos e para o desenvolvimento de ações de recuperação. Segundo senso comum na comunidade envolvida no sistema de gestão de recursos hídricos a Agência de Águas deveria ser eficiente na execução dos seus atos, eficaz na resolução dos problemas e ser reconhecida sua efetividade nas ações para a melhoria da qualidade e da disponibilidade das águas na Bacia. A legislação buscou garantir esses três quesitos por meio de mecanismos de controle previstos tanto na lei nº 9.433 quanto na lei nº 10.881: a) para que a Agência fosse eficiente e aplicasse os seus recursos prioritariamente em atividades de gestão ou em ações estruturais foi limitado o gasto com a operação e manutenção da Agência em 7,5% do valor total arrecadado; b) para a garantia da eficácia e da efetividade, além de monitoramento da eficiência da entidade, seria celebrado um Contrato de Gestão, com metas e indicadores de desempenho pactuados entre a ANA, o CEIVAP e a Agência, que buscasse esse atendimento. O objeto do Contrato de Gestão seria, então, o alcance de metas nas atividades a serem desempenhadas no exercício das funções de Agência de Águas por parte da AGEVAP, devidamente detalhadas em um Programa de Trabalho, anexo ao Contrato de Gestão. O Contrato de Gestão garante o repasse dos recursos financeiros efetivamente arrecadados na Bacia, em conformidade com cronograma de desembolso mensal. Determina ainda as normas a serem obedecidas pela

Agência, editadas pela ANA, para a seleção e o recrutamento de pessoal e para as compras de bens e serviços pela AGEVAP. O processo de negociação e de desenvolvimento dos trabalhos observou as seguintes etapas mais importantes: a) elaboração de calendário inicial para instalação da AGEVAP onde constava a meta de celebração do Contrato de Gestão em 1º de setembro de 2004; b) desenvolvimento dos trabalhos iniciais por meio da equipe técnica da ANA e discussão no âmbito do Grupo Técnico em reuniões quinzenais; c) consolidação dos trabalhos pela equipe técnica da ANA; d) apresentação e discussão no Conselho de Administração da AGEVAP; e) apresentação e discussão nas Câmaras Técnicas do CEIVAP; f) apresentação e discussão na Assembleia Geral dos Associados da AGEVAP; g) apresentação e discussão na Reunião da Plenária do CEIVAP. A AGEVAP é uma associação civil sem fins lucrativos, pessoa jurídica de direito privado nos termos do Código Civil Brasileiro, tendo por órgão máximo de deliberação a assembleia geral de seus associados, que necessariamente são membros do CEIVAP. O Estatuto Social estabelece a estrutura constitutiva e funcional por meio das seguintes instâncias de administração: a) Assembleia Geral; b) Conselho de Administração; c) Diretoria; e d) Conselho Fiscal. A avaliação interna da ANA para as metas é realizada por Comissão de Avaliação constituída pela ANA, pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente e pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. O aprimoramento do Programa de Trabalho com o estabelecimento de mais e melhores indicadores de desempenho deverá ser perseguido a todo o tempo pela ANA e pela AGEVAP possibilitando o entendimento e a difusão da cultura de controle por resultados. Os controles públicos são extremamente rígidos com os processos dentro da máquina pública, no entanto, ignoram muitas vezes a aferição de resultados, objeto primeiro da gestão. Dessa forma, por se tratar de iniciativas isoladas e preliminares de controle por metas e resultados, deve-se agir preventivamente junto aos organismos de controle internos e externos à ANA para a discussão e máxima divulgação do processo em andamento. Os recursos destinados ao cumprimento do Contrato de Gestão são arrecadados na Bacia e devem estar previstos no Orçamento Geral do Governo Federal, a cada ano. A consignação das dotações destinadas à execução do Contrato de Gestão deverá ser realizada pela ANA, considerando as previsões de arrecadação dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio Paraíba do Sul, de acordo com a proposta orçamentária anual elaborada pela AGEVAP e encaminhada à ANA nos prazos estabelecidos pelo Contrato. O Comitê da Bacia deverá ser o grande parceiro na implementação das ações da Agência, acompanhando passo a passo o andamento dos trabalhos e discutindo alternativas de direção a serem tomadas quando não puderem ser atendidos os objetivos esperados. Ou seja, mais do que nunca, a arquitetura participativa deverá estar dinâmica e integralmente envolvida no processo de gestão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agencia-de-aguas-da-bacia-do-rio-paraiba-do-sul-processo-de-instalacao/>

A cobrança sobre os usos da água: Instrumento econômico ou fonte de arrecadação

Autor(es): Aurélio Teodoro Fontes, Marcelo Pereira de Souza, Carlos Alberto Perdigão Pessoa

Resumo: A discussão sobre a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão é extremamente relevante frente ao cenário de escassez desse recurso natural. Para tanto, o presente trabalho procura mostrar como esse instrumento é aplicado em três países – França, Alemanha e Brasil (experiência do Ceará) – buscando detectar a que finalidade os sistemas procuram atender, para então, reconhecê-los como instrumentos econômicos ou fonte de arrecadação. Para essa análise, abordou-se os modelos empregados para a definição dos valores a serem cobrados, observando os parâmetros e conceitos ali embutidos, bem como, os resultados de sua implementação. Verificou-se que a aplicação desses sistemas como instrumento econômico de gestão ambiental é descaracterizada e que a melhoria da qualidade ambiental por meio de investimentos em infra-estrutura pode apresentar resultado fugaz, que a médio ou longo prazos irá ser suplantado pelos efeitos da escassez crescente dos recursos naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-cobranca-sobre-os-usos-da-agua-instrumento-economico-ou-fonte-de-arrecadacao/>

A cobrança sobre os usos da água: instrumentos econômico ou fonte de arrecadação

Autor(es): Aurélio Teodoro Fontes, Marcelo Pereira de Souza, Carlos Alberto Perdigão Pessoa

Resumo: A discussão sobre a cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão é extremamente relevante frente ao cenário de escassez desse recurso natural. Para tanto, o presente trabalho procura mostrar como esse instrumento é aplicado em três países – França, Alemanha e Brasil (experiência do Ceará) – buscando detectar a que finalidade os sistemas procuram atender, para então, reconhecê-los como instrumentos econômicos ou fonte de arrecadação. Para essa análise, abordou-se os modelos empregados para a definição dos valores a serem cobrados, observando os parâmetros e conceitos ali embutidos, bem como, os resultados de sua implementação. Verificou-se que a aplicação desses sistemas como instrumento econômico de gestão ambiental é descaracterizada e que a melhoria da qualidade ambiental por meio de investimentos em infra-estrutura pode apresentar resultado fugaz, que a médio ou longo prazos irá ser suplantado pelos efeitos da escassez crescente dos recursos naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-cobranca-sobre-os-usos-da-agua-instrumentos-economico-ou-fonte-de-arrecadacao/>

A Costa de Paracuru: Turismo, Ocupação e Perfil do Usuário

Autor(es): L. S. Pinheiro, P. H.G. O. Sousa, D. A. P. Carvalho

Resumo: A pesca, o comércio e o transporte foram as atividades pioneiras desenvolvidas em áreas litorâneas. Atualmente o turismo, a ocupação e o lazer, despontam no cenário mundial como as principais atividades de uso e exploração da zona costeira. A costa brasileira é

conhecida no mundo todo por sua beleza cênica e atrativos turísticos. As praias do nordeste do Brasil apresentam elevado fluxo turístico, sobretudo nos períodos de alta estação que se estendem de dezembro a fevereiro. O Estado do Ceará apresenta linha de costa com 573 km de extensão, clima agradável e propício à prática de esportes radicais como o surf, windsurf, kitesurf, etc. O litoral de Paracuru tem 17 km de extensão e está localizado a 85 km de Fortaleza. O presente artigo visa analisar o tipo de ocupação, turismo e o perfil do usuário da praia no sentido de fornecer auxílio à implantação e prestação de serviços, além de prover subsídios importantes para ações de manejo e gestão da zona costeira do município de Paracuru. Para tanto, foram realizados levantamentos bibliográficos e cartográficos em instituições governamentais e de ensino superior, além de sítios eletrônicos para coleta de informações gerais. Para elaboração do material cartográfico foram usados softwares para trabalhar com informações geográficas. Além disso, foram aplicados questionários para conhecer o perfil do usuário da praia. O município de Paracuru assumiu um caráter urbano em meados dos anos 90 quando a população urbana se sobressaiu à população rural. Grande parte dessa população se aglomerou nas proximidades do litoral, o processo de ocupação desordenada foi atenuado com a criação das Áreas de Proteção Ambiental em 1999. No entanto, foram verificadas taxas de ocupação com percentual acima de 95% em alguns trechos da orla. Os serviços e as atividades desenvolvidas na região devem ser compatíveis com as ações de preservação ambiental, além de atender melhor um público que frequenta essa costa em busca de lazer, sobretudo nos feriados e finais de semana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-costa-de-paracuru-turismo-ocupacao-e-perfil-do-usuario/>

A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil

Autor(es): Celia Regina de Gouveia Souza

Resumo: Um dos principais problemas da zona costeira em todo o mundo é a erosão costeira. No Brasil há centenas de praias onde o processo é bastante severo, requerendo medidas de recuperação ou contenção. Contudo, embora o tema seja bastante abordado nas instituições de pesquisa em Geociências de todo o país, as políticas de planejamento e ordenamento territorial, em especial aquelas na esfera da gestão costeira, pouco têm incorporado os conhecimentos adquiridos, resultando muitas vezes no desperdício de recursos financeiros públicos com a implantação de obras de engenharia costeira que acabam acelerando ainda mais a erosão. Além disso, são ainda embrionárias as diretrizes e ações do poder público para lidar com o problema e suas causas. O presente trabalho apresenta um panorama sintético sobre a erosão costeira e a Gestão Integrada da Zona Costeira no Brasil, com o objetivo de apontar os principais desafios e necessidades futuras para o efetivo enfrentamento do problema, o qual é decorrente da ocupação inadequada da orla marítima e de fenômenos naturais como a elevação do nível do mar e as mudanças climáticas e seus efeitos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-erosao-costeira-e-os-desafios-da-gestao-costeira-no-brasil/>

A evolução das legislações estaduais de recursos hídricos no Brasil, com vistas à nova lei do Estado

Autor(es): Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira, Marco Aurélio Holanda de Castro, Paulo Alexandre Costa Rocha

Resumo: Há cerca de dez anos, era publicada pelo Estado de São Paulo a primeira lei estadual concernente à definição de uma política e de um sistema integrado de gestão de recursos hídricos. Seguindo este pioneirismo, o Estado do Ceará, quase um ano depois, também deu seu primeiro passo rumo a uma gestão formal e organizada de suas águas, publicando uma lei que já mostrava claro desenvolvimento em relação à de São Paulo. Levando-se em conta estes dois marcos iniciais, bem como analisando-se os avanços inseridos nas leis subseqüentes, é avaliado o anteprojeto de lei que visa redefinir a política e o sistema de gestão de recursos hídricos do Estado do Ceará.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-evolucao-das-legislacoes-estaduais-de-recursos-hidricos-no-brasil-com-vistas-a-nova-lei-do-estado/>

A EXPERIÊNCIA DA ANEEL NA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA AMAZÔNIA DENTRO DO PRO

Autor(es): Ludimila Lima da Silva, Mauro Silvio Rodrigues

Resumo: O Brasil, através de várias entidades, tem sido responsável pela operação de mais de 4.000 estações hidrológicas. A ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, tem sob sua supervisão 1581 estações fluviométricas e 2290 estações pluviométricas. A fim de obter dados hidrológicos mais confiáveis e num menor espaço de tempo, muitas ações têm sido tomadas com o intuito de modernizar a atual rede de estações hidrométricas. Desde de 1996, a ANEEL tem instalado estações telemétricas cujos dados são transmitidos através do sistemas de satélites brasileiros; atualmente existem mais de 150 estações automáticas em funcionamento em todo o país. Neste contexto, em 1999, a ANEEL e a Comissão para Coordenação do SIVAM – Sistema de Vigilância da Amazônia, celebraram um acordo de cooperação técnico – científica onde coube a ANEEL implantar, operar e manter na Amazônia Legal 200 Plataformas de Coleta de Dados Hidrológicos – PCD's, que irão medir o nível dos rios da região a quantidade de chuva e alguns parâmetros de qualidade da água. Este trabalho refere-se a implementação do Sistema de Monitoramento Hidrológico da Amazônia que irá abranger as 200 PCD's do Projeto SIVAM e outras já operadas na região pela ANEEL.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-experiencia-da-aneel-na-implantacao-do-sistema-monitoramento-hidrologico-da-amazonia-dentro-do-pro/>

A experiência da CAESB na proteção de recursos hídricos no distrito federal, Brasil

Autor(es): Roberto M. M. dos Santos, Márcio N. Borges, Marco A. G. de Oliveira, C. de Araújo Filho

Resumo: A Companhia de Saneamento do Distrito Federal, CAESB, opera 24 mananciais superficiais para atender uma população aproximada de 2 milhões de habitantes. A área destas bacias somadas é de 1.130 km², cerca de 20 % da área do Distrito Federal. Destacam-se neste universo os mananciais do Rio Descoberto e Santa Maria/Torto, responsáveis por 85 % da produção atual. Importante citar também a crescente utilização de poços tubulares profundos. Ao final de 2004, a Companhia operava mais de 120 poços, os quais respondiam por cerca de 5 % da produção da Companhia. A Coordenadoria de Proteção de Recursos Hídricos da CAESB atua na elaboração de estudos, monitoramento e fiscalização das bacias hidrográficas de interesse da Companhia. As principais ações para preservação ambiental das bacias operadas se fizeram através do ordenamento territorial e da criação de unidades de conservação, destacando-se as Áreas de Proteção de Mananciais (APMs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs). As referidas ações são embasadas, entre outros, nos estudos técnicos elaborados pela Companhia e têm se mostrado bastante úteis no cotidiano de preservação das bacias hidrográficas de seu interesse. Para a rotina de fiscalização, técnicos da Companhia cumprem roteiros de vistoria previamente elaborados, onde qualquer anomalia ambiental detectada é registrada, dando início ao processo de gestões para a sua correção. Os trabalhos de fiscalização e proteção de mananciais se fazem muitas vezes em conjunto com outros órgãos, destacando-se parcerias com a SEMARH, IBAMA, SIV-Água (Sistema Integrado de Vigilância, Preservação e Conservação de Mananciais) e com o Ministério Público. Estas parcerias se revestem de grande validade, posto que garantem tanto a otimização dos custos relativos às ações ambientais, como a integração interinstitucional, objetivando a solução de problemas ambientais diversificados. A preocupação da CAESB com a proteção das bacias hidrográficas de seus mananciais sempre foi uma constante ao longo do tempo. Baseado no princípio de que é melhor preservar a qualidade da água do que investir em tratamentos onerosos, a CAESB implementou importantes ações na área da proteção de seus mananciais. A atual proposta de um Programa de Conservação e Proteção de Mananciais destinados ao Abastecimento Público tem por objetivo a implementação de ações estruturais e não estruturais, visando a melhoria da qualidade e manutenção da quantidade das águas dos mananciais destinados ao abastecimento público. Todos os itens propostos, de alguma forma, já são ou foram parcialmente executados pela CAESB através de suas atividades rotineiras. Pretende-se porém, institucionalizar todos estes trabalhos, incorporando esforços de outras unidades da Companhia e estreitar a parceria com outros órgãos de governo e demais entidades com atuação na área ambiental. Os projetos a serem desenvolvidos envolvem os itens descritos a seguir. Um fator fundamental para o sucesso de um Programa de Conservação e Proteção de Mananciais destinados ao Abastecimento Público, tal como proposto aqui, é a continuidade de sua execução. Períodos de interrupção, por menor que sejam, podem ser muito prejudiciais, dado os grandes interesses econômicos, desvinculados de questões ambientais, que se enfrentam em áreas sujeitas a expansão urbana. Obviamente, a existência de recursos financeiros destinados à execução destes programas ambientais também é fundamental. Desta forma, é de extrema importância que um programa desta magnitude esteja apto a superar estas dificuldades. A formalização de um Programa de

Conservação e Proteção de Mananciais destinados ao Abastecimento Público nos moldes propostos neste trabalho, com fundos financeiros disponíveis, constitui-se numa forma de garantir a continuidade dos trabalhos de proteção ambiental à longo prazo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-experiencia-da-caesb-na-protecao-de-recursos-hidricos-no-distrito-federal-brasil/>

A figura ilustrativa do sistema aquífero Guarani: uma visão para a gestão

Autor(es): Luiz Amore, Francis Priscilla Vargas Hager, Wilthon Oliveira Arruda

Resumo: O presente trabalho é a expressão da necessidade de produção de uma figura simplificada, tomando-se por base as informações técnicas e os mapeamentos disponíveis, dentro de uma concepção de gestão sistêmica para ser imediatamente disponibilizada aos integrantes do Projeto Aquífero Guarani e do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Brasil. A elaboração da figura ilustrativa do aquífero Guarani possibilita confrontar aspectos cruciais da gestão das águas subterrâneas e superficiais. Sobre o evidente descompasso entre o conhecimento hidrogeológico e o hidrológico nacionais resultou um arrojado sistema de gestão com forte viés nas águas superficiais. A formação das bacias hidrográfica e hidrogeológica do Paraná/Prata são separadas por um hiato de algumas centenas de milhões de anos. Esse hiato se reflete em aspectos morfológicos e funcionais distintos e integrados evidenciados até mesmo a partir de um primeiro olhar na figura que se apresenta. A possibilidade de se promover a gestão integrada de parcelas do mesmo ciclo hidrológico, porém ainda tão isoladas no sistema de gerenciamento vigente, depende de amplo investimento em águas subterrâneas, motivo do Projeto Aquífero Guarani que objetiva a formulação de um marco legal e institucional para a gestão coordenada do aquífero pelos quatro países envolvidos com recursos GEF/BIRD/OEA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-figura-ilustrativa-do-sistema-aquifero-guarani-uma-visao-para-a-gestao/>

A Importância da Abordagem Experimental para o Progresso da Gestão Costeira Integrada

Autor(es): Walter Martin Widmer

Resumo: O presente artigo argumenta que a gestão costeira integrada deve fazer amplo uso da metodologia experimental como um dos instrumentos necessários para avaliar o sucesso de hipóteses gerenciais. Para fundamentar tal argumentação, o trabalho inicialmente discute a diferença entre o objetivo das investigações científicas e o das atividades gerenciais. Em seguida, destaca o avanço que a ecologia costeira obteve nas últimas décadas ao aderir explicitamente ao método experimental. Por último, discute o conceito de gestão costeira adaptativa que, apesar de pouco presente no Brasil, considera toda decisão gerencial como um experimento, possibilitando a aprendizagem institucional sobre a qualidade das decisões tomadas a respeito da zona costeira brasileira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-abordagem-experimental-para-o-progresso-da-gestao-costeira-integrada/>

A participação das centrais hidrelétricas no programa energético do Brasil (Enfoque Histórico das P

Autor(es): José Mauro Osório de Paiva

Resumo: Em fins do século passado, mais precisamente em 1889, o Brasil colocava seu nome definitivamente na história mundial da energia eléctrica ao inaugurar um Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, a primeira Usina Hidrelétrica de carácter público na América Latina. Naquele ano, no dia 7 de Setembro, às 21 horas, entrava em funcionamento a 'Usina Hidrelétrica Bernardo Mascarenhas', também denominada 'Usina de Marmelo', que deu início à Companhia Mineira de Eletricidade. Anteriormente, em 1883, portanto seis anos antes, uma muito pequena usina, de carácter privado, em ponto isolado no Estado, no município de Diamantina, havia começado a gerar eletricidade. Era a 'Usina de Ribeirão do Inferno', construída nesse afluente do Rio Jequitinhonha, realmente a primeira usina hidrelétrica do Brasil. Era, porém, usina de pouco significado, não só por seu porte muito reduzido, mas também pelo facto de não visar o atendimento público. A Usina de Marmelo, realmente foi a primeira a funcionar para atendimento público e iluminação de ruas, sendo considerada como a que deu origem a todo o sistema hidrelétrico brasileiro, por isso também chamada de 'USINA ZERO'. A central, construída nas cabeceiras do Rio Paraibuna, no local denominado Cachoeira de Marmelo, a 6 km ao sul de Juiz de Fora, tinha potência instalada de 340 HP ou 250 KW. A pequena usina de Diamantina, situada na Cachoeira do Inferno, tinha apenas 12 HP. Hoje, decorridos exatamente 98 anos da inauguração da 'Usina Zero', o Brasil coloca-se como um dos maiores construtores de Usinas Hidrelétricas do mundo. Os exemplos são notáveis: Três Marias, Furnas, Jupia, Ilha Solteira, Sobradinho, Salto Osório, Paulo Afonso, Tucuruí e ... Itaipú, a maior hidrelétrica do mundo. Para os próximos anos projecta-se o início da construção do complexo Hidrelétrico de Xingu, cuja potência instalada será de 17 milhões de KW, com as usinas de Babaquara e Kararão. O País dispõe de um potencial hidrelétrico hoje estimado em 220 milhões de KW, com apenas 18% aproveitados, que correspondem a 40 milhões de KW. As estimativas para as pequenas centrais, com potência até 10.000 KW, situam-se na faixa de mais 10% em relação àquele valor, ou seja, de 20 a 25 milhões de KW. Com isto o potencial aproveitável do país pode atingir 240-250 milhões de KW.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-participacao-das-centrais-hidrelectricas-no-programa-energetico-do-brasil-enfoque-historico-das-p/>

A relação entre uso e ocupação do solo e a contaminação dos recursos hídricos superficiais em Municí

Autor(es): José Cláudio Viégas Campos, Mauro Rodrigues Reis, Amylcar Adamy

Resumo: O Programa PRIMAZ, executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil nos Municípios de Nova Brasilândia e Pimenta Bueno, em Rondônia, entre 1995 e 1998, permitiu a coleta de informações sobre o meio físico e a identificação preliminar dos impactos ambientais resultantes da ocupação acelerada da região amazônica durante os anos 70 e 80. A contaminação dos recursos hídricos superficiais destaca-se entre estes impactos, em função do tipo de manejo utilizado, desde a ocupação inicial das áreas até o estabelecimento definitivo das atividades agrícolas ou pecuárias. O presente trabalho compara os dados obtidos com o tipo de uso do solo e o nível de ocupação nos municípios estudados. Apesar dos resultados indicarem uma classificação em geral boa ou ótima para as águas, são observados, em alguns pontos, altos valores de coliformes fecais de origem animal e humana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-relacao-entre-uso-e-ocupacao-do-solo-e-a-contaminacao-dos-recursos-hidricos-superficiais-em-munici/>

A sustentabilidade hídrica na produção de petróleo e gás natural no Estado da Bahia – Brasil

Autor(es): Eraly A. Silva, Ranilson C. Prestrelo, Jorge L. Z. Tarqui

Resumo: Este trabalho aborda as vivências e desafios a serem vencidos para a garantia da sustentabilidade hídrica da produção terrestre de petróleo e gás natural no Estado da Bahia-Brasil. A Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Bahia (UN-BA) é umas das nove unidades da PETROBRAS que explora e produz petróleo no território brasileiro. Na UN-BA, no 2003, a produção média de óleo, condensado e líquido de gás natural foi de 50,69 mil barris de petróleo por dia, enquanto que a produção de gás natural foi de 5,94 milhões de metros cúbicos por dia. Nos processos de produção de óleo e gás a água possui papel de destaque tanto pela sua característica de insumo básico para o abastecimento industrial, incluindo a injeção em poços para recuperação secundária na produção, quanto pela extração de água salina na cadeia dos processos produtivos de óleo. Os desafios existentes para a garantia da produção terrestre da UN-BA, com sustentabilidade hídrica do negócio é o foco deste trabalho. Problemas como a disposição da água salina produzida, a preservação de aquíferos propensos, à contaminação e a racionalização do uso de água são analisados. Apresentam-se medidas preventivas e ações operacionais alternativas que visam: à identificação, o controle e o monitoramento de riscos e impactos, à adequação da segurança ambiental dos processos às melhores práticas mundiais e à garantia da sustentabilidade do negócio em suas dimensões econômica, ambiental e social, considerando a eco-eficiência das operações de produção de petróleo e gás em locais geograficamente dispersos, localizados na região Nordeste do Brasil e próximos a áreas com características climáticas de semi-aridez.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-sustentabilidade-hidrica-na-producao-de-petroleo-e-gas-natural-no-estado-da-bahia-brasil/>

Abordagem probabilística da estimativa da precipitação máxima provável pelo método de Hershfield

Autor(es): Eber José de Andrade Pinto

Resumo: A PMP é uma metodologia muito utilizada na engenharia de recursos hídricos para a estimativa da cheia máxima provável. Conceitualmente, as metodologias de estimativa da PMP se baseiam na existência de um limite físico para precipitação. Estas estimativas podem ser realizadas por métodos hidrometeorológicos ou estatísticos. A OMM recomenda o método de Hershfield (1961,1965) como método estatístico para estimativa da PMP. Este trabalho apresenta e analisa a proposta alternativa de formulação do método de Hershfield que foi desenvolvida por Koutsoyiannis (1999), onde a estimativa da PMP por este método pode ser obtida utilizando a distribuição Generalizada de Valores Extremos (GEV). Esta formulação alternativa foi aplicada na bacia do Alto São Francisco situada em uma zona climática tropical na região sudeste do Brasil com área aproximada de 51.000 Km². Foram utilizadas 92 séries de precipitações máximas diárias referentes ao ano hidrológico (Out-Set), variando de 10 a 48 anos de observações. Os resultados obtidos foram analisados levando-se em consideração estudos de regionalização de precipitações máximas diárias realizados na mesma região e mostram a necessidade de séries mais longas para aplicação da proposta alternativa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abordagem-probabilistica-da-estimativa-da-precipitacao-maxima-provavel-pelo-metodo-de-hershfield/>

Alterações dos regimes hidrológicos provocadas por represas de diversos tamanhos no Nordeste Brasil.

Autor(es): E. Cadier, F. Molle, M.J. Doherty

Resumo: No Nordeste Brasileiro, a construção de represas e açudes de diversos tamanhos ampliou-se consideravelmente nos últimos anos. Essas represas influenciam os regimes hidrológicos através da quantidade de água acumulada, evaporada e utilizada. Utilizando-se as técnicas de modelização do sistema POMAC (Potencial e Manejo de Açudes), os autores quantificaram a influência global de uma ou várias barragens de diversos tamanhos sobre a água disponível a jusante. Como resultado ilustrativo, considerando-se o caso específico de reservatórios de volume proporcional ao escoamento anual, constata-se que, quando a superfície da bacia de alimentação varia de 0,1Km²a 400Km², o volume sangrado, ou seja, o volume ainda disponível a jusante do reservatório varia de 40 a 70% do módulo médio, a evaporação no reservatório varia de 40 a 80% e a proporção de anos sem sangramento, sem nenhuma água disponível, a jusante, varia de 30 a 63% dos anos simulados. Uma outra série de simulações evidenciou algumas variações do comportamento de sistemas de açudes encaixados, em função do tamanho e do número dos açudes elementares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alteracoes-dos-regimes-hidrologicos-provacadas-por-represas-de-diversos-tamanhos-no-nordeste-brasil/>

Análise comparativa do regime pluviométrico em regiões semi-áridas (Arquipélago de Cabo Verde e Agreste do Nordeste brasileiro)

Autor(es): Vicente de Paula Silva, Abelardo A. A. Montenegro, Antônio Pedro Pina, José Roberto L. Silva, Angela V. Moreno, Adriana C. Figueiredo, Robertson V. P. Fontes Júnior, Marcus Metri Corrêa

Resumo: O regime pluviométrico é de grande importância para o planejamento agrícola, em particular nas regiões semi-áridas. Estas são caracterizadas por baixos níveis pluviométricos, e elevada evaporação, além de alta variabilidade espaço-temporal das chuvas, tornando-as periodicamente afetadas por secas, devido principalmente à irregularidade da estação chuvosa. Este trabalho objetivou comparar o regime pluviométrico do Arquipélago de Cabo Verde com o do Agreste de Pernambuco, Brasil (Pesqueira-PE), entre 1977 e 2006. Essas regiões são caracterizadas como semi-áridas, e vêm sendo estudadas através do projeto de Cooperação Internacional do Semi-Árido (CISA), com o intuito de promover o fortalecimento da pesquisa conjunta e transferências de tecnologia entre os dois países, voltadas para a convivência com a escassez hídrica. Observa-se que o período chuvoso no Agreste concentra-se de abril a julho, com média anual de 650 mm, enquanto que, em Cabo Verde compreende-se de agosto a outubro, com 426 mm anuais, sendo o mês de setembro o de maior aporte hídrico e maior probabilidade de ocorrência de chuvas intensas. Pode-se concluir que o regime pluviométrico nas duas regiões diferem significativamente, apesar de possuírem a mesma classificação climática. Faz-se necessário intensificar os estudos e o uso de práticas de conservação do solo e água, buscando incremento da disponibilidade e segurança hídrica nessas regiões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-comparativa-do-regime-pluviometrico-em-regioes-semi-aridas-arquipelago-de-cabo-verde-e-agreste-do-nordeste-brasileiro/>

Análise da estabilidade da barra da lagoa do Camacho, Santa Catarina, Brasil

Autor(es): Daniella Borderes de Oliveira, João Luiz Baptista de Carvalho, Antônio Henrique da Fontoura Klein

Resumo: Ao sul do estado de SC, entre os municípios de Laguna e Jaguaruna, encontra-se o Complexo Lagunar Sul-Catarinense. A Lagoa do Camacho (28° 36' S e 048° 54' W) faz parte deste complexo, e aparece conectada ao Oceano Atlântico pelo Canal do Camacho, que atravessa uma barreira arenosa. No entanto esta abertura não é permanente, o que acaba por gerar períodos de não contato entre a Lagoa do Camacho e o oceano. Este fato fez com que a comunidade pesqueira local solicitasse ao Governo do Estado uma obra que mantivesse o Canal do Camacho permanentemente aberto, e assim propiciasse a atividade pesqueira no interior da lagoa. Deste modo, ao fim de 1990 iniciaram-se as obras de estabilização da abertura da Lagoa do Camacho. Em julho de 1993, após uma longa interrupção, as obras foram finalmente concluídas. Entretanto, mesmo na presença dos guia-correntes a lagoa ainda oscila entre épocas de abertura e fechamento. O presente

trabalho tem como objetivo analisar o grau de estabilidade da Lagoa do Camacho e os parâmetros que possuem influência sobre este; e consequentemente a eficiência das obras de engenharia efetuadas no local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-estabilidade-da-barra-da-lagoa-do-camacho-santa-catarina-brasil/>

Análise da Ocupação Urbana das Praias de Pernambuco, Brasil

Autor(es): Maria Christina B. Araújo, Stella T. Souza, Alessandra Carla O. Chagas, Scheyla C. T. Barbosa, Monica F. Costa

Resumo: A zona costeira do Estado de Pernambuco, Brasil, compreende uma faixa de 187 km de extensão na qual se concentram 44% da população. O litoral é dividido em três setores: Norte, Metropolitano e Sul. O presente estudo realizou através de caminhamento, a identificação e demarcação georreferenciada dos trechos do litoral com relação à presença de ocupação urbana, observando-se a presença, ou não, de edificações no ambiente praial. Os trechos de praias de cada setor (Norte, Metropolitano e Sul) foram classificados em três graus de ocupação ou intervenção, de acordo com os seguintes critérios: ausência de ocupação da pós-praia; ocupação da pós-praia; e ocupação concomitante da pós-praia e da praia (estirâncio). Esses graus são acumulativos visto que, quando há ocupação na praia, infere-se que a pós-praia também já se encontra ocupada. As informações foram plotadas em cartas da SUDENE (1:25000) e posteriormente foi calculado o percentual da extensão total do litoral com ocupação na praia e na pós-praia e em cada setor (Norte, Metropolitano e Sul). Foram registradas: ausência de ocupações no ambiente praial em 134,9 km (72,1% da costa), ocupação da pós-praia em 13,4 km (7,1% da costa) e ocupação concomitante da pós-praia e da praia (estirâncio) em 38,6km (20,6% da costa). Nesses trechos, o ambiente praial se encontra comprometido, principalmente, pela presença de edificações ou estruturas rígidas que visam conter a erosão marinha. Geralmente essas estruturas são do tipo espigões, enrocamentos aderentes e quebra-mares. O setor Metropolitano é o mais fortemente ocupado, seguido pelos setores Norte e Sul respectivamente. Para estes últimos em 75% da costa não existe ocupação da pós-praia. Embora grande parte do litoral ainda se mantenha de certa forma livre dos problemas aqui descritos, a especulação imobiliária e a desinformação da população, serão fatores determinantes na mudança desse quadro. Em um curto espaço de tempo, se nenhuma medida preventiva for tomada, a fim de se poupar danos tanto econômicos quanto ambientais, o litoral de Pernambuco, estará severamente comprometido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-ocupacao-urbana-das-praias-de-pernambuco-brasil/>

Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial

Autor(es): A. Schiavetti, Schiavetti Burda

Resumo: Como em grande parte do litoral da Bahia, a pesca realizada em Itacaré é essencialmente artesanal, sendo esta fonte de proteína e renda para as comunidades pesqueiras. A pesca artesanal realizada em Itacaré (BA) vem sofrendo alguns conflitos, sendo o mais importante a competição com barcos externos à comunidade. Para minimizar e conter a exploração não sustentável dos recursos, em 1998 houve a iniciativa comunitária de criar uma Reserva Extrativista Marinha (Resex) em Itacaré, que ainda não foi decretada. O objetivo geral deste estudo é analisar ecologicamente os recursos ictiofaunísticos capturados na pesca artesanal de quatro comunidades pesqueiras de Itacaré (Banca do Peixe, Forte, Ponta Grossa e Porto de Trás) que serão inseridas nesta Unidade de Conservação Marinha de uso sustentável. Informações do perfil sócioeconômico dos pescadores entrevistados, dados sobre as atividades de pesca realizadas e uso dos recursos ictiofaunísticos foram coletadas através de entrevistas semi-estruturadas aplicadas no “verão” (outubro à março) e no “inverno” (abril à setembro), a fim de amostrar os peixes capturados, segundo os entrevistados. Os resultados mostraram que a maioria dos pescadores das comunidades estudadas (80% do total de 50 pescadores entrevistados) nasceu em Itacaré, sendo que os conhecimentos sobre as práticas e uso dos recursos naturais são transmitidos entre as gerações (40%). Quarenta e duas espécies de peixes foram citadas como as mais capturadas no “verão” e, no “inverno”, vinte e seis, sendo que geralmente não há uma espécie-alvo nas capturas. Todas as espécies citadas (“verão” e “inverno”) foram coletadas e identificadas, sempre que possível, até o menor nível taxonômico. Linha e rede são as principais técnicas adotadas para a captura e os pescados são destinados à subsistência e comercialização. Alguns critérios são observados para o destino do pescado e este é influenciado, no geral, pela preferência alimentar dos pescadores. Dessa forma, o trabalho buscou compreender como a biodiversidade local (recursos ictiofaunísticos) é conhecida e utilizada por estes pescadores, visando contribuir para o entendimento da realidade dessas comunidades pesqueiras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-ecologica-da-pesca-artesanal-em-quatro-comunidades-pesqueiras-da-costa-de-itacare-bahia-brasil-subsidios-para-a-gestao-territorial/>

Análise espacial e temporal das precipitações na bacia do rio Potiribu

Autor(es): Carlos Eduardo Morelli Tucci, Nilza Maria dos Reis Castro, Omar Barbosa da Silva Júnior

Resumo: O projeto Potiribu começou em 1989, quando o IPH/UFRGS iniciou uma pesquisa com o ORSTOM/IRD, num acordo bilateral CNPq/ORSTOM/IRD. O objetivo geral do projeto é estudar os impactos sobre o comportamento hidrossedimentológico dos solos e dos rios do planalto basáltico do sul do Brasil, e, mais especificamente, os efeitos dos cultivos de verão (soja/milho) e de inverno (trigo/aveia) sobre os recursos hídricos da região noroeste do Rio Grande do Sul. Desde o início do projeto, existe um monitoramento permanente das

precipitações e das vazões em subbacias do rio Potiribu. A região é basicamente agrícola, sendo verificado em maio de 1994 a mudança, por parte dos agricultores da região, da forma de plantio convencional para o plantio direto. Para atender ao objetivo do projeto foi realizado um estudo das precipitações na região, dividido a série histórica de precipitações em partes: uma antes do projeto (até 1989), outra depois do projeto (a partir de 1989), e esta última foi subdividida em duas: período de plantio convencional (Set/1989 – Abr/1994) e período de plantio direto (Mai/1989 – Jul/1999). Este trabalho tem como objetivo apresentar a análise da variabilidade temporal e espacial das precipitações anuais, mensais e máximas diárias na região em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-espacial-e-temporal-das-precipitacoes-na-bacia-do-rio-potiribu/>

Análise Multitemporal da Morfodinâmica da Região Costeira Setentrional do Nordeste do Brasil Entre os Municípios de Grossos e Tibau, Estado do Rio Grande do Norte

Autor(es): Venerando Eustáquio Amaro, Armando Bezerra de Araújo

Resumo: A área estudada está localizada no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, mais precisamente na região à oeste do estuário do Rio Apodi-Mossoró, englobando os municípios de Tibau, Grossos e parte de Município de Mossoró. Geologicamente esta área é constituída por litotipos da Bacia Potiguar, representados por sedimentos cretáceos, terciários e quaternários. É caracterizada pela intensa ação de processos costeiros (transporte eólico e litorâneo, erosão generalizada, alterações no balanço de sedimentos e modificações na linha de costa) responsáveis por sua instabilidade morfológica, além da intensa interferência antrópica, destacando-se a presença da indústria petrolífera. Pode-se ainda citar a exploração salineira e a forte tendência de expansão da carcinicultura. Este trabalho objetivou a análise multitemporal da morfodinâmica costeira da região por meio do reconhecimento de feições de campo, perfis de praia e da interpretação de imagens de sensores orbitais de diferentes datas das ultimas quatro décadas. Esta análise se deu através de técnicas de geoprocessamento para a elaboração de mapas temáticos dos recursos naturais e da evolução da linha de costa. Tais técnicas constituem importantes ferramentas ao gerenciamento ambiental, denotando as tendências das variações antrópicas e naturais, possibilitando o planejamento adequado para o desenvolvimento da região, onde medidas poderão ser apontadas para minimizar possíveis impactos ambientais causados por interferências antrópicas na região, principalmente àquelas relacionadas às atividades industriais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-multitemporal-da-morfodinamica-da-regiao-costeira-setentrional-do-nordeste-do-brasil-entre-os-municipios-de-grossos-e-tibau-estado-do-rio-grande-do-norte/>

Análise qualitativa do potencial de produção de sedimentos da bacia do alto do rio Araguaia

Autor(es): Carlos Frederico de Castro Alves, Antonio Manoel dos Santos Oliveira, Oswaldo Yujiro Iwasa

Resumo: A bacia do alto rio Araguaia, situada no Centro-Oeste do Brasil, nos estados do Mato Grosso e Goiás, é formada pelas cabeceiras do rio homônimo e pelo rio Babilônia, que serão os principais contribuintes do futuro reservatório do AHE Couto Magalhães, atualmente em projeto. Esta bacia, com cerca de 3 700 km², sofre intensos processos erosivos desencadeados pelo extenso desmatamento dos seus terrenos de alta suscetibilidade à erosão. Os sedimentos produzidos estão provocando impactos ambientais significativos nos rios e podem implicar na redução da vida útil do futuro reservatório. O presente trabalho apresenta uma análise qualitativa do potencial de produção de sedimentos da bacia que, além de seu papel normalmente complementar ao das análises hidrossedimentométricas, neste caso ganha maior importância devido à escassez de dados quantitativos, que inclusive impossibilita distinguir os comportamentos hidrossedimentométricos das bacias do Babilônia e do Araguaia. Para a análise do potencial de produção de sedimentos de ambas bacias foram considerados dois conjuntos de fatores: o conjunto daqueles que comandam a perda de solos dos terrenos (suscetibilidade à erosão e uso dos solos) e daqueles que controlam a transferência das partículas erodidas desde as áreas-fonte até os rios e destes ao reservatório projetado (densidade de drenagem, declividade dos talwegues principais e presença de planícies aluviais). Os resultados obtidos mostraram que a bacia do rio Babilônia deve possuir um maior potencial de produção de sedimentos tendo em vista seu maior potencial de transferência, por apresentar o triplo da densidade de drenagem; 1,5 vezes a declividade do talvegue principal e planícies aluvionares restritas, em relação às do Araguaia. Observações de campo sobre ocorrências de depósitos aluvionares recentes, ao longo dos rios, reforçam esta conclusão. Assim, destacou-se a bacia do Babilônia como alvo prioritário para a implementação de medidas preventivas e corretivas dos processos erosivos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-qualitativa-do-potencial-de-producao-de-sedimentos-da-bacia-do-alto-do-rio-araguaia/>

Aplicação de metodologia alternativa para localizar e monitorar linhas de costa usando técnicas de posicionamento pelo GNSS: Um estudo de caso na praia de Sauaçu, Nordeste do Brasil

Autor(es): César P. Rocha, Tereza Cristina M. Araújo, Francisco Jaime B. Mendonça

Resumo: A dinâmica de interface entre o mar e o continente, a inconsistência de alguns indicadores e a dificuldade em estabelecer a correlação entre os referenciais verticais são fatores que dificultam a comparação dos estudos sobre a localização geográfica das linhas de costa. Esse trabalho teve por objetivo localizar e monitorar a evolução da linha de costa em curto período, em uma área de intensa erosão no litoral norte do estado de Alagoas, costa Nordeste do Brasil. Para esse propósito, foram comparados os traçados de um trecho

da linha de costa da praia de Sauaçu, nos anos 2006, 2007 e 2008, usando o mesmo padrão de procedimentos, ou seja, a mesma metodologia, o mesmo indicador e o mesmo referencial vertical. O indicador de linha de costa adotado foi à curva de nível 2,9m acima do referencial de nível das marés e foi estabelecido com base na máxima HWL (High Water Line), ocorrida nessa região nos últimos 20 anos (2,7m), acrescida do runup (0,2m). Os DEMs (Digital Elevation Model) da área de estudo foram gerados em um programa interpolador com base nos perfis de praia e o monitoramento consistiu em sobrepor os DEMs dos referidos anos para observar as variações no traçado da linha de costa em alguns seguimentos da área monitorada. No seguimento sul, observou-se uma retração de 7,0m no período 2006/2007, que regrediu para 2,0m no período 2007/2008. No seguimento centro-norte, observou-se uma regressão de 8,0m no período 2006/2007, que regrediu para 6,0m no período 2007/2008. O seguimento norte manteve-se estável no período observado. Em linhas gerais, o comportamento da linha de costa em Sauaçu reflete variações sazonais, com predominância de recuo no setor centro-norte. Esse comportamento está sendo influenciado pela proximidade da desembocadura do rio Sauaçu e os conseqüentes desvios das correntes e das ondas causados pela presença dos obstáculos interpostos pelos proprietários das residências de veraneio, que impedem a evolução natural da linha de costa e alteram o grau de vulnerabilidade da praia nas áreas circunvizinhas. O rendimento dos trabalhos de campo foi da ordem de 1,2km/h e poderá ser melhor se o trabalho tiver por objetivo específico reproduzir e monitorar a linha de costa, pois nesse caso os perfis de praia poderão ser encurtados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-metodologia-alternativa-para-localizar-e-monitorar-linhas-de-costa-usando-tecnicas-de-posicionamento-pelo-gnss-um-estudo-de-caso-na-praia-de-sauacui-nordeste-do-brasil/>

Aplicação de técnicas de posicionamento GPS tridimensional para localizar linhas de costa: estudo de caso na praia de Boa Viagem, Recife/PE, Brasil

Autor(es): César P. Rocha, Tereza Cristina M. Araújo, Francisco Jaime B. Mendonça

Resumo: A capacidade de regeneração natural das praias é afetada pela conjugação de fenômenos naturais e atividades antrópicas. Entretanto, em virtude do crescimento populacional e sua demanda preferencial pelas faixas litorâneas, as atividades antrópicas passaram a exigir cuidados específicos para evitar tragédias e minimizar o impacto das interferências humanas nos ambientes costeiros. O objetivo deste estudo foi testar uma nova metodologia de localização de linhas de costa através de técnicas de posicionamento tridimensional pelo GPS (Global Positioning System), em que suas alturas são reduzidas ao referencial de nível da maré local. Para isso foi necessário correlacionar os referenciais verticais, através de um artifício apropriado que envolveu a coleta de dados GPS na linha d'água e o traçado da curva de maré. Esse método foi aplicado na praia de Boa Viagem, Recife/PE, na costa Nordeste do Brasil e propiciou a obtenção do Modelo de Elevação Digital, com base em centenas de pontos coordenados, oriundos do deslocamento da antena móvel do GPS em ziguezague, sobre o protótipo de um veículo apropriado para tal

finalidade. O indicador escolhido para representar a linha de costa foi à linha de nível de altura equivalente à linha de espraçamento das ondas, ou seja, a curva de nível de altura igual à máxima elevação da linha d'água observada em uma série temporal, acrescida do runup das ondas local. O produto final apresenta o modelo de elevação digital georreferenciado da área pesquisada onde são mostradas algumas curvas de nível que compõem o relevo da área de estudo, entre as quais se destaca a curva de altura correspondente à linha de costa. No futuro, a comparação entre os produtos gerados em épocas distintas poderá servir para monitorar linhas de costa, em qualquer parte do mundo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-tecnicas-de-posicionamento-gps-tridimensional-para-localizar-linhas-de-costa-estudo-de-caso-na-praia-de-boavagem-recife-pe-brasil/>

Aplicação do método das matrizes de transição na avaliação das relações entre volume de conservação

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania Marinho de C. Studart

Resumo: O artigo apresenta a avaliação das trocas entre probabilidade de esvaziamento e probabilidade de extravasamento do reservatório Castela do Piauí, no Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. O reservatório é planejado para ser operado como reservatório múltiplos objetivos predominando a regularização de vazões e a proteção contra as cheias. No decorrer dos debates públicos sobre a construção da barragem vários questionamentos foram levantados, como: A barragem vai encher? Com que frequência? O que ocorrerá se o estado do Ceará superdimensionar os reservatórios em seu território? Para avaliar essas questões, procurou-se aplicar a Teoria Estocástica dos Reservatórios, através da metodologia das matrizes de transição proposta por Campos (1987). A aplicação mostrou uma capacidade da metodologia em avaliar as consequências e alternativas hidrológicas da construção do reservatório de Castelo do Piauí. Trata-se do uso conjunto do método experimental (simulação) e analítico (matrizes de transição).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-metodo-das-matrizes-de-transicao-na-avaliacao-das-relacoes-entre-volume-de-conservacao/>

Aplicações do modelo RAMS na bacia do rio São Francisco

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Ana Paula Lima Marques da Silva, Isimar de Azevedo Santos

Resumo: Os modelos numéricos regionais vêm assumindo um papel fundamental nos estudos meteorológicos e hidrológicos, devido a sua capacidade de representar bem as características físicas locais. Nesse contexto, o modelo RAMS é muito utilizado tanto no exterior quanto no Brasil, exigindo ajustes e modificações para assimilar as características da região na qual está sendo aplicado. A necessidade permanente de se ajustar o modelo RAMS, de forma a melhor compreender os mecanismos que ocorrem na atmosfera,

incentivou vários pesquisadores a trabalharem com esse modelo nos últimos anos. O presente trabalho desenvolve uma análise preliminar meteorológica da região Nordeste do Brasil, enfatizando a bacia do rio São Francisco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacoes-do-modelo-rams-na-bacia-do-rio-sao-francisco/>

AQUA SIG Cascais. Carta de sensibilidade e potencialidade da zona costeira de Cascais

Autor(es): Mário Teles, Carlos Albuquerque, Ana M. Ferreira, Maria J. Faria, Andreia Barata

Resumo: Cascais possui cerca de 25 km de área costeira, dos quais aproximadamente 5 km são praias do concelho albergando uma zona de interesse biofísico localizada na plataforma rochosa das Avenças. Possui uma forte componente turística, combinando cerca de 340 000 turistas anuais com a forte tradição piscatória, potencialidades de aquacultura e aproveitamento da energia das ondas. Países que dependem do turismo na zona costeira, como por exemplo o Brasil, realizam vários estudos de impacto com o propósito de avaliar e proteger as regiões mais sensíveis em relação às modificações do meio ambiente, integrando posteriormente a informação num Sistema de Informação Geográfica, agilizando a execução do processamento de dados e garantindo a fiabilidade dos resultados finais obtidos (Castro et al., 2003). À semelhança do que já é aplicado noutros países, a “Carta de Sensibilidade e Potencialidade de Cascais” pretende ser um instrumento pioneiro em Portugal e contribuir para a gestão sustentável da orla costeira, baseando a sua execução numa abordagem interdisciplinar, oferecendo uma visão dinâmica das condições naturais, sociais e económicas de Cascais. Este projecto é elaborado em 3 Fases distintas. A 1ª Fase consiste na preparação de um Relatório Temático de Caracterização do Litoral compilando informação institucional e técnica. A 2ª Fase é de Diagnóstico, sendo definidas unidades territoriais homogéneas, as suas Sensibilidades e Potencialidades. Nesta fase são igualmente seleccionados indicadores que permitam avaliar a evolução dos parâmetros ambientais e realizada uma sessão pública dirigida a agentes intervenientes na área marítima e zona costeira de Cascais. Finalmente na 3ª fase é criado o Instrumento de Planeamento e Gestão em ambiente WEB-SIG, sendo definido um plano de monitorização, com índices de sensibilidade e potencialidade expeditos que permitam um fácil acompanhamento da evolução do ambiente marinho. A presente Carta possibilita uma actuação coerente e eficaz no caso de derrames de hidrocarbonetos ou de diferentes cenários decorrentes das alterações climáticas, monitorizando pontos de referência indicadores de possíveis anomalias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aqua-sig-cascais-carta-de-sensibilidade-e-potencialidade-da-zona-costeira-de-cascais/>

Aspectos ambientais do sistema Uatumã (AM. Brasil) a jusante da Usina Hidrelétrica de Balbina

Autor(es): Marta de Azevedo Irving

Resumo: O presente trabalho integra o Programa de Avaliação Limnológica e de Qualidade da Água do Sistema Hídrico do rio Uatumã, realizado pela ELETRONORTE – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A., através do Consórcio MONASA/ENGE-RIO Engenharia e Consultoria S.A. e da Fundação de Serviços de Saúde Pública (Ministério da Saúde). O objectivo do estudo é contribuir para o conhecimento integrado do sistema, de maneira a viabilizar a compreensão de sua dinâmica em termos de limnologia e qualidade da água, discutir os resultados obtidos em relação às principais tipologias propostas para águas amazônicas, e a fornecer subsídios para o monitoramento de jusante frente à operação da UHE Balbina. O rio Uatumã, afluente pela margem esquerda do rio Amazonas está situado entre as latitudes 2°15'S e 2°48'S e longitudes 58°34'W, 60°54'W. Em Outubro de 1987 o curso do rio foi interrompido em função do cronograma do projecto de implantação da UHE Balbina, localizada nas coordenadas de 01°88,5 e 59°25'W. Os dados apresentados referem-se à avaliação microbiológica e físico-química do sistema, de relevância para a análise proposta a jusante da barragem da Usina Hidrelétrica de Balbina. As coletas foram realizadas nos meses de Junho, Julho, Agosto e Novembro de 1987 e Janeiro, Fevereiro e Maio de 1988, num conjunto de 14 estações nos estágios pré e pós-barramento do rio Uatumã. A metodologia utilizada nas análises baseia-se nas recomendações propostas pelo 'Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water' (1985).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-ambientais-do-sistema-uatuma-am-brasil-a-jusante-da-usina-hidreletrica-de-balbina/>

Aspectos Sócioeconômicos e Ambientais das Comunidades Rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté (Pará-Brasil)

Autor(es): Luci Cajueiro Carneiro Pereira, Danielly de Oliveira Guimarães, Marcela Cunha Monteiro, Rauquiro Marinho da Costa

Resumo: A ausência do gerenciamento de bacias hidrográficas na região Amazônica tem afetado seus recursos hídricos nos últimos anos. Por esta razão, este estudo focaliza os aspectos socioeconômicos e ambientais de dezoito comunidades rurais localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté. A metodologia adotada para o levantamento do perfil socioeconômico e das condições de vida e moradia (ICV-MO) foi baseada na aplicação de questionários estruturados e semi-estruturados. Em algumas comunidades, a produção doméstica de lixo foi estimada e catalogada, em 20% das residências. Quanto à qualidade da água, análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos (turbidez, cor real, cor aparente, pH, temperatura, ferro dissolvido, nutrientes dissolvidos, coliformes fecais e coliformes totais) foram realizadas nos principais poços que abastecem as comunidades estudadas. Os resultados obtidos mostraram que das 2.207 famílias (~9.573 habitantes) que habitam as 18 comunidades rurais nas margens do rio Caeté, a maioria possui baixa renda, baixo grau de escolaridade e precárias condições de vida e moradia. Os serviços e

infraestrutura disponíveis são ineficientes ou ausentes. Falta abastecimento de água potável, coleta de lixo, saneamento básico, escolas, atendimento médico, etc. É necessário que as autoridades governamentais adotem políticas públicas para consolidar a apropriação de um plano de gestão que proporcione boa qualidade de vida aos moradores da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-socioeconomicos-e-ambientais-das-comunidades-rurais-da-bacia-hidrografica-do-rio-caete-para-brasil/>

Aspectos Técnicos e Legais que Fundamentam o Estabelecimento das APP nas Zonas Costeiras – Restingas, Dunas e Manguezais

Autor(es): L. A. C. Borges, J. L. P. Rezende, L. M. Coelho Júnior

Resumo: A Área de Preservação Permanente (APP), principal área protegida instituída por norma jurídica no Brasil, foi criada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/65). Por sua importância ecológica e fornecimento de bens e serviços ambientais ao homem as APP são reconhecidas tecnicamente como áreas que devem ser preservadas. Porém, essa percepção não é unívoca, havendo posicionamentos divergentes com relação a seus objetivos. Este trabalho analisou os aspectos técnicos e legais que justificam a instituição como APP as dunas, as restingas e os mangues, previstos no art. 2º do Código Florestal de 1965 e regulamentados por várias Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Concluiu-se que: as APP em dunas, restingas e mangues não foram claramente estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro, tentando esclarecer o assunto, o CONAMA regulamentou a instituição e o entendimento dessas APP; foram detectadas carências na normatização federal, o que permitia interpretações contrárias ao espírito da norma jurídica e muitas destas interpretações divergentes do espírito da Lei se dão em função do preciosismo linguístico e do uso distorcido da hermenêutica; as APP devem ser preservadas e, em caso de degradação, a legislação deixa patente que, não importa a causa do dano ambiental nestas APP, o passivo ambiental deve ser sanado; as APP de restingas correspondem à uma distância de 300m a partir da linha preamar máxima, com exceção das áreas urbanas onde a proteção deverá ser de 150m; as APP de mangues são, dentre as APP, as que têm maior rigor protecionista, sendo permitida sua intervenção apenas por meio de utilidade pública; as APP de dunas foram classificadas de acordo com sua ocorrência (litoral e interior) e seus tipos (fixas e móveis), tornando o seu entendimento claro e a preservação mais efetiva; ainda que passível de questionamento, há farta literatura comprovando as funções técnicas exercidas pelos mangues, dunas e restingas na manutenção do equilíbrio ecológico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-tecnicos-e-legais-que-fundamentam-o-estabelecimento-das-app-nas-zonas-costeiras-restingas-dunas-e-manguezais/>

Avaliação da produção de cargas difusas em bacias rurais

Autor(es): Mônica Porto, Fernanda Dalcanale

Resumo: Utilizou-se o modelo AGNPS para simular a contribuição das áreas rurais para as cargas de fósforo e sedimentos que são transportadas pelo corpo d'água, após um evento de chuva. O caso de estudo é o da bacia do Rio Ariranha, em Santa Catarina, a qual tem sua área ocupada principalmente pela cultura de milho e criação de suínos. A partir dos resultados de calibração do modelo, procedeu-se à análise qualitativa das consequências sobre a qualidade da água, caso sejam aplicadas algumas Práticas Ótimas de Manejo (ou, em inglês, Best Management Practices –BMPs) características de operações agrícolas como as que se encontram naquela bacia. Os resultados mostraram melhoria na qualidade da água e podem, portanto, serem utilizados como indutores na implantação de programas de controle de poluição por cargas difusas em bacias rurais no Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-producao-de-cargas-difusas-em-bacias-rurais/>

Avaliação da robustez de algumas distribuições de extremos. Parte 2: Aplicadas a séries de observação

Autor(es): Cristovão V.S. Fernandes, Heinz D.O.A. Fill

Resumo: Investigou-se a robustez de ajustes extremos aplicados a séries de observações de 14 estações fluviométricas e 15 pluviométricas da região Sul-Sudeste do Brasil, com no mínimo de 60 anos de observações. Para as estimativas de 1.000 e 10.000 anos de recorrências, os modelos de dois parâmetros mostraram-se mais robustos que os de três parâmetros, com destaque para a distribuição de Gumbel. Para as distribuições mais robustas, investigou-se a influência de diferentes métodos, de estimativa de parâmetros no índice de verificação da robustez. Os resultados indicaram a distribuição de Gumbel com estimativa dos parâmetros pelo método dos momentos e máxima verossimilhança como os mais robustos para as estimativas de 100, 1.000 e 10.000 anos de carência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-robustez-de-algumas-distribuicoes-de-extremos-parte-2-aplicadas-a-series-de-observaco/>

Avaliação da umidade do solo sob diferentes condições de cobertura vegetal no semi-árido de Pernambuco – Brasil

Autor(es): Abelardo A. A. Montenegro, José Roberto L. Silva, Thais Emanuelle M. Santos, Isaac M. Ponciano

Resumo: A necessidade do uso racional dos recursos hídricos, aliado ao avanço da eletrônica, tem contribuído para a intensificação do monitoramento da água no solo. A determinação da umidade do solo é imprescindível nas atividades agrícolas, envolvendo as

relações água-solo-planta-atmosfera. O objetivo deste trabalho foi avaliar as variações da umidade do solo sob duas condições de superfície: solo descoberto e solo sob cobertura natural. O experimento encontra-se localizado no município de Pesqueira, na Bacia Experimental do Jatobá, região semi-árida do nordeste brasileiro. A umidade volumétrica do solo foi medida com sensores de Reflectometria no Domínio do Tempo – TDR 100 (Campbell, EUA), na profundidade de 0-20 cm, armazenadas em intervalos de 5 minutos. Foram analisados dados referentes a 3 meses de 2009, verificando-se que as duas condições de cobertura superficial apresentaram aumento da umidade do solo com a ocorrência do evento pluviométrico. Com a intensidade de 31,32 mm/h, no mês de abril, ocorreu aumento da umidade do solo de 183,73 e 49,12%, para o solo coberto e descoberto, respectivamente. Após 6 dias sem a ocorrência de precipitação, a umidade se manteve superior na condição de solo coberto. Os altos valores médios de umidade no solo da condição de solo coberto em relação ao solo descoberto, evidencia a importância da cobertura vegetal para retenção hídrica, principalmente na época menos chuvosa, para a região.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-umidade-do-solo-sob-diferentes-condicoes-de-cobertura-vegetal-no-semi-arido-de-pernambuco-brasil/>

Avaliação das cheias em bacia urbana com diferentes graus de impermeabilização

Autor(es): Joaquin I. Bonnetarrère Garcia, Eloiza Maria Cauduro Dias de Paiva

Resumo: O processo de urbanização causa preocupação devido à falta de planejamento nas cidades de países em desenvolvimento, onde o crescimento ocorre de maneira desordenada e sem um estudo planejado de sua infra-estrutura. A falta de planejamento na ocupação das áreas urbanas têm-se causado alterações significativas nas taxas de impermeabilização das bacias, ocasionando transtornos e prejuízos em razão do aumento significativo das inundações, devido o aumento das vazões máximas e a redução no tempo de concentração e do volume escoado. O volume que escoava lentamente no solo e ficava retido pela vegetação e em depressões, passa a escoar em canais, exigindo maior capacidade de escoamento das seções. Este trabalho tem o objetivo de avaliar o impacto que o processo de urbanização causa nos eventos de cheia em uma bacia urbana. No estudo foi analisada a bacia hidrográfica do Arroio Cancela, com área de 4,95 km², com monitoramento hidrológico, na cidade de Santa Maria, RS, Brasil. O monitoramento consiste em duas estações, uma fluviográfica e a outra pluviográfica. Para análise do uso do solo foi adquirida, em maio de 2004, uma imagem do satélite Ikonos com resolução de 1 metro. O modelo SWMM foi utilizado nas simulações, sendo a área subdividida em 18 sub-bacias e 23 trechos utilizando módulo hidrodinâmico para a propagação no rio, de forma a obter discretização adequada ao grau de crescimento populacional previsto. Para a situação atual da bacia o modelo SWMM foi calibrado para os eventos de cheia monitorados, entre dezembro de 2003 e outubro de 2004, obtendo um coeficiente de correlação médio de 0,96. Para avaliar o comportamento da bacia, em condições diversas de urbanização, foram avaliados três cenários. Estes foram determinados com base nos dados obtidos do zoneamento especificados no Plano Diretor Urbano de Santa Maria (1980), no Projeto de Lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) e nos valores de taxas de

impermeabilização obtidos para uma área real da bacia, sendo denominados cenários 1, 2 e 3, respectivamente. Os valores das porcentagens de áreas impermeáveis, para o cenário atual e os cenários futuros podem ser visualizados no quadro 1.

Quadro 1 – Valores das porcentagens de área impermeáveis para a bacia nos diferentes cenários

	Atual	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Impermeabilização (%)	34,62%	53,12%	46,74%	71,23%

A simulação dos cenários futuros apresenta grande importância para o entendimento da influência do processo de urbanização no sistema de drenagem. Para a análise das condições diversas de urbanização quatro eventos foram selecionados, 15/12/2003, 13/03/2004, 10/06/2004 e 09/11/2004, os quais forneceram dados importantes para o entendimento da dinâmica das cheias no local do estudo. Os cenários 1, 2 e 3 apresentaram aumento na vazão de pico e no volume escoado de 31,8% e 31,9%, 20,8% e 21,4%, 60% e 59%, respectivamente. Os aumentos, na vazão de pico e no volume escoado, verificados nos cenários mostram a necessidade de legislações rígidas e bem elaboradas que conduzam a urbanização a um crescimento sustentável. Os cenários 1 e 2 mostram que a redução da ocupação da bacia, determinados pelo zoneamento, conduzem a uma diminuição da vazão de pico e do volume escoado. A redução do cenário 1 para o cenário 2 foi, aproximadamente, 10% na vazão e no volume. O cenário 3 foi simulado com base no índice de impermeabilização existente, em uma área da bacia, apresentando um aumento de, aproximadamente, 60% na vazão de pico e no volume escoado. Este aumento significativo alerta sobre os problemas provocados pela urbanização desordenada nos sistemas de drenagem. A simulação dos cenários futuros apresenta grande importância para o entendimento da influência do processo de urbanização no sistema de drenagem. Os aumentos, na vazão de pico e no volume escoado, verificados nos cenários mostram a necessidade de legislações rígidas e bem elaboradas que conduzam a urbanização a um crescimento sustentável, pois os planos diretores atuais preocupam-se em estabelecer índices de ocupação não restringindo a impermeabilização total dos lotes. Os modelos hidrológicos e hidráulicos servem como ferramenta indispensável para o gerenciamento e planejamento da drenagem pluvial no ambiente urbano, possibilitando a verificação e antecipação dos impactos produzidos pela urbanização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-das-cheias-em-bacia-urbana-com-diferentes-graus-de-impermeabilizacao/>

Avaliação do grau de interação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e de gestão ambiental

Autor(es): Maria do Carmo Sobral, Ana Cristina Ferraz

Resumo: Este trabalho avalia o grau de interação entre os instrumentos de gestão da política de recursos hídricos, estabelecidos pela Lei Federal nº9433/1997 com os instrumentos da gestão da política ambiental, estabelecidos pela Lei Federal nº6938/1981. O foco é dado à experiência no estado de Pernambuco, localizado no Nordeste do Brasil. Essas duas décadas de implementação dos instrumentos da política nacional de meio ambiente tem resultado em muitas melhorias, mas também algumas dificuldades eu precisam ser trabalhadas no futuro. Esforços devem ser feitos para assegurar uma melhor e mais eficiente interação

entre as instituições governamentais e não governamentais responsáveis pela gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-grau-de-interacao-dos-instrumentos-de-gestao-dos-recursos-hidricos-e-de-gestao-ambienta/>

Avaliação do impacto da utilização alternativa das águas do rio São Francisco sobre o sistema hidrel

Autor(es): A. Froitzheim, J.C.M. Farias, P.R.J. Dutra, S.B. Almeida

Resumo: A demanda crescente de recursos hídricos, decorrente do desenvolvimento económico e social da humanidade, evidencia a necessidade de se buscar a racionalização do uso de tais recursos, através de soluções para seu aproveitamento que atendam de modo integrado a várias finalidades. No caso de sistemas hídricos concebidos e implantados para atender essencialmente a uma única finalidade, a incorporação de outros acarreta uma redução na capacidade de produção do bem para o qual o sistema foi projectado. O artigo se propõe a avaliar os efeitos sobre o sistema eléctrico planeado para atender às demandas de energia da Região Nordeste do Brasil, causados pela retirada de águas do rio São Francisco para a irrigação de terras na bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-impacto-da-utilizacao-alternativa-das-aguas-do-rio-sao-francisco-sobre-o-sistema-hidrel/>

Avaliação econômica da redução do risco de um sistema hidreléctrico por meio de unidades térmicas de

Autor(es): Eloy Kaviski, Heinz D. Fill

Resumo: Analisa-se a possibilidade de aumentar a confiabilidade de um sistema eléctrico por meio da instalação de grupos Diesel, cuja função seria substituir, pela sua geração, os cortes no fornecimento. Evidentemente a alternativa a essa solução seria o reforço do sistema pela construção de usinas hidrelétricas adicionais, cujos custos, baseados em valores correntes no Sistema Eléctrico Sul-Sudoeste do Brasil, são comparados com os custos esperados das unidades de emergência. A técnica usada para obter os riscos e os factores de utilização dos Grupos Diesel é a simulação de séries sintéticas de energias afluentes, decidindo-se a operação das unidades de emergência por curva guia. As séries de aflúências foram geradas a partir da desagregação de séries anuais, normalmente distribuídas e independentes em série. Os resultados mostram claramente, que, sob o aspecto de custos, a opção de reduzir o risco pela construção de hidrelétricas adicionais é mais vantajosa que a instalação de unidades de emergência. Mostra-se ainda como a introdução da racionalização de energia (redução da demanda em 10%) a partir de um dado nível de armazenamento permite reduzir substancialmente o risco de déficit e que

acréscimos relativamente pequenos nos custos permitem reduções consideráveis nos riscos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-economica-da-reducao-do-risco-de-um-sistema-hidreletrico-por-meio-de-unidades-termicas-de/>

Base físico-territorial para gerenciamento de recursos hídricos

Autor(es): Marcio Corrêa Ribeiro

Resumo: O Estado de São Paulo foi o primeiro, no Brasil, a criar uma Lei específica para Recursos Hídricos, instituindo em 1.991 a sua Política Estadual de Recursos Hídricos. A política nacional de recursos hídricos só viria a ser implantada em 1.997, em grande parte baseada nos princípios estabelecidos pela lei paulista. Um dos pontos básicos desta Lei é a instituição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, base para todos os estudos e projetos de recursos hídricos, assim como para a implantação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este trabalho apresenta os estudos que foram realizados para estabelecer uma base física para o planejamento de recursos hídricos no Estado de São Paulo, os critérios estudados para a definição das unidades de gerenciamento, os conflitos encontrados e as suas soluções. As unidades de gerenciamento estabelecidas formam, também, a base para a implantação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que são a instância responsável pela aplicação da Política Estadual dentro do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/base-fisico-territorial-para-gerenciamento-de-recursos-hidricos/>

Benefícios Ambientais no Controle de Erosão Costeira com o uso do Dissipador de Energia “Bagwall” no Litoral de Alagoas

Autor(es): Marco Antônio de Lyra Souza

Resumo: O patrimônio público e privado tem sofrido bastante com o movimento marítimo, nas regiões metropolitanas, às vezes provocando erosão num determinado ponto e em outro ponto assoreamento. Fenômenos ambientais têm contribuído bastante para a elevação do nível do mar que é um agravante ao problema. Nos últimos 20 anos tem se observado que o litoral do Nordeste do Brasil vem sofrendo agressões do mar ao longo de toda sua costa, provocando erosões costeiras pontuais, criando problemas de desmoronamento de dunas e falésias, principalmente em áreas urbanas onde o efeito da ação do mar tem demonstrado sua força de destruição. Este trabalho apresenta soluções adotadas para os problemas pontuais de erosão costeira no estado de Alagoas, preservando as áreas agredidas, sem intervenção dentro do mar, com a construção de dois dissipadores de energia “Bagwall”, utilizando geoformas preenchidas com concreto e ou argamassa tendo sido construídos há mais de 4 anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/beneficios-ambientais-no-controle-de-erosao-costeira-com-o-uso-do-dissipador-de-energia-bagwall-no-litoral-de-alagoas/>

Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil

Autor(es): Marina S. L. C. Araújo, Tereza C. S. Calado

Resumo: *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Brachyura, Ocypodoidea, Ucididae), conhecido como caranguejo-uçá, habita tocas no sedimento do manguezal, sendo bastante apreciado na culinária e na confecção de souvenir. Apesar de sua importância, os estudos sobre sua biologia e pesca no Nordeste continuam escassos. O objetivo deste trabalho foi estudar a bioecologia de *U. cordatus*, no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), Alagoas, Nordeste do Brasil, abordando aspectos morfométricos e crescimento relativo, estrutura populacional e ciclo reprodutivo, além de avaliar seu grau de sustentabilidade. Os exemplares foram coletados pelo método do braceamento no período de agosto de 2005 a julho de 2006. Em laboratório, aferiram-se as medidas largura da carapaça (LC), comprimento da carapaça (CC), e peso úmido (Pu). Foram calculadas a razão sexual e a proporção sexual, e diferenças na proporção sexual foram testadas pelo qui-quadrado (χ^2). A aplicação do teste 't' de Student possibilitou concluir não haver diferença estatisticamente significativa entre os tamanhos e pesos médios de machos e fêmeas. A captura por unidade de esforço (CPUE) foi obtida em termos de caranguejos capturados por catador por hora. As relações LCxCC e LCxPu apresentaram um padrão de crescimento alométrico negativo. O período reprodutivo da espécie foi de Janeiro à Maio, com o fenômeno da 'andada' sendo observado em Fevereiro. Os resultados da razão sexual (0,50), da proporção sexual (1:1, 02) e do χ^2 (0,04) indicaram uma população numericamente equilibrada, demonstrando não existir diferença estatisticamente significativa entre o número de machos e fêmeas. Os exemplares do CELMM encontram-se com tamanho inferior ao registrado para outros manguezais brasileiros, além dos valores da CPUE terem sido baixos, o que sugere um quadro de sobreexploração da espécie. A influência dos impactos ambientais na população do caranguejo-uçá é discutida, bem como a disponibilidade de outros recursos no CELMM. Conclui-se que a catação da espécie na região atualmente demonstra-se insustentável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bioecologia-do-caranguejo-uca-ucides-cordatus-linnaeus-no-complexo-estuarino-lagunar-mundau-manguaba-celmm-alagoas-brasil/>

Calibração automática global do modelo IPH-2

Autor(es): Walter Collischonn, Carlos E. M. Tucci

Resumo: A calibração automática de modelos conceituais chuva – vazão é uma ferramenta que pode simplificar a aplicação destes modelos em diversas situações práticas, e que será cada vez mais empregada com a popularização dos modelos hidrológicos decorrente do

surgimento de uma nova geração de modelos e programas computacionais mais amigáveis. Este trabalho apresenta uma breve descrição dos métodos de calibração de parâmetros de modelos hidrológicos e uma descrição detalhada do algoritmo SCE – UA. O algoritmo SCE – UA foi implementado para a otimização de duas funções simples, e para a calibração do modelo chuva – vazão IPH2 em uma bacia hidrográfica na região central do Brasil, utilizando vazões sintéticas e reais. São analisadas também as funções objetivo que podem ser utilizadas na calibração automática, destacando-se a função de Yu e Yang (2000), que pretende permitir um ajuste mais homogêneo de hidrogramas observado e calculado para várias faixas de vazão. Os resultados confirmam que o algoritmo SCE – UA é eficaz na busca do ótimo global, mas não confirmam as qualidades atribuídas à função objetivo de Yu e Yang.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibracao-automatica-global-do-modelo-iph-2/>

Caracterização da condutividade hidráulica em bacia representativa do semi-árido Pernambucano-Brasil

Autor(es): Abelardo A. A. Montenegro, José Roberto L. Silva, Suzana Maria G. L. Montenegro, Thais Emanuelle M. Santos, Isaac M. Ponciano

Resumo: As variáveis físico-hídricas apresentam uma importância significativa na engenharia de água e solo e na hidrologia, pois fornecem informações para o desenvolvimento de projetos de irrigação, para o estabelecimento de sistemas de manejo de solo e água, na análise dos solos quanto a sua suscetibilidade à erosão, no manejo agrícola, na sua capacidade de armazenamento, bem como na modelagem hidrológica. A condutividade hidráulica saturada do solo (K_{sat}) representa um parâmetro chave para análise do deslocamento da água no solo. Para a sua determinação existe uma grande variedade de métodos, com diferentes níveis de precisão, os quais, de modo geral, podem ser agrupados em métodos indiretos ou diretos. Os métodos indiretos relacionam a condutividade hidráulica com propriedades do solo (distribuição do tamanho dos poros, textura, porosidade drenável, densidade do solo, etc.). Nos métodos diretos, a K_{sat} pode ser determinada em condições de laboratório e campo. O presente trabalho buscou investigar o comportamento da condutividade hidráulica in situ por meio de permeâmetro de Guelph em diferentes profundidades de três perfis (solos de referência), presentes na Bacia Representativa do Alto Ipanema, semi-árido Pernambucano. A condutividade hidráulica saturada no perfil 1 foi moderada nas profundidades de 25 cm, 50 cm e 75 cm, e lenta a 90 cm. No perfil 2 é moderada nas profundidades de 20 cm, 35 cm e 55 cm, e lenta na profundidade de 75 cm. Já o perfil 3 apresenta condutividade muito rápida nas camadas de 15 cm e 40 cm e moderada na profundidade de 100 cm.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-da-condutividade-hidraulica-em-bacia-representativa-do-semi-arido-pernambucano-brasil/>

Caracterização do estado do mar em rio Grande (RS), BRASIL

Autor(es): João Carlos Strauch, Rogério Scott Hood

Resumo: O trabalho mostra através de características tradicionais de ondas oceânicas o comportamento da agitação costeira nas imediações da praia do Cassino, Rio Grande, RS, Brasil. Para tanto foram utilizados 3 anos de dados de onda obtidos de um ondógrafo direcional tipo waverider. As informações foram classificadas por estação do ano e utilizados diagramas polares, ressaltando a direção de propagação das ondas. Resultados mostram uma estação crítica de ondas, tanto em altura significativa quanto em energia de pico espectral, durante o outono. Ondas máximas com alturas superiores a 7 metros foram registradas neste período, principalmente devido à geração local. A primavera constitui-se na estação mais calma, seguida do verão, com as menores alturas e energia de ondas. Para o inverno, o mar possui um regime intermediário, mas sem apresentar em geral eventos significativos de agitação. Da análise do total de dados sequenciais, revela-se que as ondas se propagam de sudeste: as geradas localmente com direção predominante mais a leste, e as ondas longas, mais a sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-do-estado-do-mar-em-rio-grande-rs-brasil/>

Caracterização dos Recifes de Corais da Área de Preservação Ambiental da Baía de Todos os Santos para Fins de Manejo, Bahia, Brasil

Autor(es): I. C. S. Cruz, R. K. P. Kikuchi, Z. M. A. N. Leão

Resumo: A Baía de Todos os Santos (BTS) constitui uma Área de Preservação Ambiental (APA), área protegida a qual equivale à categoria V da International Union for Conservation of Nature, dentro da zona urbana da cidade do Salvador, na costa do estado da Bahia, a região de maior diversidade de corais do oceano Atlântico Sul Ocidental. Esta área protegida não possui, ainda, um plano de manejo, ferramenta que limita e regulariza o uso dos recursos de maneira a promover a conservação do meio ambiente. Os recifes da BTS estão dispostos em duas regiões com distintos regimes hidrodinâmicos e impactos gerados pela atividade humana. Um grupo de recifes localiza-se na entrada da baía (Externos), diretamente expostos à ação das ondas, e o outro grupo está situado no interior da baía (Internos), sob efeito de uma menor energia hidrodinâmica. O grupo dos recifes internos está mais próximo da cidade do Salvador, com 2,8 milhões de habitantes, e de um pólo industrial. Atualmente o despejo dos efluentes domésticos e industriais, diminuiu, embora não o suficiente para afirmar que houve melhoria na qualidade ambiental. Uma área de proteção ambiental, com um eficiente plano de manejo, poderá ser uma importante ferramenta legal para esta finalidade. Este trabalho tem como objetivo verificar se as diferenças existentes entre os dois grupos de recifes, quanto à comunidade dos organismos macrobentônicos recifais e a comunidade dos corais, justificam a criação de áreas de exclusão de uso, descrita como zona de preservação da vida silvestre em seu decreto, distintas para cada grupo. Os dados foram levantados aplicando-se a técnica do vídeo-transecto. Devido à limitação desta técnica em identificar espécies com baixa abundância, a amostragem foi complementada com a identificação visual, em campo, de todas as espécies

de corais presentes em cada recife. As diferenças entre os grupos recifais foram testadas com a Análise de Similaridade, quantificadas com a Análise de Percentual de Similaridade e representadas em gráficos de Escalonamento Multidimensional. Os resultados mostram que os recifes externos e internos são diferentes quanto à comunidade dos organismos macrobentônicos e a comunidade dos corais. Os recifes localizados na entrada da baía diferenciam-se pela abundância das algas calcárias incrustantes e articuladas, e as espécies de corais mais abundantes são as do complexo *Siderastrea*, *Mussismilia hispida*, *M. braziliensis* e *Porites branneri*. Os recifes localizados no interior da baía possuem maior abundância de esponjas e corais, e a espécie de coral dominante é *Montastraea cavernosa* e o hidrocoral *Millepora alcicornis*, assim como as espécies do complexo *Siderastrea* ocorrem com certa abundância. Essas diferenças são marcantes e justificam a criação de áreas de exclusão de uso distintas para proteger as peculiaridades de cada um dos grupos de recifes. Os resultados deste trabalho foram repassados, como sugestão, à equipe que está elaborando o plano de manejo da APA, juntamente com a indicação de criação de duas zonas de preservação da vida silvestre.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-dos-recifes-de-corais-da-area-de-preservacao-ambiental-da-baia-de-todos-os-santos-para-fins-de-manejo-bahia-brasil/>

Caracterização hidrológica da infiltração e do escoamento superficial em uma micro-parcela sem vegetação

Autor(es): Montenegro, Jaqueline Pequena Brasil, Alain M.B. Passerat de Silans

Resumo: Num experimento conduzido em uma micro-parcela de 1m² na bacia representativa de Sumé, analisou-se a repartição em escoamento superficial e infiltração, da água precipitada a partir de um minissimulador de chuva. A análise em questão focaliza o papel da estratificação do solo sobre esta repartição. O solo, típico da região do Cariri apresenta uma fina camada superficial (a crosta superficial), mais densa e mais coesa do que o solo adjacente e um horizonte classificado pedologicamente como Bruno não cálcico vértico, o qual é fortemente expansível. A análise baseia-se em resultados experimentais do acompanhamento da dinâmica da água no solo através de medições tensiométricas e com sonda de neutrons e uma análise teórica da infiltração em presença da crosta superficial para a qual sugere-se o desenvolvimento de um modelo numérico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidrologica-da-infiltracao-e-do-escoamento-superficial-em-uma-micro-parcela-sem-vegetacao/>

Características do campo de velocidades em mecanismos de transposição de peixes do tipo ranhura vert

Autor(es): Janaine Zanella Coletti, Daniela Guzzon Sanagiotto, Marcelo Marques

Resumo: Mecanismos de Transposição de Peixes são alguns dos recursos utilizados para diminuir o impacto causado pela construção de barragens em rios, principalmente para as espécies que migram. No entanto se observa, no Brasil, que muitas dessas estruturas não apresentam eficiência satisfatória quanto ao seu objetivo principal, de condução da ictiofauna do trecho de jusante para montante do barramento. Acredita-se que uma das principais causas disso esteja relacionada à utilização inadequada de critérios internacionais de dimensionamento, desconsiderando os padrões da ictiofauna local. Com isso surge a necessidade do estudo do comportamento hidráulico desses mecanismos de transposição de peixes em conjunto com a avaliação da capacidade natatória dos peixes. Neste trabalho apresentam-se os resultados preliminares do estudo realizado em um modelo reduzido, na escala 1:20, relativo à Escada de Peixes do tipo Ranhura Vertical do reservatório da UHE de Igarapava/MG – Brasil. Essa escada de peixes foi escolhida para reprodução em modelo por possuir uma das melhores eficiências no Brasil. Estão sendo estudadas diversas condições de escoamento, avaliando o campo de velocidades em diferentes planos horizontais. A partir do mapeamento de velocidades foi possível verificar o jato formado na abertura das ranhuras, onde a velocidade atinge valores pontuais três vezes maiores que a média na seção central do tanque. Também se observou a formação de duas zonas de recirculação de água, à esquerda e à direita do tanque, conforme esperado. A visualização do escoamento foi feita através de filmagem e com o uso de traçadores esféricos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracteristicas-do-campo-de-velocidades-em-mecanismos-de-transposicao-de-peixes-do-tipo-ranhura-vert/>

Carta Geoambiental: Um instrumento para elaboração de planos de recursos hídricos

Autor(es): Ana Claudia Viero, Douglas Roberto Trainini, Gilberto Emílio Ramgrab, Carlos Alberto Giovannini

Resumo: A CPRM – Serviço Geológico do Brasil vem utilizando uma metodologia de análise integrada do meio físico, que resulta na elaboração de Cartas Geoambientais, que mostra-se bastante apropriada para atender alguns dos itens integrantes dos Planos de Bacia, conforme determina a Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro de 1997. A metodologia foi empregada em duas ocasiões, a primeira, visando subsidiar o Plano de Recursos Hídricos daquela bacia e a segunda visando atender a um subprojeto do Módulo I, do Programa para o Desenvolvimento Racional, Recuperação e Gerenciamento Ambiental da Região Hidrográfica do Guaíba – PRÓ-GUAÍBA. A Carta Geoambiental apresenta, como resultado, dois quadros na sua legenda. O primeiro sintetiza as características de cada um dos subdomínios geoambientais presentes na bacia, bem como as litologias e os solos das zonas homólogas. O outro apresenta um zoneamento do uso do solo com base em alguns critérios que foram definidos e hierarquizados. A carta geoambiental é gerada por uma metodologia em evolução e que permite adaptações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/carta-geoambiental-um-instrumento-para-elaboracao-de-planos-de-recursos-hidricos/>

Cheias, rotura de barragens efeito da enchente extraordinária de 1983 no rio Uruguai sobre projectos

Autor(es): Valter Hernandez

Resumo: Sendo a sua natureza temporal um factor determinante do fenómeno hidrológico, seu elemento básico de estudo constitui-se de séries de dados observados dos quais se extraem os parâmetros para projecto de obras hidráulicas. Nesse processo de certa forma ocorre uma tendência a se obscurecer as limitações da série enquanto representativas do fenómeno original, tendência que leva a conclusões que frequentemente a natureza se encarrega de destruir, através de ocorrência de cheias consideradas extraordinárias dentro do enfoque dos dados disponíveis. Além de divulgar dados a respeito da enchente ocorrida em 1983 na bacia do rio Uruguai, este trabalho tem como objectivo principal apresentar o efeito desses dados sobre os parâmetros estatísticos da série existente, que remonta a 1906, e daí sobre os hidrogramas usados em projectos de barragem, com e sem a inclusão dos dados desta enchente. O rio Uruguai nasce no Brasil e a seguir passa a fazer a fronteira entre o Brasil e Argentina, onde se localiza a secção do posto fluviométrico de Garrucnos cujos dados serviram de base de estudo, e cuja área de drenagem é de 115.700 Km². No presente trabalho são examinadas enchentes associadas a períodos de retorno normalmente utilizados para desvio do rio durante a construção (20 a 50 anos), para projecto de vertedores (1.000 a 10.000 anos) e também enchentes calculadas através de processos de maximização de tormentas. Este último caso é de particular interesse, haja vista a demorada persistência do quadro meteorológico anormal sobre a região. Chega-se na análise à conclusão tanta vezes apontada, da importância do uso exaustivo dos dados disponíveis, assim como de manter um sistema de coleta de dados amplo e confiável. Conclui-se além disso pela importância de análises de sensibilidade dos elementos de projecto em relação aos parâmetros das enchentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cheias-rotura-de-barragens-efeito-da-enchente-extraordinaria-de-1983-no-rio-uruguai-sobre-projectos/>

Conciliação de conflito dentro da política brasileira de recursos hídricos – O caso do sistema Canta

Autor(es): Wilde Cardoso Gontijo Júnior, Luiz Roberto Moretti

Resumo: Os atos públicos realizados para o atendimento de necessidades sociais pelo uso das águas não podem gerar ou perdurar conflitos desconsiderando o processo de tomada de decisão e a necessária pactuação de metas e responsabilidades das partes afetadas no processo. Este não foi o caso da outorga do direito de uso do Sistema Cantareira, responsável pelo atendimento de cerca de 9 milhões de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), praticado durante o período do regime militar no Brasil, em outro âmbito político e legal com relação à gestão das águas no país. A emissão da outorga do Sistema Cantareira naquele momento permitiu o enraizamento de um conflito pelo uso da água

entre duas bacias hidrográficas potencializado nas últimas três décadas pelo aumento da demanda tanto na RMSP quanto na bacia do rio Piracicaba. Somente um novo ato legal, no entanto, poderia vir a promover a revisão desse procedimento e buscar, então, mitigar os conflitos existentes. Este foi o grande desafio do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos sob a vigência do novo modelo jurídico instalado a partir da lei nº 9.433, de 1997: mostrar que os novos princípios da legislação brasileira, descentralizando e tornando participativo o processo deliberativo, pudesse resolver o conflito pelas águas do Cantareira e permitir o monitoramento do seu uso evitando que o mesmo pudesse recrescer. O Sistema Cantareira atende ao abastecimento de cerca de 9 milhões de pessoas na cidade de São Paulo. Foi concluído em 1982 e vem operando a transposição de 31 m³/s da bacia do rio Piracicaba para a RMSP. A outorga do Sistema Cantareira, inicialmente foi concedida pelo Ministério de Estado das Minas e Energia – MME, por meio da Portaria nº 750, de 05 de agosto de 1974, assinada pelo então Ministro Shigeaki Ueki, publicada em 08 de agosto de 1974, com validade por 30 anos. O Sistema Cantareira é composto por reservatórios localizados em rios de domínio da União e do Estado de São Paulo e a bacia hidrográfica de contribuição para esses reservatórios também abrange rios de domínio do Estado de Minas Gerais. Desta forma, verifica-se que a renovação da outorga do Sistema Cantareira, cuja vigência findaria no dia 08 de agosto de 2004, exigiu grande esforço técnico e institucional, tendo em vista o equacionamento das questões que envolviam a necessidade do abastecimento de cerca de 9 milhões de habitantes na RMSP e de mais de 4 milhões na bacia do rio Piracicaba. Desde a implantação do Sistema Cantareira os operadores dos sistemas de abastecimento de água nas Bacias PCJ reclamam que a diminuição da quantidade de água vem causando sérios problemas para a captação da água bruta, tanto no aspecto quantitativo quanto no qualitativo. A ANA é a entidade pública federal com a função de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos definida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Dentre as suas atribuições legais estabelecidas no Art. 4º da lei nº 9984, de julho de 2000, está o outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União. O DAEE é a entidade pública do Estado de São Paulo com a função de emitir a outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio paulista. Para o caso Cantareira caberia ao DAEE a emissão da outorga de direito de uso das águas dos rios estaduais (Atibainha, Jacaré, Cachoeira e Juqueri), afluentes ao Sistema. Cabe aos Comitês PCJ, ainda, em conformidade com a lei nº 9.433/97, promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes além de arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos. No âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Comitês PCJ) foi criado pela Deliberação Conjunta do Comitês PCJ nº 006/03, de 10/12/2003, o ‘Grupo de Trabalho sobre a renovação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos do Sistema Cantareira’, denominado GT-Cantareira, com a atribuição de promover discussões sobre as questões específicas da renovação da outorga do Sistema Cantareira envolvendo, principalmente, as Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ, destacando-se a necessária integração com os trabalhos de elaboração do Plano das Bacias PCJ 2004-2007. Foram realizadas 11 reuniões, incluindo uma apresentação e discussão pública do relatório elaborado realizada na cidade de Campinas, em 5 de maio de 2004. Em Reunião Ordinária Conjunta dos Comitês PCJ, realizada em 01/06/2004, em Valinhos, foi aprovada a Deliberação Conjunta 007/2004 com os seguintes anexos: Anexo I: Relatório Técnico do GT-Cantareira; Anexo II: Condicionantes para a outorga, medidas compensatórias e acordo

regional com a SABESP, e Anexo III: relação dos participantes nas reuniões e na Apresentação Pública. Entre as condicionantes para a outorga, aprovadas pelos Comitês PCJ estão: o prazo de vigência de 10 anos; o estabelecimento de vazões mínimas para as Bacias PCJ de 4 a 7 metros cúbicos por segundo e a máxima para a Região Metropolitana de São Paulo de 31 metros cúbicos por segundo, decrescendo até 2014; a instituição do “banco de águas” e a implantação de rede de monitoramento quali-quantitativa. Os Comitês PCJ definiram que os itens relativos à recuperação e conservação ambiental que não fossem considerados para efeito de atendimento à legislação referente à outorga de direito de uso em questão, fariam parte de uma negociação e acordo, no âmbito dos Comitês PCJ, devendo, posteriormente, ser consolidados em um Termo de Compromisso. Entre as medidas, podem ser destacadas como conquistas importantes na nova outorga, a garantia de vazões mínimas para as Bacias PCJ; o compartilhamento da operação do Sistema Cantareira; a instalação de um ‘banco de águas’ (reserva de água nas épocas de cheia para uso nos períodos de estiagem), constituído nos próprios reservatórios do Sistema Cantareira; o compromisso de que a SABESP realize o tratamento de esgotos nos municípios em que opera nas Bacias PCJ; o controle das perdas nas redes de distribuição e a implementação de ações que aumentem a recarga dos lençóis freáticos. A SABESP deverá, também, realizar estudos e projetos que visem à diminuição da sua dependência em relação ao Sistema Cantareira. A outorga do Sistema Cantareira foi renovada pela Portaria DAEE 1213, de 06/08/2004.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/conciliacao-de-conflito-dentro-da-politica-brasileira-de-recursos-hidricos-o-caso-do-sistema-canta/>

Condições Ambientais em Áreas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil

Autor(es): Adryane Gorayeb, Magda Adelaide Lombardo, Luci Cajueiro Carneiro Pereira

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Rio Caeté possui 2.195km² de área e extensão do rio principal e, aproximadamente, 149km das nascentes (município de Bonito) à foz (municípios de Bragança e Augusto Corrêa). O Caeté drena sete municípios (Bonito, Tracuateua, Ourém, Capanema, Santa Luzia do Pará, Bragança e Augusto Corrêa), entretanto os estudos foram realizados nos municípios de Bragança e Santa Luzia do Pará por serem as áreas mais urbanizadas da bacia. O objetivo deste trabalho foi determinar os principais problemas ambientais, decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos. Para tanto, a metodologia foi dividida em três etapas: 1) levantamento bibliográfico e cartográfico, 2) trabalhos de campo e 3) trabalhos de gabinete. Durante a pesquisa foi constatado que os principais problemas ambientais, na sede dos dois municípios estudados, estão relacionados à falta de saneamento básico, ao desmatamento, à prática ilegal da mineração e à poluição hídrica. Estes problemas, além de degradar o meio natural, acarretam prejuízos diretos à saúde da população alvo, através do consumo de água de baixa qualidade e da disseminação de doenças de veiculação hídrica. Políticas públicas são extremamente necessárias para mitigar os problemas existentes e melhorar as condições ambientais e qualidade de vida das populações afetadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/condicoes-ambientais-em-areas-urbanas-da-bacia-hidrografica-do-rio-caete-amazonia-oriental-brasil/>

Consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas: Histórico e interface com os comitês de bacia

Autor(es): Rosa Maria Formiga Johnsson

Resumo: Este artigo faz um breve histórico do fenómeno de criação de consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas no Brasil. Iniciado no final da década de 80 na região Sudeste, esse processo institucional tem sido continuamente renovado, notadamente pela mudança de um consorciamento totalmente intermunicipal para um associativismo mais abrangente, incluindo indústrias ou até mesmo ONG. Embora não façam parte do novo sistema de gestão, essas estruturas vêm aumentando a sua interface com os organismos de bacia instituídos pelas legislações federal e estaduais; essa interface tornou-se ainda mais importante com a possibilidade legal dos consórcios se constituírem, temporariamente, como braço executivo dos comitês de bacia mediante o exercício da função de agência de bacia. Apesar dessa clareza legal, percebe-se que existe uma grande confusão conceitual entre um e outro, o artigo conclui ressaltando a possível complementaridade existente entre eles no processo de mobilização dos actores locais em torno da gestão ambiental de bacias hidrográficas no Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/consorcios-intermunicipais-de-bacias-hidrograficas-historico-e-interface-com-os-comites-de-bacia/>

Contributo das águas interiores na gestão de zonas costeiras. Os casos de estudo do projecto Ecomanage

Autor(es): Teresa E. Leitão, João Paulo Lobo Ferreira, Manuel Mendes Oliveira, Malva A. Mancuso, Fabiana Limbozzi, Matthew Yarrow

Resumo: O trabalho que se apresenta foi desenvolvido no âmbito do projecto EcoManage – Integrated Ecological Coastal Zone Management System (cf. http://www.ecomanage.info/index_pt.htm), em curso entre 2005 e 2008, no âmbito do 6.º Programa-Quadro da Comissão Europeia, Programa INCO-CT, contrato número INCO-CT-2004-003715. O projecto é liderado pelo Instituto Superior Técnico e conta com seguintes parceiros: HIDROMOD (Portugal), NOCTILUCA (Holanda), LNEC (Portugal), Universidade de Trieste (Itália), UNISANTA (Brasil), IOUSP (Brasil), Instituto Argentino de Oceanografia, IADO (Argentina), Universidad de Chile (Chile) e Centro de Ecologia Aplicada (Chile). O projecto EcoManage tem como objectivo melhorar a capacidade dos gestores/decisores para utilizarem um sistema de conhecimento integrado da zona costeira e sua interacção com a bacia hidrográfica a montante, incluindo as componentes ecológicas e socio-económicas. Os três aspectos chave do EcoManage são considerar: (1) que a zona costeira é afectada por pressões naturais e antropogénicas originadas na bacia hidrográfica a

montante; (2) que as actividades sócio-económicas são forças motrizes de pressões sobre o meio ambiente e (3) que os impactes dependem das características físicas do ecossistema que, em conjunto com as cargas antropogénicas, determinam o seu estado ecológico. Nesta comunicação apresenta-se uma reflexão global sobre a importância das águas interiores na gestão das águas costeiras derivada das actividades (pressões) na bacia hidrográfica a montante. Essa análise será concretizada através da apresentação dos resultados de trabalhos desenvolvidos para cada um dos casos de estudo do projecto EcoManage, i.e. três zonas costeiras com interesses conflituantes entre as pressões urbanas, industriais e agrícolas e a qualidade ambiental: o estuário de Santos, Brasil; o estuário de Bahía Blanca, Argentina; e o fiorde de Aysén, Chile. Para o caso de estudo do Fiorde Aysén, Chile, é analisada a contribuição das águas interiores através da aplicação do método da decomposição do hidrograma de escoamento superficial a duas sub-bacias hidrográficas associado a um modelo simples de acumulação de neve e de derretimento de neve. Este modelo baseia-se em equações simplificadas do balanço de energia e foi implementado em Microsoft Excel. Os resultados mostram que a recarga de águas subterrâneas é relativamente alta em ambas as sub-bacias e que o derretimento de neve pode ser uma componente importante dos caudais dos rios nos meses da Primavera. Foram observadas diferenças especialmente de caudais entre as duas sub-bacias, sublinhando a heterogeneidade da bacia de Aysén. Para o caso de estudo de Bahía Blanca, Argentina apresentam-se os resultados alcançados em relação ao diagnóstico da situação de referência e à análise da contribuição das águas subterrâneas para a qualidade das águas do estuário. A contribuição é apresentada em duas partes: (1) avaliação das principais pressões existentes e (2) análise do estado de qualidade das águas através de um conjunto de indicadores definidos para o projecto. O estudo permitiu confirmar o efeito das pressões no estado de qualidade das águas subterrâneas e superficiais das duas bacias hidrográficas analisadas. Conclui-se ser necessário tomar medidas no sentido de controlar e melhorar as principais pressões da região, causadas pela rejeição das águas residuais da cidade de Bahía Blanca, pela poluição proveniente da actividade agrícola e pela zona industrial de Ing. White de forma a obter os benefícios necessários à melhoria da qualidade das águas interiores e estuarinas. Finalmente, para o caso de estudo do estuário de Santos, Brasil, apresentam-se os resultados obtidos através de um modelo de escoamento de águas subterrâneas desenvolvido para uma bacia de 835 km² onde foi calculada a contribuição do volume de águas interiores subterrâneas para o estuário. O trabalho de modelação incluiu dados geológicos, hidrogeológicos e de clima. O modelo de escoamento subterrâneo foi desenvolvido utilizando o software: ArcView, ArcInfo e GMS, com os módulos BOREHOLES, TIN, SOLIDS, MAP e MODFLOW. Os resultados mostram que a descarga total de águas subterrâneas é de 877×10³ m³/d. A descarga directa para o estuário representa cerca de 8% da precipitação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contributo-das-aguas-interiores-na-gestao-de-zonas-costeiras-os-casos-de-estudo-do-projecto-ecomanage/>

Controle de erosão urbana no Estado de São Paulo – Brasil

Autor(es): Maria Isabel Faria Gouveia, Gerson Salviano de Almeida Filho

Resumo: No Estado de São Paulo a erosão vem gerando graves prejuízos para a sociedade através da perda de solos agricultáveis, de investimentos públicos em obras de infraestrutura, e da degradação de áreas urbanas ou em urbanização. A expressão mais flagrante da erosão é a boçoroca. No Estado de São Paulo há cerca de sete mil boçorocas. O custo das obras corretivas para estabilização dessas boçorocas atinge a ordem de 20% do orçamento do Estado. Além disso, há despesas com recomposição de áreas urbanas degradadas, suas edificações, arruamentos, etc., e obras viárias interrompidas ao tráfego por problemas erosivos, sobretudo na época das chuvas. Completa este quadro a erosão em áreas agrícolas. Estima-se que 80% das terras cultivadas do Estado de São Paulo estejam passando por processos erosivos além dos limites de recuperação natural do solo. O impacto da erosão nos recursos hídricos se manifesta através do assoreamento de cursos de água e de reservatórios. A erosão e o assoreamento trazem maior frequência e intensidade de enchentes, e alterações ecológicas que afetam a fauna e a flora. Também a perda de capacidade de armazenamento de água de reservatórios gera sérios problemas de abastecimento e exige obras de regularização e desassoreamento. O conhecimento do estado da erosão e de seu impacto ambiental, e o prognóstico de sua evolução são aspectos abordados neste trabalho, que analisa, ainda, a situação da erosão urbana e as principais medidas preventivas para evitá-la.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controle-de-erosao-urbana-no-estado-de-sao-paulo-brasil/>

Cooperação no âmbito da comunidade de países de língua portuguesa (CPLP) para a prevenção e gestão

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Nos últimos anos os desastres naturais, e em particular os que são causados por cheias e por secas, têm afectado as populações de todo o mundo com intensidade crescente, que se traduz num elevado número de mortes e desaparecidos, feridos e desalojados, bem como em avultados prejuízos materiais. Os orçamentos para fazer face às situações de emergência e ajuda humanitária têm disparado e são sempre insuficientes para acorrer a todas as situações. Assim, os esforços para estabelecer medidas de prevenção mais eficazes e melhorar os programas de emergência têm mobilizado as autoridades dos países afectados, as agências de financiamento e as organizações de apoio humanitário, visando, fundamentalmente, reduzir os riscos dos desastres e a vulnerabilidade das populações atingidas. Destaca-se, em particular, a Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, que teve lugar em Kobe, Hyogo, no Japão, em Janeiro de 2005, onde foram adoptados a Declaração de Hyogo e o Programa de Acção 2005-2015 “Promover a Resiliência das Nações e das Comunidades aos Desastres”. Reconhece-se hoje a redução dos desastres é uma componente essencial do desenvolvimento sustentável. De facto, a Declaração do Milénio, adoptada em Setembro de 2000 pela Assembleia-Geral das Nações Unidas (Resolução 55/2), estabelece a intensificação da cooperação internacional para reduzir o número e os efeitos dos desastres naturais e provocados pela actividade humana, como forma de implementar os objectivos de desenvolvimento humano. Por outro lado, o Plano de Implementação adoptado na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável que teve

lugar em Joanesburgo em Agosto-Setembro de 2002 reconhece que a gestão da vulnerabilidade e do risco de desastres são elementos essenciais da estratégia de desenvolvimento sustentável (parágrafo 37). O tema “vulnerabilidade, redução dos riscos e gestão de desastres” foi incluído no programa plurianual da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas para o biénio 2014-2015. De uma maneira geral, os danos provocados pelas cheias e pelas secas podem ser substancialmente reduzidos se forem adoptadas medidas de prevenção (incluindo a previsão da ocorrência destes fenómenos extremos) e implementados programas de emergência. Um estudo do Banco Mundial mostra que os custos das medidas de prevenção e dos programas de emergência são substancialmente inferiores aos custos evitados. No entanto, para que tais medidas sejam eficazes, é necessário analisar os registos dos desastres ocorridos, designadamente os dados relativos ao respectivo impacto em termos de perdas de vidas humanas, dimensão da população afectada e prejuízos económicos. A Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP) deverá, em nossa opinião, constituir uma instância de cooperação para a gestão do risco de desastres naturais, em particular de cheias e de secas, tendo em conta que a generalidade dos países são vulneráveis à ocorrência deste tipo de desastres, e que, nas últimas décadas, foram desenvolvidas capacidades em alguns dos países que deverão ser partilhadas. Apresenta-se a análise das cheias e das secas catastróficas no conjunto dos países da CPLP realizada recorrendo à base de dados EM-DAT – Emergency Disasters Data Base. A análise mostra que Moçambique e o Brasil se destacam por serem assolados por cheias muito violentas causando um elevado número de mortes. Referem-se, em particular, as cheias que ocorreram em Moçambique, em Fevereiro de 2000, nas regiões Centro e Sul, que provocaram 800 mortes e afectaram um milhão e meio de pessoas. Destacam-se também as cheias que ocorreram no Brasil em 1988, correspondentes as dois eventos distintos, que provocaram 589 mortes e afectaram mais de três milhões de pessoas. Para o período de 1980 a 2004, para o conjunto da CPLP, registaram-se, em média, 145 mortes por ano e foram afectadas mais de 575 000 pessoas por ano devido a cheias. As cheias têm um impacte económico muito significativo em Moçambique (cerca de 1% do PIB, em média). A análise de secas permite destacar as que ocorreram em Moçambique: a seca de 1984 provocou 100 000 mortes e afectou cerca de 2,5 milhões de pessoas; a que ocorreu em 1980 afectou 6 milhões de pessoas. Destacam-se também as secas que ocorreram no Brasil: em 1983, no Nordeste, que afectou 20 milhões de pessoas (e causou 20 mortes), e em 1998, que afectou 10 milhões de pessoas. Refere-se ainda a seca que afectou o Centro e o Sul de Angola, em 1989, que afectou 2,2 milhões de pessoas. No âmbito da CPLP considera-se de grande oportunidade o lançamento de um programa de cooperação visando a troca de informação e de experiências com vista a desenvolver programas de previsão de cheias e de secas e de quantificação dos respectivos efeitos, e programas de emergência, para prevenir e mitigar os efeitos das cheias e das secas, incluindo a cooperação para auxílio às populações potencialmente afectadas. Propõem-se as bases em que consideramos que esse programa deveria ser desenvolvido, beneficiando da informação e das capacidades científicas e técnicas do conjunto de países da CPLP. Esse programa poderia contribuir para a aplicação e desenvolvimento do Programa de Acção de Hyogo referido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cooperacao-no-ambito-da-comunidade-de-paises-de-lingua-portuguesa-cplp-para-a-prevencao-e-gestao/>

Cultivo de *Millepora alcicornis* como uma ferramenta para Restauração e Manejo dos Ecossistemas Recifais do Nordeste do Brasil

Autor(es): Marília D. M. Oliveira, Zelinda M. A. N. Leão, Ruy K.P. Kikuchi

Resumo: Neste trabalho foi avaliado o potencial de cultivo do hidróide calcário *Millepora alcicornis*, importante construtor dos recifes no Brasil, como uma ferramenta para restaurar áreas recifais degradadas no Nordeste do Brasil. Os fragmentos de *M. alcicornis* foram produzidos a partir de cinco colônias coletadas na Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia. Esses fragmentos, medindo cerca de 10cm de altura, foram mantidos em condições de cultivo em sistema de aquário, sob o regime de luz 12 horas no claro/12 horas no escuro e ausência de suplemento alimentar durante 15 semanas. Os parâmetros físico-químicos foram controlados e mantidos em níveis adequados para o crescimento de organismos calcificadores com sistema de filtragem, trocas parciais de água do sistema, e adição de cálcio na água. Os fragmentos foram posicionados numa placa de vidro a 15 cm abaixo da superfície da água do aquário para receberem a mesma quantidade de luz. A extensão lateral (expansão) e o crescimento vertical (extensão vertical dos ramos) dos fragmentos foram avaliados semanalmente, através da comparação de fotografias digitais e as medidas de extensão lateral e do crescimento vertical foram quantificadas a cada cinco semanas. O peso (calcificação esquelética) de cada fragmento foi obtido uma vez por semana através da técnica do buoyant weight. O crescimento esquelético dos fragmentos foi comparado entre cada período de cinco semanas, através do teste de Kruskal-Wallis. Os resultados mostram que 100% dos fragmentos mantiveram-se fixados ao suporte durante as 15 semanas, sem qualquer sinal de estresse. Foi observado um aumento gradativo da extensão lateral em 60% dos fragmentos ao final de 15 semanas, quando 50% dos fragmentos atingiram o dobro dos valores de extensão lateral encontrada no final da quinta semana. Foi observado crescimento vertical de até 7mm em alguns dos ramos dos fragmentos ao final de 15 semanas. Não houve diferença significativa ao nível de 5% entre as médias de crescimento esquelético dos fragmentos a cada período de cinco semanas. Isto confirma que a quantidade de carbonato de cálcio incorporada no esqueleto de *M. alcicornis* que pode formar a estrutura rígida do recife não foi afetada pelas condições de cultivo dos fragmentos no sistema de aquários, principalmente considerando o confinamento e o posicionamento dos fragmentos em relação à iluminação, bem como a disposição dos fragmentos na placa de vidro. Os fragmentos de *M. alcicornis* a partir de 7g podem ser cultivados com um fotoperíodo de 12 horas por dia. O tempo de utilização de lâmpadas tipo HQI pode ser reduzido e não é preciso adicionar suplemento alimentar ao sistema, o que reduz os gastos com a energia e com a alimentação. Os fragmentos de *Millepora* podem ser cultivados sem que haja sinal de estresse. Isto indica que existe grande probabilidade de sucesso ao serem reintroduzidos no ecossistema. A fragmentação ou coleta de fragmentos, cultivo dos fragmentos e reintrodução de *Millepora* é, portanto, uma poderosa ferramenta de manejo e restauração de áreas recifais degradadas na costa Nordeste do Brasil, mas não prescinde de ações que reduzam as causas da degradação ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cultivo-de-millepora-alcicornis-como-uma-ferramenta-para-restauracao-e-manejo-dos-ecossistemas-recifais-do-nordeste-do-brasil/>

Deslizamento de encosta no reservatório da Usina de Furnas – estudos hidráulicos experimentais

Autor(es): Erton Carvalho, José Carlos Quito Bastos, Eloir de Oliveira Faria, Dilma Costa Rebello

Resumo: A engenharia hidráulica tem tido poucas oportunidades de estudar, em laboratório, os efeitos de deslizamentos de encostas sobre reservatórios de usinas hidroelétricas. Este trabalho trata dos estudos das ondas geradas por um eventual desmoronamento de parte de um maciço rochoso, localizado em um braço do reservatório da Usina de Furnas, que se situa na bacia do Rio Grande, no sudoeste do Estado de Minas Gerais, Brasil. Apresentam-se as técnicas utilizadas para simulação das ondas e os estudos efectuados no sentido de avaliar sua actuação sobre a Barragem e estruturas da Usina, principalmente nas comportas do Vertedouro. Também são enumeradas as diversas obras preventivas ensaiadas e discutem-se as dificuldades operacionais encontradas na avaliação de um problema de características tão peculiares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/deslizamento-de-encosta-no-reservatorio-da-usina-de-furnas-estudos-hidraulicos-experimentais/>

Determinação da demanda ecológica para o rio Santa Maria da Vitória, Estado do Espírito Santo

Autor(es): Robson Sarmento, Vinicius Braga Pelissari

Resumo: Em face ao desenvolvimento sócio-econômico do Brasil vem aumentando a cada ano a demanda por água para os diferentes usos, tais como, geração de energia elétrica, irrigação e abastecimento. Este aumento na demanda pode ocasionar diversos tipos de impacto ao meio ambiente devido à alteração do regime hidrológico dos rios, principalmente em relação ao habitat utilizado pela ictiofauna. Neste contexto, o presente trabalho visa determinar a demanda ecológica do rio Santa Maria da Vitória – ES, levando em consideração o habitat utilizado por algumas espécies de peixe. Para tal esforço, aplicou-se a metodologia mais moderna no mundo para avaliação da vazão ecológica de rios, “Instream Flow Incremental Methodology – IFIM”.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-demanda-ecologica-para-o-rio-santa-maria-da-vitoria-estado-do-espírito-santo/>

Determinação experimental dos parâmetros hidrodispersivos de um solo aluvial utilizando o modelo Con

Autor(es): Celme Tôrres F. Costa, António C. D. Antonino, André Maciel Netto, Marco Aurélio H. Castro

Resumo: A caracterização hidrodispersiva de três amostras de solo com diferentes classes texturais: areia franca, franco argilo arenosa e arenosa, de um solo Aluvial das margens do Açude Cajueiro no semi-árido do NE do Brasil foi realizada por meio de ensaios de deslocamento de líquidos miscíveis em colunas de solo em laboratório. Os ensaios compreendem o deslocamento de um pulso de 1/2 volume de poros da solução de CaCl₂ a 0,01 M em colunas de solo sob condições de saturação e fluxo em regime estacionário. Os parâmetros hidrodispersivos foram obtidos utilizando o ajuste da solução analítica da equação da convecção-dispersão, CDE (v, D) aos pontos da curva de eluição experimental. O programa utilizado na determinação dos parâmetros foi o CXTFIT 2.0. A caracterização dos parâmetros hidrodispersivos realizada neste estudo é de fundamental importância para a utilização de modelos de simulação numérica dos processos de transferência de soluto visando melhorar o manejo e aplicação de substâncias químicas no solo, minimizando assim os riscos de salinização e poluição dos lençóis freáticos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-experimental-dos-parametros-hidrodispersivos-de-um-solo-aluvial-utilizando-o-modelo-con/>

Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio São João, Estado do Rio de Janeiro – Brasil

Autor(es): Lisia Vanacor Barroso, Marcia das Graças de S. Ferreira, Alvaro Ramon Coelho Ovalle, Eliete Canterle Pereira, Dilma Conceição de Souza

Resumo: A bacia hidrográfica do Rio São João tem suas nascentes nas vertentes escarpadas da Serra do Mar e, após percorrer uma área de topografia arrasada e uma extensa baixada antes pantanosa, desemboca no Oceano Atlântico. A execução de um programa de obras hidráulicas, sem que tenha sido realizado um planejamento ambiental abrangente, trouxe como consequência o surgimento de graves problemas ambientais e subsequentemente, conflitos sociais. O diagnóstico ambiental foi realizado com base na integração de informações fisiográficas e dados sócio-econômicos com reconhecimentos de campo e análises cartográficas. A construção no leito do rio da Barragem de Juturnaíba interceptou as migrações biológicas ao longo do seu curso tornando as populações de peixes e crustáceos distintas a montante e a jusante. A canalização de rios e dragagem de canais provocou que a penetração da água do mar alcance maiores distâncias para o interior, tornando a água imprópria para irrigação em alguns trechos. A baixada, caracterizada por solos orgânicos, era antes das obras um extensa várzea inundável, repleta de nichos ecológicos para a fauna e a flora. As dragagens desencadearam processos de oxidação nestes sedimentos, tornado grandes áreas inadequadas para a actividade agrícola. No Brasil, as questões relacionadas ao meio ambiente só muito recentemente vêm sendo abordadas de uma forma mais técnica. O caso do Rio S. João é um exemplo evidente das consequências provocadas por esta posição

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diagnostico-ambiental-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-joao-estado-do-rio-de-janeiro-brasil/>

Diagnóstico da situação do monitoramento da qualidade da água no Brasil

Autor(es): Cíntia Brito, Viviani Pineli Alves, Simone Sabbag

Resumo: No Brasil, os recursos hídricos ocorrem em maior quantidade nas regiões que são habitadas por menos de 10% da população. O crescimento demográfico associado às transformações econômicas, aumento desordenado do processo de urbanização, industrialização e expansão agrícola refletiram sobre os recursos hídricos e em especial na degradação da qualidade das águas. O monitoramento hidrológico constitui um dos principais requisitos para a implementação de um efetivo sistema de gestão de recursos hídricos, uma vez que permite a obtenção das informações necessárias para que se alcance o desenvolvimento harmônico e a integração física das bacias hidrográficas e de suas áreas de influência. Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um diagnóstico preliminar do monitoramento de qualidade de água no país, baseado nas informações levantadas, nos últimos três anos, pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diagnostico-da-situacao-do-monitoramento-da-qualidade-da-agua-no-brasil/>

Dinâmica fisiográfica da orla costeira: Estudos de reabilitação e protecção

Autor(es): A. Oliveira, A. B. Fortunato, M. Clímaco, F. Oliveira, F. Sancho, P. Freire

Resumo: Apresenta-se uma panorâmica geral sobre os principais problemas relacionados com a fisiografia costeira e as principais técnicas de protecção da orla costeira. Referem-se os processos físicos responsáveis pela dinâmica sedimentar, e os principais problemas a ela associados que afectam praias e embocaduras de estuários e lagunas. As soluções mais comuns para este tipo de problemas são depois revistas de forma crítica. Finalmente, três casos de estudo são utilizados para exemplificar problemas e soluções, e, simultaneamente, ilustrar abordagens seguidas em estudos de engenharia: uma praia encaixada em erosão (praia de Hac-Sá, República Popular da China), um sistema no Rio de Janeiro, Brasil, composto por uma praia arqueada (praias de Leblon, Ipanema e Arpoador), um canal e uma laguna com problemas simultâneos de erosão e assoreamento e uma embocadura lagunar com problemas de assoreamento e de estabilidade (Lagoa de Óbidos, Portugal).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dinamica-fisiografica-da-orka-costeira-estudos-de-reabilitacao-e-proteccao/>

Dinâmica Socioambiental em uma Comunidade Pesqueira Amazônica, PA-Brasil

Autor(es): Luci Cajueiro Carneiro Pereira, Rauquirio Marinho da Costa, Raimunda Kelly Silva Gomes, Carlos Murilo Mendes Ribeiro

Resumo: Este trabalho foi realizado na Vila dos Pescadores que está localizada no município de Bragança-PA (litoral amazônico, Brasil), e visou caracterizar o perfil socioeconômico, o levantamento dos tipos de serviços e infraestrutura pública e particular e as variações morfológicas praias. Este estudo foi realizado através da aplicação de questionários, entrevistas, observação direta e monitoramento da morfologia costeira. Os resultados obtidos no levantamento censitário mostraram que a maioria da população é jovem, possui um nível de escolaridade baixo, uma baixa renda e tem a pesca como principal ocupação. Esta vila não possui saneamento básico, rede de abastecimento de água potável e coleta regular de lixo. Ademais, as fortes condições hidrodinâmicas, principalmente durante as marés equinociais de sizígia, vêm destruindo dunas, vegetação de mangue e algumas edificações. Neste contexto, medidas de gestão costeira são necessárias, visando melhorias ao meio ambiente e na qualidade de vida da população local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dinamica-socioambiental-em-uma-comunidade-pesqueira-amazonica-pa-brasil/>

Efeitos ambientais associados à operação da usina hidrelétrica de Tucuruí, durante o período de esti

Autor(es): U.P. Bastos, A.L. Araújo, J.A.M. Fortes

Resumo: Trata o presente trabalho da apresentação dos estudos realizados pela ELETRONORTE – Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA sobre a adoção de critério de operação do veetedor da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, durante o período de estiagem de 1986, em função da possibilidade de ocorrência de efeitos ambientais críticos, tanto a jusante da barragem como no corpo do reservatório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-ambientais-associados-a-operacao-da-usina-hidreletrica-de-tucurui-durante-o-periodo-de-esti/>

Eficiência global do uso de água na agricultura irrigada

Autor(es): Aurelir Nobre Barreto

Resumo: A baixa eficiência global no uso de água é uma característica típica dos sistemas agrícolas e está associada à falta de conhecimento técnico no que diz respeito aos fatores edafoclimáticos, de manejo e de demanda hídrica por parte dos fitossistemas, que por sua vez é função do metabolismo das plantas cultivadas. Ao nível de complexidade natural das culturas sob regime de irrigação somam-se a pequena taxa de conversão de água e a baixa eficiência operacional dos sistemas de irrigação em uso no Brasil. Hidros (1998), relata que são freqüentes eficiências globais inferiores a 30% no uso de água para irrigação, o que significa que para cada 100 unidades volumétricas de água derivadas de uma reserva hídrica, menos de 1/3 é efetivamente utilizado pela cultura. A mesma fonte cita que as culturas consomem cerca 400L de água para produzir um quilograma de matéria seca. O manejo de água e solo requer, através de práticas adequadas, cada vez maior conhecimento

da interação com as leis que regem a hidrodinâmica no solo, devido à intensificação de uso de nossos recursos hídricos na exploração agropecuária. Deve-se ter sempre em mente que o solo é um material transmissor de fluidos e que no fenômeno da percolação ocorre o transporte de soluções com os mais variados elementos químicos aplicado no solo e através da água de irrigação, onde o vetor de fluxo é direcionado para os mananciais existentes no ecossistema. O grau de contaminação e poluição ambiental dependerá do “tempo de residência” desses elementos na solução do solo e nos corpos de água. Por isso, o risco de degradação do meio está presente nas grandes áreas irrigadas, na fazenda e na pequena propriedade utilizada sob regime de exploração familiar enquanto unidade de produção agropecuária. A degradação ambiental pela atividade agrícola tem a erosão hídrica como um forte componente, uma vez que além de desmontar a estrutura do solo, transporta partículas em suspensão. Durante a fase de deflúvio (escoamento superficial) ocorre, também, o transporte de nutrientes químicos e materiais orgânicos, causando o assoreamento dos corpos hídricos pelo processo de sedimentação, exercendo efeitos nefastos sobre o equilíbrio das espécies aquáticas. Entende-se que o meio ambiente é sobretudo humano, na medida em que devemos, não somente compreender as dinâmicas físicas e biológicas dos processos naturais, mas, também, colocá-las em articulação com a ação antrópica durante o processo de intervenções técnicas aplicadas ao setor agrícola.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/eficiencia-global-do-uso-de-agua-na-agricultura-irrigada/>

Erosão Costeira em Praias Adjacentes às Desembocaduras Fluviais: O Caso de Pontal de Maceió, Ceará, Brasil

Autor(es): J. O. Morais, L. S. Pinheiro, A. A. Cavalcante, D. P. Paula, R. L. Silva

Resumo: Esse artigo tem por objetivo analisar a relação do processo erosivo com a dinâmica do rio Jaguaribe e a conseqüente desvalorização dos imóveis e declínio das atividades de lazer na Praia de Pontal de Maceió, no Município de Fortim, na costa leste do Estado do Ceará-Brasil. Inserida no vale do Rio Jaguaribe, uma das mais importantes bacias hidrográficas, no contexto hidrológico e histórico no Estado do Ceará, representa a única opção de lazer em praias oceânicas no Município de Fortim, atraindo cerca de 4.000 visitantes/ano. A beleza paisagística, as águas rasas e calmas nos baixios de marés, a cozinha regional, o clima bucólico e a proximidade de Fortaleza são os principais atrativos ao turismo. O déficit hídrico e as transformações sócio-espaciais no interior da bacia de drenagem nos últimos 40 anos repercutiram na evolução da zona costeira adjacente. Para avaliar a evolução da erosão e seu impacto no valor histórico, social e econômico dos imóveis foram correlacionados os dados de vazão regularizada dos reservatórios com as taxas de recuo da linha de costa para avaliar a interdependência entre essas duas variáveis. As taxas de recuo da linha foram calculadas baseadas em estudos pretéritos e levantamentos da morfologia praial no período de 2001 a 2006. Para validação das informações foram utilizados cálculos de recuos obtidos por técnicas de geoprocessamento em fotografias aéreas e imagens de satélites. Esta mesma técnica foi utilizada para obtenção do número de imóveis localizados em feições sedimentares importantes para o balanço sedimentar costeiro. Pesquisas sobre a evolução dos valores dos empreendimentos, infra-

estrutura turísticas, atividades de lazer e análise da percepção dos locais sobre o impacto da erosão na desvalorização dos imóveis foram realizadas nos órgãos públicos e em campo com a aplicação de questionários. Dentre os resultados observados destacam-se a diminuição da vazão do rio Jaguaribe e conseqüente aumento da taxa de recuo da linha de costa de 17 m/ano para 29 m/ano após o funcionamento do Castanhão. Neste período, barracas e bares na faixa de praia foram afastados em 100 m da linha d'água. Porém a ausência de manejo adequado, a exemplo das construções de barracas e restaurantes em alvenaria e ausência de sistema de drenagem pluvial favoreceu o retorno dos processos erosivos. Parte da pós-praia no núcleo urbano da vila de Maceió é ocupada por imóveis dificultando o balanço sedimentar neste setor. Aproximadamente 70% dos imóveis estão localizados há mais de 600 m da linha de costa. Riscos ao patrimônio histórico não foram observados considerando que os imóveis localizados nos primeiros 400 m de distância da linha de costa, vulneráveis a erosão, são recentes, com tempo de construção não superior a 20 anos. Os imóveis localizados nos primeiros 50 m desvalorizaram-se economicamente em até 80%. Os usuários da praia atribuem ao risco de perda do imóvel pela erosão, dificuldade de acesso à praia e impossibilidades na prática do banho de mar como principais fatores de desvalorização dos empreendimentos. Sugestão de preservação e de convivência com o processo foi também apresentada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/erosao-costeira-em-praias-adjacentes-as-desembocaduras-fluviais-o-caso-de-pontal-de-maceio-ceara-brasil/>

Escolha da variável de estado ‘tendência hidrológica’ no cálculo da política ótima para operação de

Autor(es): Jerson Kelman, Maria Elvira P. Maceira

Resumo: A política de operação a longo prazo do sistema hidrotérmico de geração brasileiro é calculada actualmente por um modelo de programação dinâmica estocástica (PDE). O algoritmo de PDE considera como variáveis de estado a energia armazenada no reservatório equivalente e, representando a ‘tendência hidrológica’, a energia afluenta ao reservatório no mês anterior. Neste trabalho investiga-se o efeito da troca da variável de estado ‘tendência hidrológica’, segundo sugestão de Stedinger, Sule e Loucks (1984): a energia afluenta ao reservatório equivalente no mês anterior é substituída pela previsão da energia afluenta ao reservatório no mês em curso. Esta previsão é feita com um modelo autoregressivo de ordem elevada (AR(p)) (Maceira, 1989), que se mostrou adequado para a representação de afluências. A aplicação do algoritmo proposto, chamado de PDEP, é ilustrada no cálculo da política ótima de operação para a Região Sudeste do Brasil, discutindo-se o impacto da representação da tendência hidrológica por modelos mais sofisticados (AR(p)). Uma outra alternativa para PDE, que também utiliza a previsão de afluências como variável de estado, baseia-se em um algoritmo chamado programação dinâmica (Maceira e Kelman, 1989).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/escolha-da-variavel-de-estado-tendencia-hidrologica-no-calculo-da-politica-otima-para-operacao-de/>

Estações de tratamento de esgoto sanitário: Análise econômica de alternativas para municípios litorâneos

Autor(es): Andresa G. Wagner, Valleria R. Belloto

Resumo: Neste trabalho, considerado uma análise econômica, desenvolveram-se cenários com soluções alternativas para o tratamento de esgoto em municípios litorâneos, tomando como casos para estudo os municípios de Balneário Camboriú e Itajaí (SC, Brasil), que apresentam características distintas em termos de urbanização e fluxo turístico. A importância deste tema é evidenciada por um dos objetivos elencados nas Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDGs) estabelecidas pela ONU que é de reduzir pela metade a população sem acesso sustentável à água potável e saneamento básico. No presente estudo, são analisados e discutidos três tipos de Estação de Tratamento de Esgoto – ETAR: individual (wetland construída), condominial e convencional, considerando que as três opções apresentam o mesmo nível de eficiência técnica e resultam em benefícios sócio-ambientais semelhantes. A análise econômica foi construída com valores de mercado, utilizando-se os critérios VPL – Valor Presente Líquido e TIR – Taxa Interna de Retorno. Independentemente da origem dos recursos – pública ou privada – entende-se este tipo de investimento como um projeto público. Além disso, aspectos não monetários também foram discutidos e os cenários selecionados foram analisados a partir dos critérios: econômico, sócio-ambiental e técnico. Aplicando os critérios econômicos VPL e TIR concluiu-se que é economicamente viável a combinação de unidades convencionais, condominiais e individuais de tratamento de esgoto para atender às demandas dos dois municípios, apesar de suas diferenças em relação ao tipo de urbanização e fluxo turístico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estacoes-de-tratamento-de-esgoto-sanitario-analise-economica-de-alternativas-para-municipios-litor/>

Estimativa da infiltração e da evapotranspiração utilizando a técnica de traçadores na bacia present

Autor(es): Bruno R. Versiani, Márcio B. Baptista, Marcos M. Drumond, Paulo C. H. Rodrigues, Nilo O. Nascimento

Resumo: Apresenta-se neste artigo uma metodologia que utiliza o trítio artificial como traçador para quantificar as parcelas do balanço hídrico relativas aos fenômenos da infiltração e da evapotranspiração. Esta metodologia vem sendo utilizada nos últimos anos, em outros países, para estudar os processos envolvidos nestes fenômenos e foi aplicada, em 1995, pela primeira vez no Brasil, em um estudo realizado na região amazônica. Considerando a carência de pesquisas na área de Hidrologia Experimental no país e o potencial desta metodologia, vem se desenvolvendo atualmente, dentro do projeto de pesquisa desenvolvido pelo CDTN na Bacia Representativa de Juatuba-MG, um estudo com os objetivos de avaliar a viabilidade do emprego desta metodologia às bacias locais e de usar os seus resultados para fazer-se uma análise de adequação dos modelos matemáticos que

de vem sendo utilizados no país para simular estes fenômenos. Alguns resultados preliminares deste estudo são, também, apresentados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-infiltracao-e-da-evapotranspiracao-utilizando-a-tecnica-de-tracadores-na-bacia-present/>

Estudo comparativo da variabilidade sazonal da precipitação entre ilhas oceânicas em regime de aridez, e seus impactos (Cabo Verde e Fernando de Noronha – Brasil)

Autor(es): Abelardo A. A. Montenegro, Antônio Pedro Pina, Araújo Gustavo, Ana Paula N. Silva, José Roberto L. Silva, Suzana Maria G. L. Montenegro, Angela V. Moreno

Resumo: A precipitação é um fator de grande importância, interferindo na preservação do ambiente, navegação, e abastecimento público, dentre outros. Este trabalho tem como objetivo analisar a precipitação total anual e mensal ocorridas no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRASIL) entre 1992 e 2008, bem como no Arquipélago de Cabo Verde, entre 1992 e 2006, para subsidiar os órgãos gestores quanto os riscos de secas nas Ilhas, que possuem a mesma classificação climática. Além de comparações do comportamento da chuva, verifica-se que a quadra chuvosa em Noronha compreende-se entre os meses de Março a Junho, com uma precipitação média total de 864,4 mm (entre 1992 e 2007), representando 67% da precipitação anual, sendo o mês mais chuvoso o de Abril. Já em Cabo Verde, o período chuvoso compreende-se de Julho a Outubro, com 298 mm anuais (entre 1992 e 2006), sendo o mês de Setembro o de maior probabilidade de ocorrência. Cabo Verde apresenta alta variabilidade interanual e espacial de precipitações, com comportamentos diferenciados nas ilhas de Barlavento a Norte e as do Sotavento a Sul, influenciados pela orografia e os alísios de Nordeste. Contrariamente ao de Noronha, com exceção dos anos de 1997 e 2005, que foram anos de atuação de sistemas atmosféricos não comuns nesta região do Atlântico. Apresenta-se ações recentes voltadas para a automação em tempo real da precipitação em Noronha, e são discutidos aspectos relacionados aos impactos sociais e ambientais oriundos das irregularidades climatológicas, assim como ações adoptadas em Cabo Verde para fazer face às mudanças climáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-comparativo-da-variabilidade-sazonal-da-precipitacao-entre-ilhas-oceanicas-em-regime-de-aridez-e-seus-impactos-cabo-verde-e-fernando-de-noronha-brasil/>

Estudo da perda de carga linear no túnel escavado em rocha da usina hidrelétrica de Serra da Mesa

Autor(es): Cristiane C. Battiston, Natalia M. B. Simmari, Alba V. B. Canellas, Marcelo G. Marques

Resumo: A resistência hidráulica é um de muitos fatores que precisam ser conhecidos para o projeto de um túnel condutor de água. Os valores dos coeficientes de perda de carga no sistema hidráulico devem ser escolhidos com muita cautela pelo projetista. Sua seleção deve estar baseada em experiências feitas em obras existentes e nos dados indicados na literatura. As perdas de carga podem mudar no decorrer do tempo devido a incrustações nas paredes ou à maior rugosidade causada pela eventual agressividade da água. A Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, construída no Rio Tocantins Goiás-Brasil, é uma usina subterrânea que possui um túnel escavado em rocha sem revestimento, o qual é responsável pela restituição da água turbinada ao leito natural do rio. Nesta usina foram registrados dados de níveis no reservatório, na chaminé de equilíbrio e no canal de fuga, além das aberturas dos distribuidores das três turbinas existentes e potências geradas, para diferentes situações de operação da usina. Com isto, estudou-se a perda de carga linear no túnel desta usina. Os coeficientes de atrito (f) foram calculados utilizando-se a equação de Darcy-Weisbach e foram correlacionados com seus respectivos números de Reynolds (Re). Comparou-se os resultados obtidos com os valores indicados pela bibliografia. Verificou-se que os valores de f encontrados variaram com o número de Reynolds, tendendo a ser estável para a vazão máxima de operação da usina, quando se torna da ordem dos valores indicados na bibliografia.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/estudo-da-perda-de-carga-linear-no-tunel-escavado-em-rocha-da-usina-hidreletrica-de-serra-da-mesa/>

Estudo da precipitação através de um sistema de radar meteorológico no Nordeste do Brasil

Autor(es): Ricardo Sarmento Tenório, Maurício de Agostinho Antonio, Luiz Carlos Baldicero Molion

Resumo: Apresenta-se um projeto para estudar a precipitação através de um sistema de radar meteorológico na costa leste do Nordeste do Brasil. Um radar banda-C WR-110-5/EEC instalado em Alagoas é usado para este propósito. Uma vez o radar só mede refletividade, as pesquisas não são feitas considerando céu claro e se concentram na medição de chuva. Duas grandes linhas de pesquisa foram adotadas: só com observação do radar e com a combinação entre do radar de dados de satélites, tanto imagens como TRMM. Para a primeira são empregados basicamente dois métodos: O Método de Áreas Fracionadas (MAF), que é um método já validado em regiões tropicais e estimativa de chuva média sobre uma área, a partir da distribuição do número de células de precipitação – método que utiliza uma simples relação analítica entre (R) e os parâmetros de uma distribuição exponencial dos tamanhos das células de chuva [$N(D,\tau)$]. Para a segunda linha de pesquisa, uma grande variedade de métodos já foi proposta. As técnicas combinadas das observações terrestres e de satélite foram aplicadas até o momento somente para previsões imediatas (Nowcasting) quando os dados radar são compostos com imagens de satélite para aumentar a cobertura espacial. Dados do TRMM serão comparados com o radar banda C.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/estudo-da-precipitacao-atraves-de-um-sistema-de-radar-meteorologico-no-nordeste-do-brasil/>

Estudo da vulnerabilidade das populações das bacias hidrográficas do estado de Pernambuco, Brasil

Autor(es): Alex Shankland, Rômulo Paes Sousa, Ana Maria C. de F. Gama, Denise J. Cavalcanti

Resumo: Este estudo comparativo foi realizado dentro das atividades do projeto planejamento e gerenciamento ambiental da bacia do pirapama, pernambuco, brasil, desenvolvido em cooperação técnica bilateral entre o brasil e reino unido através do departamento para o desenvolvimento internacional britânico – dfid e executado pela companhia pernambucana do meio ambiente- cprh. O projeto desenvolveu um plano de desenvolvimento sustentável integrando os problemas ambientais, a gestão participativa dos recursos hídricos, com a criação do comitê de bacia do rio pirapama, e com foco na redução da pobreza e participação de grupos marginalizados na tomada de decisões. O Projeto Pirapama foi concebido como projeto piloto, a ser reproduzido em outras bacias no Estado. A realização desse estudo sócio-econômico para a comparação das bacias hidrográficas de Pernambuco objetiva subsidiar a seleção de outra bacia do Estado para a implantação de um projeto semelhante. O presente estudo, também, identifica áreas-alvo para a implantação de políticas públicas similares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-vulnerabilidade-das-populacoes-das-bacias-hidrograficas-do-estado-de-pernambuco-brasil/>

Estudo de onda gerada por deslizamentos em rios e reservatórios

Autor(es): Rui C. Vieira da Silva, Cláudio F. Neves

Resumo: O objectivo deste trabalho é o estudo das ondas geradas por deslizamentos em encostas, no caso particular em que o evento se localiza em um canal, tributário directo de um reservatório. São feitas estimativas de níveis d'água no canal, a propagação da onda para o reservatório e os níveis no interior do reservatório, usando-se três modelos. O primeiro modelo é baseado nos estudos de HUBER (1982) o segundo nos estudos de SLINGERLAND e VOIGHT (1980) e o terceiro na teoria da onda solitária. Os modelos são aplicados a casos possíveis de deslizamento no Córrego dos Cabritos, tributário do reservatório das Furnas, no Rio Grande, Brasil e constituem a primeira etapa de um estudo mais amplo sobre o problema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-onda-gerada-por-deslizamentos-em-rios-e-reservatorios/>

Estudo de onda provocada por ruptura eventual de barragem durante a sua construção

Autor(es): Rui C. Vieira da Silva, Flavio B. Mascarenhas

Resumo: O objectivo deste artigo é de modelar numericamente a onda provocada pela ruptura eventual de uma barragem de terra durante a sua construção. Barragens de grande porte, com cronograma de construção extensos, estão sujeitas a um risco maior de galgamento durante a sua execução. Torna-se portanto necessário, que além do estudo de ruptura eventual feito para a obra após sua conclusão, sejam também efectuados os estudos preliminares para o eventual colapso da obra durante sua construção. Neste trabalho, são simulados as rupturas do maciço poroso para diferentes alturas de acordo com o cronograma de construção da obra. A propagação da onda resultante é calculada através da solução numérica das equações de Saint-Venant, por meio do esquema implícito de diferenças finitas de Preissman. Na região do choque associado à frente abrupta da onda é aplicada uma perda de carga localizada em adição à perda de carga por atrito com vistas a garantir a estabilidade numérica do método. O modelo proposto é aplicado à barragem da Serra da Mesa, localizada no rio Tocantins, centro-oeste do Brasil, com 133 m de altura final e em fase inicial de construção. As alturas intermediárias utilizadas para simulação de ruptura foram escolhidas a partir do cronograma de execução da obra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-onda-provocada-por-ruptura-eventual-de-barragem-durante-a-sua-construcao/>

Estudo sobre proporções entre chuvas intensas de diferentes durações

Autor(es): G. de A. Lobo, N.L.G. Magni

Resumo: São apresentadas as proporções entre as alturas de chuva de diferentes durações. Estas são obtidas por dois critérios: um estende a real duração da chuva e outro, não. Apesar das séries históricas não permitirem conclusões definitivas, as relações que envolvem durações menores do que 60 min parecem ser, para o Brasil, um pouco diferentes das internacionalmente observadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-sobre-proporcoes-entre-chuvas-intensas-de-diferentes-duracoes/>

Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais

Autor(es): Marília Cunha-Lignon, Ricardo Palamar Menghini, Luciana Cavalcanti Maia Santos, Camila Niemeyer-Dinóla, Yara Schaeffer-Novelli

Resumo: Como subsídio a fiscalização e a gestão costeira discute-se em escalas espaço-temporais a aplicação de diversas ferramentas, visando avaliar a dinâmica natural e os

impactos antrópicos ocorridos em manguezais do Estado de São Paulo (Brasil). Em três setores do litoral do estado (Baixada Santista e litorais Norte e Sul) foram realizados estudos de caso em áreas distintas. Séries históricas de imagens de satélite e de fotografias aéreas foram analisadas com auxílio do Sistema de Informação Geográfica (SIG) SPRING, programa freeware, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Na escala da paisagem foram utilizadas imagens de satélite Landsat MSS e TM, possibilitando avaliar as respostas da cobertura vegetal à dinâmica sedimentar. Foram realizadas análises de séries temporais de fotografias aéreas em todos os estudos de caso, avaliando as respostas da cobertura vegetal dos bosques de mangue aos impactos naturais e antrópicos de diversas origens. A determinação da estrutura dos bosques de mangue e o monitoramento dos bosques em parcelas fixas foram realizados em campo. A análise e processamento de fotografias aéreas continuam se apresentando como ferramentas importantes para monitoramento da ocupação humana na zona costeira, visto o baixo custo e escala grande de fotografias aéreas e a possibilidade de se obter informações espaço-temporais anteriores aos levantamentos de dados em campo. O monitoramento da estrutura da cobertura vegetal, em parcelas fixas, mostrou-se fundamental para compreensão da zonation e sucessão de bosques de mangue. No litoral Norte e na Baixada Santista as análises espaço-temporais revelaram importantes alterações de origem antrópica na paisagem ao longo do tempo. No litoral Norte destaca-se o incremento de casas de veraneio instaladas sobre a vegetação de manguezal e de restinga, ambas áreas de preservação permanente. Na Baixada Santista, trecho sul do Canal da Bertioga, observou-se que a expansão da mancha urbana e introdução de estruturas náuticas geraram redução e fragmentação da área inicial da vegetação. Ainda na Baixada Santista, Ilha Barnabé, observou-se a construção de rodovia e ferrovia, expansão portuária e retificação de canal provocando perda de extensas áreas de manguezal por aterros, alagamentos, cortes de vegetação e alterações da hidrodinâmica local. No Litoral Sul, encontram-se os manguezais mais conservados do Estado de São Paulo. Nesse segmento do litoral as diferentes ferramentas de escalas espaço-temporais mostraram que os bosques de mangue respondem positivamente à importante deposição sedimentar nas faces convexas dos canais lagunares, característica desse segmento. Novos bosques de mangue foram identificados e monitorados, em parcelas fixas, ao longo do tempo. Conclui-se que os manguezais do Estado de São Paulo sofreram distintas alterações ao longo do tempo, em função de cada trecho de segmento de costa. Os diversos estudos de caso analisados fornecem informações das alterações espacotemporais na paisagem e nos bosques de mangue. A aplicação das ferramentas utilizadas no presente estudo contribuiu para a obtenção de grande número de informações sobre dinâmica e as alterações antrópicas dos manguezais, as quais são imprescindíveis para a elaboração de planos de gestão e conservação da zona costeira do Estado de São Paulo (Brasil), com vistas à conservação da paisagem e dos recursos naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-de-caso-nos-manguezais-do-estado-de-sao-paulo-brasil-aplicacao-de-ferramentas-com-diferentes-escalas-espaco-temporais/>

Estudos hidrogeológicos visando o abastecimento de cidades

Autor(es): Enjôlras de A. Medeiros Lima, José Carlos da Silva, Waldir D. Costa Filho

Resumo: A CPRM Serviço Geológico do Brasil, dentro do Programa de Água Subterrânea para a Região Nordeste, vem desenvolvendo desde julho de 1996, estudos hidrogeológicos visando, sobretudo, a avaliação do potencial hídrico subterrâneo das bacias sedimentares interiores do Nordeste. Para tanto, realiza pesquisas geofísicas, testes de bombeamento em poços, mapeamentos geológicos e hidrogeológicos, e perfuração de poços tubulares profundos, sendo esta última atividade já desativada na empresa. Este trabalho apresenta uma síntese bibliográfica sobre a geologia e a hidrogeologia de duas bacias sedimentares estudadas pela CPRM e que estão situadas na porção central do estado de Pernambuco, ou seja, Fátima e Jatobá. Através dos resultados desses estudos, foi possível a realização do abastecimento de cidades interioranas do estado, como Arcoverde, Sertânia, Custódia e Ibimirim, aproveitando-se, em alguns casos, os poços pioneiros para pesquisa perfurados pela CPRM que serviram de instrumento no estudo, ou mesmo indicação de áreas/zonas de maior favorabilidade hídrica, como foi o caso recente de Buíque. Assim sendo, este trabalho vem demonstrar a importância da exploração de água subterrânea para o abastecimento, parcial ou total, de cidades interioranas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-hidrogeologicos-visando-o-abastecimento-de-cidades/>

Estudos hidrológicos em bacias experimentais e representativas da rede de hidrologia do semi-árido (Pernambuco, Brazil)

Autor(es): S. M. G. L. Montenegro, A. A. de A. Montenegro, J. R. G. de Azevedo, A. C. D. Antonino, T. E. dos Santos, L. M. de Oliveira, A. E. Moura

Resumo: O Semi-árido nordestino do Brasil sofre continuamente com uma carência de recursos hídricos e uma grande parte dessa região é conhecida como polígono das secas devido à freqüente ocorrência de secas provocando grande sofrimento humano resultando em sérios problemas socioeconômicos na região. A região é caracterizada por uma grande variação temporal e espacial da precipitação, com estação chuvosa em período de 3 a 5 meses. A necessidade de suprir as demandas de água durante o longo período de estiagem exige técnicas de gestão criteriosa dos recursos hídricos, o que, por sua vez, demanda conhecimentos detalhados dos processos hidrológicos. Têm sido utilizados, mundialmente, estudos em bacias experimentais e representativas, como forma de fornecer respostas qualitativas e quantitativas que possam ser extrapoladas para bacias com insuficiência dos dados históricos ou sem estudo do balanço hídrico. Com o objetivo de incrementar o conhecimento em bacias do Nordeste foi criada a Rede de Hidrologia do Semi-Árido (REHISA) integrando pesquisadores de diversas instituições do Nordeste. O projeto BEER (Bacias Experimentais e Representativas da Rede de Hidrologia do Semi-Árido) enfoca duas bacias em Pernambuco tidas como de importância regional: a bacia do Rio Capibaribe e a bacia do Rio Ipanema. Em cada uma dessas bacias estão inseridas uma bacia representativa e uma experimental. As bacias experimentais são a bacia do riacho Gameleira, inserida na bacia do Rio Tapacurá, e a bacia do riacho Jatobá. Este trabalho

apresenta os avanços no conhecimento dos processos hidrológicos nessas bacias, através de experimentação, monitoramento e modelagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-hidrologicos-em-bacias-experimentais-e-representativas-da-rede-de-hidrologia-do-semi-arido-pernambuco-brasil/>

Experiências na Utilização de Metodologias Participativas para a Construção de Instrumentos de Gestão Costeira no Estado do Amapá, Brasil

Autor(es): Luís Roberto Takiyama, Uédio Robds Leite da Silva

Resumo: O Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado do Amapá (GERCO-AP) teve que ser re-estruturado em 1997 por diversos fatores e só assim as atividades inerentes ao programa começaram a ser materializadas, mesmo com a existência da base legal (Lei Estadual No. 0188 de 19/12/94, regulamentada pelo Decreto No. 4112 de 17/10/96). A partir deste momento, foi iniciado o diagnóstico do Setor Costeiro Estuarino ou Amazônico, que consistiu em um processo amplamente participativo onde as comunidades ribeirinhas de 6 municípios costeiros exerceram um papel fundamental. Os trabalhos abrangeram 171 comunidades e mais de 2000 moradores locais (na forma de ciclos de seminários) para que o diagnóstico, que somado às experiências da equipe técnica, pôde ser validado por todos os setores da sociedade. O diagnóstico foi finalizado e teve como produto uma publicação em meio digital (CD-ROM), apoiada pelo (Programa Nacional de Meio ambiente II do Ministério do Meio Ambiente) MMA/PNMA II. Também no âmbito do MMA/PNMA II, a partir das informações do diagnóstico e novo ciclo de seminários com as comunidades ribeirinhas, foram executadas ações para: i) a conclusão do Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor Costeiro Estuarino (ZEEC); ii) preparação das minutas de Lei No. 1089, de revisão do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, sancionada em 25/05/2007 (Governo do Estado do Amapá. 2007) e de Decreto do ZEEC; e iii) implementação do Projeto Orla nos Municípios de Macapá e Santana que teve também como diferencial o processo participativo na elaboração das propostas incluídas nos Planos de Intervenção da Orla. Caminhando dessa forma, o GERCO-AP vem buscando a implantação e consolidação dos instrumentos do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC (Presidência da República, 1988) junto à sociedade visando a apropriação das ações de gestão por parte não só do poder público, mas das pessoas que vivem e dependem dos recursos da zona costeira do estado, pois tais ações foram pautadas na compreensão do poder público como ente jurídico e político, e a sociedade como definidora das ações de intervenção nos amplos aspectos de sua realidade. Somados a isso, o presente trabalho tem também a finalidade de mostrar os demais produtos (publicações) originados de todos os processos de construção participativa de instrumentos de gestão e suas aplicabilidades.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/experiencias-na-utilizacao-de-metodologias-participativas-para-a-construcao-de-instrumentos-de-gestao-costeira-no-estado-do-amapa-brasil/>

Exploração de Argila em Fazendinha e os Impactos Socioambientais (Amazônia, Brasil)

Autor(es): Luci Cajueiro Carneiro Pereira, Rauquirio Marinho da Costa, Iracely Rodrigues da Silva

Resumo: Este estudo foi realizado na comunidade de Fazendinha que está situada no município de Bragança (nordeste paraense) e teve como objetivo caracterizar os principais conflitos socioambientais, decorrentes da exploração da argila. Os estudos foram realizados através de observação direta e aplicação de questionários. A maioria da população adulta trabalha direta ou indiretamente com atividades relacionadas à exploração de argila, possuem baixa escolaridade e recebem entre um e dois salários mínimos. As atividades de exploração da argila vêm ocorrendo de forma ilegal e vêm causando sérios conflitos sociais, ambientais e de saúde (assoreamento de igarapés, desmatamento, proliferação de vetores de doenças, etc.). Medidas para melhorar a qualidade de vida e a degradação ambiental são necessárias. Os autores sugerem serviços de vigilância sanitária nas áreas degradadas, usos alternativos nas áreas de escavações inativas, legalização da atividade de exploração e planejamento na ocupação territorial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exploracao-de-argila-em-fazendinha-e-os-impactos-socioambientais-amazonia-brasil/>

Gestão da Água em bacias trans-fronteiriças. Dificuldades e forma de as superar

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire s Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 rios internacionais; La plata, com 10 rios internacionais; Lagoon Mirin, com 3 rios internacionais (Chuy e Oyapock); Guiné-Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo, Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%, Moçambique 53% e Portugal 56%. A Gestão de Água em bacias transfronteiriças pode ter como quadro técnico-jurídico institucional: – ‘Convénios bi ou multilaterais’ assinados pelos ‘Estados Ribeirinhos’ com bacias internacionais, tal como se exemplifica com os convénios Luso-Espanhóis em vigor (Comissão Luso-Espanhola C.R.I. com as várias Subcomissões técnicas e jurídicas); – ‘Regras de Helsínquia’, elaboradas pela International Law Assotiation (I.L.A.) das Nações Unidas publicadas em 1967 e adoptadas pela generalidade dos Estados com bacias internacionais. As ‘Nações Unidas’ periodicamente fazem comentários e actualizações a estas Regras. – ‘Convenção sobre Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais’,

Convenção elaborada pelas Nações Unidas em 1992, que foi assinada por vários Países entre os quais Portugal e Espanha:

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-da-agua-em-bacias-transfronteiras-dificuldades-e-forma-de-as-superar/>

Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas, Brasil

Autor(es): Monica Dorigo Correia, Hilda Helena Sovierzoski

Resumo: O Estado de Alagoas possui uma zona costeira com 230 km de extensão dividida em litoral norte, sul e central, onde está localizada a cidade de Maceió, capital do estado. Ao longo desta faixa litorânea encontram-se distribuídos inúmeros ecossistemas costeiros, típicos da região nordeste do Brasil, entre estes mata Atlântica, praias, restingas, dunas, manguezais, recifes de coral e recifes de arenito. As informações existentes sobre a zona costeira alagoana encontram-se dispersas em vários meios de divulgação. Este trabalho caracteriza o zoneamento ecológico e econômico da zona costeira do Estado de Alagoas, costa nordeste do Brasil. As informações aqui apresentadas e analisadas objetivam realizar um diagnóstico técnico sobre os aspectos ambientais, sócio-econômicos e jurídico-institucionais, referentes à situação dos municípios localizados na zona costeira do Estado de Alagoas. São identificados diferentes usos, com intensidade de atividades variadas junto à zona costeira do Estado de Alagoas, tendo-se optado em considerar dois aspectos. Primeiro inserem-se as Áreas de Importância Ecológica baseadas na legislação vigente, como as áreas de preservação permanente e as unidades de conservação já implantadas, como reservas, parques e áreas de proteção ambiental, sob responsabilidade das diferentes escalas governamentais, ou seja, municipais, estaduais e federais. Em segundo lugar se estabelecem as Áreas de Importância Sócio-Econômica, que incluem as consideradas relevantes para o desenvolvimento sustentável, muitas das quais ocupadas por diferentes atividades produtivas. Estas áreas estão definidas como áreas de expansão urbana, áreas de agricultura, áreas industriais, áreas de transporte, áreas para turismo, área de pesca artesanal e áreas para aquicultura. Considerandose os aspectos ambientais e os sócio-econômicos da zona costeira alagoana são propostas três diferentes classificações de acordo com as características a seguir. As Áreas Apropriadas representam todos os locais onde existem cidades, indústrias, atividades agropecuárias e demais atividades econômicas, desde que quando necessário sejam aplicados os Termos de Ajuste de Conduta, servindo como instrumentos jurídicos para recuperação de áreas degradadas. As Áreas Apropriadas com Restrição incluem aquelas determinadas para usos específicos, considerando-se as características dos ecossistemas costeiros existentes e a capacidade de suporte de carga em cada local, cabendo a definição dessas normas aos órgãos competentes. As Áreas não Apropriadas representam as áreas consideradas exclusivas de preservação e proteção ao meio ambiente, incluindo os diferentes ecossistemas existentes ao longo da zona costeira alagoana, como as áreas de preservação permanente e as unidades de conservação, ficando proibida toda e qualquer atividade de origem antrópica que venha causar ameaça e/ou impacto ambiental aos ecossistemas nelas localizados. Com base nos critérios apresentados e nas características semelhantes entre os municípios envolvidos propõem-se uma nova

distribuição administrativa dos municípios localizados na zona costeira do Estado de Alagoas. O Litoral Norte encontra-se distribuído entre os municípios de Maragogi e Barra de Santo Antônio, tendo ao todo nove municípios. O Litoral Central passa a ter 10 municípios, desde o município de Paripueira até Barra de São Miguel. O Litoral sul compreende os municípios entre Roteiro até Penedo, com o total de seis municípios. Constatam-se diferentes processos de degradação ambiental, devido à ação direta de atividades antrópicas inadequadas. Apesar desses problemas, o Estado de Alagoas possui importantes unidades de conservação na zona costeira, entre estas as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Costa dos Corais, Santa Rita e Piaçabuçu, além da Estação Ecológica do Peba, todas estas prejudicadas pela grande pressão antrópica existente, muitas vezes apoiada por interesses econômicos duvidosos. Os resultados obtidos referente ao zoneamento proposto serve para o direcionamento das atividades antrópicas, visando o desenvolvimento sustentável dos municípios da zona costeira do Estado de Alagoas, através da implementação de atividades produtivas e ecologicamente corretas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-e-desenvolvimento-sustentavel-da-zona-costeira-do-estado-de-alagoas-brasil/>

Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica

Autor(es): João Luiz Nicolodi, Ademilson Zamboni, Gilberto Fonseca Barroso

Resumo: As bacias hidrográficas exorréicas estão conectadas à zona costeira por fluxos hidrológicos como água, sedimento, matéria orgânica e inorgânica, e espécies biológicas que, em parte, condicionam a dinâmica do ambiente marinho adjacente. Diversas atividades humanas desestabilizam a integridade dos ecossistemas costeiros e colocam em risco a provisão dos bens e serviços proporcionados por estes sistemas. A necessidade de abordagens integradas de gestão do contínuo flúviomarinho tem sido reconhecida em diversos fóruns e programas internacionais de conservação e de desenvolvimento sustentável. No Brasil, a Câmara Técnica de Integração da Gestão de Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira – CTCOST do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH tem fomentado a integração dos instrumentos de gestão destas duas políticas. A premissa básica é considerar o gradiente flúvio-marinho como interconexão entre o continente e o oceano, com o sistema estuarino funcionando como unidade de interface da gestão integrada. O maior desafio para gestão integrada é delimitar o sistema estuarino que apresenta limites difusos quanto aos gradientes de salinidade e parâmetros correlacionados. Os problemas de delimitação do sistema estuarino parecem ser intangíveis para sistemas de drenagem de grande porte. No entanto, o desenvolvimento de programas de pesquisa oceanográfica na interface continente-oceano dos sistemas de grande porte, como a bacia hidrográfica Amazônica, possibilita uma compreensão mínima sobre a dinâmica destes sistemas. Já para as pequenas bacias costeiras a falta de informações pretéritas demanda o desenvolvimento de levantamentos em campo e aplicação de métodos indiretos (i.e., sensoriamento remoto) para estimativa da pluma estuarina.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-integrada-de-bacias-hidrograficas-e-zonas-costeiras-no-brasil-implicacoes-para-a-regiao-hidrografica-amazonica/>

Gestão integrada e gerenciamento de bacia hidrográfica no Brasil

Autor(es): António Claudino

Resumo: No presente trabalho é discutido o modelo de gerenciamento de bacias hidrográficas em implementação no Brasil, constituído a partir de uma estrutura jurídico-institucional para o gerenciamento de recursos hídricos, em detrimento de uma ampla sistematização que englobe a maioria dos demais aspectos ambientais e que permita uma gestão integrada dos recursos ambientais, hídricos e sanitários. Também é feita uma avaliação crítica da praxis do gerenciamento preponderante de recursos hídricos na bacia hidrográfica, em detrimento dos seus demais recursos ambientais, e colocada uma provocação aos operadores destas gestões no sentido de uma proposta de reflexão para integração de toda a gestão ambiental na estrutura de gerenciamento da bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-integrada-e-gerenciamento-de-bacia-hidrografica-no-brasil/>

Hidrogeologia dos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz. Cabralia, Bahia

Autor(es): Luiz Fernando Costa Bomfim, Herminio Brasil Vilaverde Lopes

Resumo: A área objeto do estudo está localizada no litoral sul do Estado da Bahia, sendo constituída por formações cenozóicas e pré-cambrianas. O método utilizado para o estudo, consistiu na caracterização hidrogeológica das unidades geológicas cartografadas, considerada a sua estruturação em subsuperfície através da geofísica de eletrorresistividade e perfis de poços tubulares. A análise dessas informações permitiu a compartimentação da área estudada em dois blocos distintos: o primeiro, abrange a metade ocidental da área mapeada e corresponde ao Grupo Barreiras assentado diretamente sobre o embasamento; o segundo bloco compreende a metade oriental da área, e mostra o grupo Barreiras assentado sobre uma outra sequência multicamadas, considerada como Formação Caravelas. A separação em mapa dos dois blocos descritos foi efetuada de forma empírica, através uma linha aproximadamente norte/sul, representativa de uma descontinuidade a partir da qual acontece um aprofundamento do embasamento no sentido da costa atlântica. Foram individualizados na área sete sistemas aquíferos, sendo o sistema 5, que ocorre a leste da linha de descontinuidade, o mais importante da região em termos de potencial hídrico subterrâneo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/hidrogeologia-dos-municipios-de-porto-seguro-e-santa-cruz-cabralia-bahia/>

Imagens de Alta Resolução para Reconhecimento da Susceptibilidade dos Recursos Socioeconômicos à Ameaça de Derrame de Petróleo no Complexo Portuário Itaqui-Bacanga, Maranhão, Brasil

Autor(es): Cláudio Fabian Szlafsztein, Milena Marília Nogueira de Andrade, Pedro Walfir M. de Souza-Filho

Resumo: A zona costeira possui grande importância em termos de serviços e ocupações humanas. Nesse contexto, na Baía de São Marcos foi instalado o Porto de Itaqui, o segundo maior em calado no mundo, situado na região de Itaqui-Bacanga, município de São Luis, Estado do Maranhão. Por sua intensa atividade portuária, há ameaça de derramamentos de petróleo e derivados, que tem ocorrido mais frequentemente em função de procedimentos de exploração, limpeza, transporte e estocagem nas mediações do complexo portuário. Nestas áreas, as ameaças relacionadas com o derramamento de óleo, assim como os recursos naturais e as atividades socioeconômicas ameaçadas precisam ser mapeadas a fim de se prevenir e mitigar qualquer tipo de problema relacionado com o derramamento de óleo. Para mapear estas informações foram utilizadas imagens do sensor de alta resolução Ikonos que permitiram identificar com precisão quais são as atividades humanas desenvolvidas nos ambientes costeiros dominados por processos de maré, além de apontar os fatores de ameaça inseridos no contexto portuário de Itaqui-Bacanga.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/imagens-de-alta-resolucao-para-reconhecimento-da-susceptibilidade-dos-recursos-socioeconomicos-a-ameaca-de-derrame-de-petroleo-no-complexo-portuario-itaqui-bacanga-maranhao-brasil/>

Impacto microbiológico na qualidade da água de uma microbacia caracterizada pelo uso dos resíduos an

Autor(es): Julio Cesar Pascale Palhares, Andrea Dedini Jacob, Paulo Belli Filho

Resumo: 1. INTRODUÇÃO Analisando-se a realidade do Estado de Santa Catarina, mais especificamente de sua Região Oeste, onde as produções de suínos, aves e bovinos de leite estão concentradas e intensificadas; as propriedades apresentam um tamanho média de 20 ha; o relevo é muito acidentado e; a mão-de-obra é familiar. Os resíduos têm sido aproveitados, quase que exclusivamente, como fonte de nutrientes para as culturas, o que tem causado processos de degradação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a aplicação excessiva destes resíduos como fertilizante. Destaca-se que este uso incorreto dos resíduos como fertilizantes ainda dispõe de um amparo legal, pois as legislações referentes ao licenciamento ambiental de granjas de suínos e aves preconiza a aplicação dos resíduos no solo baseado no volume gerado ou no número de cabeças por unidade de área e não pela quantidade de nutrientes. Devido ao uso intenso das fontes de água superficiais e considerando os princípios de saúde pública e segurança alimentar, o objetivo deste trabalho foi monitorar a qualidade microbiológica das águas de uma microbacia localizada na Região Oeste de Santa Catarina caracterizada pelo uso de resíduos animais como fertilizante.

2. MATERIAL E MÉTODOS O monitoramento ocorreu na microbacia hidrográfica do Lajeado

Dente de Ouro, localizada no município de Concórdia, Oeste do Estado de Santa Catarina, Região Sul do Brasil. Com uma periodicidade quinzenal, oito pontos da microbacia foram monitorados durante seis meses a partir de junho de 2004. O período de coleta escolhido é justificado devido ao fato de compreender o período de preparo dos solos para semeadura do milho, principal cultura agrícola da região e maior receptora de fertilizantes na forma de dejetos de suínos e/ou camas de frango. Para a mensuração das populações de Coliformes Totais, Coliformes Fecais e *Escherichia Coli* foi utilizado o kit de Petrifilm, obtendo-se resultados em Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC/ml). Anterior ao início do monitoramento, realizou-se um diagnóstico sócio-econômico da microbacia a fim de levantar dados relacionados ao tamanho dos rebanhos de suínos, aves e bovinos, as culturas vegetais predominantes e ao uso dos resíduos animais como fertilizante. Este diagnóstico foi efetuado através de entrevistas com os produtores, onde estes responderam a um formulário.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO Foram entrevistados 15 produtores. A área média das propriedades foi de 23,1 ha, sendo a maior parte desta ocupada com a cultura do milho, média de 9,5 ha por propriedade e pastagem natural, média de 3,4 ha. Outras culturas cultivadas era o feijão e o trigo, estando a produção destes voltada para o consumo próprio, e a laranja e o fumo, visando a comercialização. Em relação a atividade suinícola, dos produtores entrevistados, 66,6% a desenvolviam, sendo que para 60% destes esta era a atividade econômica principal da propriedade. O rebanho total da microbacia era de 302 matrizes, 1.271 leitões, 15 cachacos e 580 animais em crescimento e terminação. Dos entrevistados, 40% eram avicultores, totalizando um rebanho de 54.000 aves, média de 12.000 aves por produtor. Todos os produtores utilizavam como material de cama a maravalha, sendo que estes aproveitavam a cama de frango como fertilizante. A média de cabeças de vacas de leite por produtor foi de 6,5, sendo que 86,6% dos entrevistados desenvolviam esta atividade. A menor concentração de Coliformes Totais foi verificada na nascente, durante a primeira coleta, 1 UFC/ml, enquanto que a maior foi obtida no Ponto 2, durante a quinta coleta, 460 UFC/ml. Os resultados avaliados permitem estabelecer uma relação direta do manejo dos solos e de adubação com a qualidade microbiológica das águas superficiais, concluindo-se que ou os resíduos estão sendo dispostos diretamente nos rios, ou as práticas de conservação dos solos estão sendo mau conduzidas, aliado ao fato de uma excessiva disposição de resíduos como fertilizante, fazendo com que o excesso chegue as águas. O Ponto 2 apresentou a menor e maior concentração de Coliformes Fecais ao longo do monitoramento, 1 UFC/ml e 300 UFC/ml, respectivamente. Outra lei relacionada aos recursos hídricos, é a Resolução 20 do Conselho Nacional de Meio Ambiente que estipula os parâmetros de qualidade a fim de classificar os rios da federação. Considerando o que a lei determina que um rio de Classe Especial pode ser utilizado para o abastecimento sem previa desinfecção desde que os coliformes fecais estejam ausentes em qualquer amostra, os resultados obtidos com o monitoramento demonstram que o Lajeado Dente de Ouro não poderia ser classificado como especial. Somente em uma amostragem observou-se ausência de *E. coli* no Ponto 4 na décima primeira coleta. A maior concentração ocorreu no Ponto 2, 160 UFC/ml, na quinta coleta. Esta concentração máxima demonstra total relação com o ocorrido para as concentrações de coliformes, pois para estes também a máxima concentração foi observada na quinta coleta no Ponto 2.

4. CONCLUSÃO Analisando-se os resultados levantados a partir do monitoramento, as características sócio-econômicas da microbacia e sua espacialização e as características de trato cultural do milho, pode-se concluir que o manejo dos solos, via programas de adubação

da cultura predominante, influenciou na qualidade microbiológica das águas superficiais da microbacia, correspondendo a elevadas concentrações de Coliformes Totais, Fecais e Escherichia Coli nestas. De acordo com a realidade verificada, deve-se implementar um plano de manejo da microbacia, focado na utilização dos resíduos animais como fertilizante, destacando que este plano não deve ter um caráter proibitivo, pois o uso destes resíduos como fonte de nutrientes apresenta vantagens como a melhoria das condições naturais dos solos e redução dos custos de produção das lavouras, devido a não aquisição de adubos químicos. Mas obrigatoriamente deve apresentar um caráter restritivo, pautando-se pelo conceito de balanço de nutrientes, onde a quantidade a ser aplicada deve considerar as características do solo, da cultura e do resíduo. Outras medidas que poderiam estar contidas neste plano seriam a recuperação das áreas de mata ciliar; a proteção da nascente da microbacia a partir de vegetação e impedimento do seu uso como bebedouro, medidas estas que poderiam ser estendidas a todas as nascentes; o estabelecimento de culturas vegetais com maior poder de extração de nutrientes; o reordenamento produtivo da microbacia, no qual as propriedades seriam alocadas de uma forma mais homogênea no espaço hidrográfico; e a paralisação do processo de concentração de animais até se ter certeza da capacidade suporte da unidade hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-microbiologico-na-qualidade-da-agua-de-uma-microbacia-caracterizada-pelo-uso-dos-residuos-an/>

Impactos ambientais e programas de proteção ambiental relativos a construção de um polder agrícola n

Autor(es): Margarida Maria de Sá, José Augusto J. Castro, Wilson Jordão Filho

Resumo: O presente trabalho sintetiza os estudos realizados no sentido de identificar, descrever e analisar os impactos ambientais decorrentes da construção de um polder agrícola nas margens do rio Mearim, no estado do Maranhão (Brasil). Igualmente são apresentadas as medidas mitigadoras que visam anular ou atenuar a magnitude dos impactos considerados adversos e, ao mesmo tempo, promover a maximização dos benefícios contemplados. Insere-se neste contexto, a descrição dos programas de protecção ambiental que deverão ser implementados durante as fases de pré-construção, implantação e operação do Empreendimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactos-ambientais-e-programas-de-protecao-ambiental-relativos-a-construcao-de-um-polder-agricola-n/>

Impactos Sócio-Ambientais no Litoral: Um Foco no Turismo e na Gestão Integrada da Zona Costeira no Estado do Ceará/Brasil

Autor(es): F. P. Vasconcelos, L. N. M. T. Coriolano

Resumo: Impacto sócio-ambiental é a reação na sociedade ou na natureza a uma ação ou atividade humana. A análise das ações e critérios aplicados pode determinar se um empreendimento causa mais benefícios ou malefícios a um determinado lugar. Toda atividade humana transforma o meio ambiente. Quando a transformação causa grandes impactos, precisa ser controlada pelos governos e pela sociedade. Quando os governos são omissos, maior deve ser o controle da sociedade. Entre as atividades impactantes no litoral, destacamos o turismo como gerador de mudanças nos valores culturais e na economia. Nesse artigo fazemos uma reflexão sobre as transformações ocorridas no litoral do Ceará e seus impactos sócio-ambientais, com ênfase no turismo, atividade que mais cresceu nas últimas décadas. Tomamos o espaço urbano de pequenas, médias e grandes cidades como exemplo, para compreender a transformação do litoral. A análise dos impactos sócio-ambientais requer que se conheça a história da ocupação, antes da chegada do turismo, para que possamos comparar como era antes e como está agora. A maioria das cidades costeiras do Ceará são comunidades pesqueiras de pequeno porte que têm como principal renda a pesca artesanal. A chegada do turismo trouxe impactos positivos na geração de empregos, mas também negativos quando transformou os costumes, com perdas de valores culturais. Outro grande impacto do turismo é a especulação imobiliária, que gera conflitos pela posse da terra. As cidades de grande porte sofrem com o crescimento urbano desordenado, caso da cidade de Fortaleza tem hoje 2,5 milhões de habitantes, tendo sua população sido multiplicada por 5 em apenas 45 anos. As conseqüências disso são a carência de habitações, sistema de transporte coletivo deficiente, desemprego e agressões ambientais. A análise da ocupação recente do litoral cearense aponta para a necessidade de uma gestão integrada da zona costeira, na qual as atividades econômicas contribuam para um desenvolvimento socialmente justo e economicamente equilibrado. O turismo baseia-se nas diferenciações e transformações geográficas dos lugares que são alterados e reestruturados, construindo os patrimônios culturais e as cidades. O turismo é uma atividade que consome e demanda espaço, quer sejam na montanha, litoral, áreas urbanas ou rurais. O Turismo comunitário tem se mostrado eficiente na mitigação de impactos negativos, pois possui o controle das terras e das atividades econômicas, proporcionando uma melhor distribuição de renda. As experiências exitosas das comunidades de Beberibe e Aracati são bons exemplos de gestão ambiental integrada, garantindo a participação popular no processo decisório. Os espaços litorâneos são os mais ocupados pelo turismo, nesse contexto o turismo no Ceará é incentivado pelas políticas públicas, que oferecem condições ao seu desenvolvimento com investimentos em infra-estrutura. O capital privado ocupa papel de destaque na economia turística do Ceará com muitos empreendimentos instalados. Muitos outros estão aprovados e sendo implantados, transformando profundamente a paisagem e a cultura local. A regulamentação do turismo tem que ser balizada pela legislação de gestão ambiental existente. A sociedade organizada deve ser a principal interessada na aplicação de programas de gestão integrada da zona costeira que possam garantir o desenvolvimento durável dessas áreas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactos-socio-ambientais-no-litoral-um-foco-no-turismo-e-na-gestao-integrada-da-zona-costeira-no-estado-do-ceara-brasil/>

Indefinições e Obstáculos no Gerenciamento da Zona Costeira do Estado do Pará, Brasil

Autor(es): Cláudio Fabian Szlafsztain

Resumo: As zonas costeiras são objeto de estudos científicos e de gestão pública no intuito de promover o seu desenvolvimento sustentável. O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei 7661/88 e resolução 5/1997 da CIRM) e o Decreto Federal 5300/04 estabelecem os limites e os municípios integrantes das zonas costeiras do Brasil. O Estado do Pará estabelece na sua política ambiental (Lei Estadual 5587/95) o Programa Estadual de Gerenciamento da Zona Costeira (GERCO/PA), sendo por ele responsável, desde 1996, a Secretaria de Meio Ambiente. O Estado do Pará tem mostrado, de forma alarmante, um escasso a quase nulo sucesso na implementação do Programa, justificando-se no pobre suporte da sociedade e das comunidades locais, a falta de coordenação institucional e a carência de disponibilidade de informações e recursos financeiros. O presente trabalho tem como objetivo apresentar outros fatores que obstruem o desenvolvimento do GERCO/PA, em particular, descrevendo e analisando as indefinições existentes a respeito dos limites da zona costeira (limites impostos pela legislação vigente, a não inclusão da região metropolitana de Belém e valorização dos limites dos processos naturais), dos conceitos de gerenciamento costeiro a serem implementados (visão integrada e de horizonte temporal da gestão), e dos atores responsáveis pelo gerenciamento costeiro (níveis de governo, âmbito público-privado), assim como a falta de interesse governamental pela região. Com objetivo de mudar esta tendência de inação, propõem-se medidas tais como (i) aceitar só e unicamente os limites municipais definidos na legislação vigente, (ii) definir um horizonte temporal maior para o gerenciamento das atividades costeiras no Pará; e (iii) elaborar produtos concretos e de alta aplicabilidade e visibilidade por parte da sociedade e dos tomadores de decisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indefinicoes-e-obstaculos-no-gerenciamento-da-zona-costeira-do-estado-do-para-brasil/>

Indicador de qualidade da drenagem urbana por vias, setores censitários e bairros para a avaliação d

Autor(es): Marie Eugénie Malzac Batista, Eduardo Rodrigues Viana de Lima, Tarciso Cabral da Silva

Resumo: São mostrados nesta comunicação a elaboração e aplicação de um indicador de qualidade da drenagem urbana, denominado Idu, como um sub componente do ISA/JP – Indicador de Salubridade Ambiental. O ISA/JP é uma adaptação do modelo desenvolvido pelo Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo, Brasil, em 1999. Atualmente os indicadores têm a finalidade de prover informações, permitindo se obter novos conhecimentos visando o melhoramento da qualidade de vida em dimensão social e ambiental. No entanto, não consistem em informações explicativas ou descritivas, mas pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dinâmico da realidade. A construção do Idu, está sendo feita dentro deste entendimento,

principalmente a partir das novas concepções de espacialidade das informações. Para a avaliação do Idu, considera-se o estado das ruas de um setor censitário componente de um bairro, no que se refere à possibilidade de ocorrências de inundação, defeitos e pavimentação porventura existentes. Atribui-se então valores numéricos conforme uma classificação de performance adotada. A avaliação dos defeitos das vias foi feita observando-se o método de Eaton et al. (apud Oda, 1998). As possibilidades de ocorrências de inundação ou alagamento são avaliadas a partir de informações de moradores e visitas de observação na ocasião de períodos chuvosos. A importância relativa de cada um dos fenômenos intervenientes e da pavimentação porventura existente na área urbana em estudo foi considerada na concepção do indicador de drenagem urbana, Idu. É utilizado um SIG – Sistema de Informações Geográficas como ferramenta para os cálculos e espacialização das informações. O indicador Idu deverá servir como instrumento para o planejamento urbano e definição de prioridades de adoção de medidas estruturais ou não estruturais de drenagem no meio urbano. Aplica-se o modelo Idu aos bairros costeiros da cidade de João Pessoa no Estado da Paraíba, Brasil, quais sejam os bairros do Bessa, Aeroclube, Jardim Oceania, Manaíra, Tambaú, Cabo Branco, Altiplano Cabo Branco, Penha e Ponta do Seixas. Os resultados mostraram os bairros do Bessa e do Aeroclube como extremamente precários em termos de infra-estrutura de drenagem urbana, com classificação Ruim/Muito Ruim enquanto que os bairros do Cabo Branco, Tambaú e Manaíra apresentaram as melhores condições, como Excelente. No total dos bairros analisados, compreendendo 72 setores censitários, sendo que 44 foram classificados como em condição Excelente, 3 Muito Boa, 5 Boa, 3 Regular e 17 Ruim/Muito Ruim. Embora tenha-se calculados os valores de Idu por rua, não mostrados neste comunicação, a análise desta forma detalhada pode ser feita de maneira análoga. Os indicadores tratados nesta comunicação são relativos aos critérios adotados para a classificação de performance da drenagem urbana tomando-se como base a cidade de João Pessoa. Portanto, suas características referentes à qualidade da infra-estrutura urbana devem ser vistas apenas para fins de comparação nesta malha urbana. Para aplicação em outra cidade, ou seja, em contexto urbano diferente, deve-se examinar sobre a pertinência com relação aos critérios e valores adotados neste trabalho. Como benefícios econômicos diretos decorrentes da maior eficácia nos investimentos em saneamento e melhoria das condições ambientais, os resultados esperados deverão permitir uma substancial economia, por uma escolha mais acertada das prioridades, promovidos pela maior consciência das carências nos diferentes setores urbanos e pelo maior ganho em termos de benefícios sociais a serem conseguidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicador-de-qualidade-da-drenagem-urbana-por-vias-setores-censitarios-e-bairros-para-a-avaliacao-d/>

Indução à conservação e recuperação da bacia do rio Tapacurá (pernambuco – Brasil)

Autor(es): Ricardo Augusto Pessoa Braga, Jaime Joaquim Pereira Cabral

Resumo: A bacia hidrográfica do rio Tapacurá localiza-se em Pernambuco (nordeste do Brasil), apresentando dimensões adequadas para uma abordagem de desenvolvimento local, grande importância para o abastecimento público metropolitano do Recife, elevado

nível de poluição, multiplicidade de conflitos de uso da água, além de significativo potencial de mobilização das instituições e atores sociais para a organização da gestão ambiental integrada. Visando dar suporte à sua conservação e recuperação, foi elaborado inicialmente um diagnóstico ambiental, com caracterização física e sócio-econômica, levantamento dos usos e ocupação do solo, monitoramento da qualidade da água, cadastramento das fontes poluidoras, pluviometria, fluviometria e estudos de vazão do rio e dinâmica do reservatório da barragem do Tapacurá. Tomando como referência os problemas ambientais identificados, e com a participação de 32 entidades de governo e da sociedade civil, o Grupo de Recursos Hídricos da UFPE coordenou a elaboração do Plano de Ação para a Gestão Ambiental da Bacia do Tapacurá, propondo iniciativas em 4 eixos integradores: gerenciamento da qualidade e dos usos múltiplos da água; conservação e recuperação dos solos e das florestas; mobilização social e educação ambiental; e desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico em bases ecologicamente sustentáveis. A sua viabilização vem ocorrendo através da implementação dos projetos: unidade didática e demonstrativa na microbacia do riacho Gameleira (bacia-escola); estudo da disponibilidade e das demandas de água; coleta e tratamento dos esgotos de Vitória de Santo Antão e Pombos; e controle da poluição hídrica provocada por matadouros públicos. Mais recentemente, através de recursos do Fundo Setorial de Recursos Hídricos e da Petrobras Ambiental, estão sendo desenvolvidas ações de monitoramento participativo da qualidade da água, reflorestamento ciliar, capacitação técnica e educação ambiental, além de estruturação da Rede Ambiental do Tapacurá, para promover mobilização social e influenciar políticas públicas de conservação e recuperação ambiental da bacia. O esforço despendido nos últimos anos, na direção de se viabilizar uma gestão ambiental integrada da bacia do Tapacurá, tem gerado resultados positivos, mas ainda não suficientes para alterar substantivamente o quadro de degradação ambiental. Evidencia-se por exemplo, a necessidade de uma gestão colegiada da bacia, com ampla participação na discussão dos conflitos e na definição das soluções. Para isso, a criação do comitê da bacia seria um importante passo a ser dado, dependendo ainda de uma postura mais pró-ativa do poder público estadual, que o viabilize.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/inducacao-a-conservacao-e-recuperacao-da-bacia-do-rio-tapacura-pernambuco-brasil/>

Influência de sistemas de colheita de madeira sobre a temperatura e a umidade da superfície do solo

Autor(es): Masato Kobiyama, Klaus Dieter Sautter

Resumo: No presente trabalho, a temperatura e a umidade gravimétrica da superfície do solo foram monitoradas durante um ano nas áreas que sofreram diferentes sistemas de colheita de *Eucalyptus grandis* no município de Telêmaco Borba – PR, Brasil. Os resultados mostraram que os regimes tanto da temperatura quanto da umidade do solo foram diferentes entre os diferentes sistemas de colheita. Dentro do mesmo sistema de colheita, a área de desmatamento normalmente consiste em três partes, isto é, subárea de acumulação de galhos e folhas (leiras), subárea entre leiras e subárea de rodado (onde há tráfego de máquinas). Neste trabalho estas subáreas foram consideradas como subtratamentos. A relação entre a temperatura e a umidade foi observada como sendo dependente destes

subtratamentos. Quando a temperatura foi constante, a umidade na área de leiras foi normalmente maior e na área de rodado, menor. Além disso, quando a umidade foi constante, a temperatura na área de rodado foi maior e na área de leiras, menor. Portanto, conclui-se que há influência do sistema de colheita de madeira na temperatura e na umidade do solo superficial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-de-sistemas-de-colheita-de-madeira-sobre-a-temperatura-e-a-umidade-da-superficie-do-solo/>

Integração de sistemas de informações geográficas a modelagem hidrológica e hidráulica para simulação

Autor(es): Paulo R.L. Tavares, Marco A. H. Castro

Resumo: O trabalho apresenta os principais conceitos relacionados a modelagem hidrológica de uma bacia hidrográfica e modelagem hidráulica de um trecho de rio, utilizando programas computacionais de aplicação freqüente em estudos dessa natureza, a saber: HEC-HMS e HEC-RAS. Descreve-se, ainda, o contexto em que os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) se insere na modelagem hidrológica de uma bacia, bem como, na análise hidráulica de um rio, em especial, na entrada de dados dos modelos. O processamento de modelos hidrológicos requer a reunião de dados da bacia hidrográfica, bem como dados meteorológicos, para então serem escolhidos os métodos de transformação chuva-vazão, considerando parâmetros relacionados a tais métodos. Da mesma maneira, em estudos hidráulicos de rios, trabalha-se com um número muito grande de dados, que levam em conta variações consideráveis de características em uma mesma seção de análise e entre as diversas seções estudadas. Dessa forma, a associação entre ferramentas de geoprocessamento, modelagem hidrológica e hidráulica, mostra-se altamente recomendável, uma vez que os bancos de informações gerados no SIG tornam automáticas tarefas exaustivas de entrada de dados em programas computacionais utilizados em tais estudos, como é o caso do HEC-HMS e do HEC-RAS. Neste contexto, está presente no trabalho a descrição das ferramentas de integração entre os programas de processamento geográfico (ArcView GIS 3.2) e os programas de modelagem citados. Como forma de aplicação da metodologia, realizou-se o estudo de um trecho do Rio Maranguapinho, localizado no Município de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. Foram realizadas simulações hidrológicas para os períodos de retorno 10, 20, 50 e 100 anos, obtendo como resultado os hidrogramas resultantes nos principais elementos hidrológicos do sistema. Determinadas os hidrogramas, obtém-se as vazões máximas requeridas como dados de entrada para a realização da simulação hidráulica do trecho. Com isso, tem-se como resultado final, tabelas e gráficos que caracterizam o escoamento, tais como a distribuição da vazão ao longo do rio e adjacências, os perfis longitudinais da linha d'água para os diferentes períodos de retorno. Outra representação importante é o mapa da planície de inundação, em que se pode identificar a área sujeita à onda de cheia. Os resultados gerados pelo HEC-RAS foram exportados de volta ao ArcView, onde foram processados, fornecendo, como resultado, o mapa da planície de inundação. No ArcView, foi possível sobrepor as visualizações referentes à calha do rio, às seções de estudo, ao modelo digital do terreno, com as cotas do terreno e, por fim, a visualização referente às alturas da

água relacionadas ao evento chuvoso. Este mapa geral é de grande importância na identificação de regiões sujeitas à onda de cheia e que sejam habitadas, ocasionando o risco de perda de vidas e perdas materiais. Com isso, pretende-se demonstrar as vantagens da simulação hidrológica e hidráulica, associada a utilização do geoprocessamento, para análises em projetos relacionados aos recursos hídricos, apresentando instrumentos concretos, para avaliação de cenários potencialmente inundáveis, permitindo a elaboração de políticas de ocupação e uso do solo urbano.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/integracao-de-sistemas-de-informacoes-geograficas-a-modelagem-hidrologica-e-hidraulica-para-simulacao/>

Integração SIG e modelos de simulação de áreas inundáveis: Bacia do rio Pararangaba

Autor(es): Íria Vendrame, Vinícius S. Oliveira Oliveira

Resumo: Apresentam-se os resultados de estudos hidrológicos e hidráulicos desenvolvidos na bacia hidrográfica do rio Pararangaba, situada no município de São José dos Campos, estado de São Paulo, Brasil, na qual se observa um processo intensificado de urbanização com freqüente ocorrência de inundações. A metodologia proposta para tal é a obtenção dos parâmetros fisiográficos característicos da bacia, através de técnicas de geoprocessamento e a subsequente integração desses dados aos sistemas de modelagem hidrológica chuva-vazão, HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modelling System), e de simulação hidrodinâmica da onda de cheia, HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Modelling System). Uma grade com os valores do parâmetro CN foi obtida, para a bacia hidrográfica, aplicando-se o CRWR-PrePro, a partir da união das informações presentes nos mapas de Uso e Ocupação do Solo e Geológico, seguindo-se a metodologia de integração desses planos de informação proposta pelo Soil Conservation Service(SCS) juntamente com os métodos de transformação de dados espaciais em formato vetorial para representação matricial. As técnicas de geoprocessamento aplicáveis à modelagem hidrológica de bacias urbanas são apresentadas de forma integrada, o que permite a visualização planimétrica dos planos de inundação críticos (chuvas com período de retorno de 10, 50 e 100 anos) sobre a superfície física da bacia hidrográfica do rio Pararangaba. Os valores de lâminas d'água obtidos via modelagem hidrodinâmica ajustaram-se muito bem aos valores de lâminas observados no bairro Jardim Nova Detroit.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/integracao-sig-e-modelos-de-simulacao-de-areas-inundaveis-bacia-do-rio-pararangaba/>

Investigação e transferência de tecnologia

Autor(es): Ellen Martha Pritsch Goettems

Resumo: Apresenta-se o tema Transferência de Tecnologia, sua importância no cenário mundial e sua interrelação com o desenvolvimento tecnológico e económico de uma nação.

São discutidas as barreiras estruturais assim como as barreiras humanas, e finalmente a atual situação do Brasil frente aos vários desafios que este assunto apresenta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacao-e-transferencia-de-tecnologia/>

Investigações sobre a aeração em vertedouros com fluxos de alta velocidade

Autor(es): Orlando Vignoli Filho, Flávio Marques Lisboa Campos, Hugo Anastasia Modenesi

Resumo: A presença de cavitação em fluxos de alta velocidade e seus reflexos negativos vêm sendo bastante estudados nos últimos anos, tendo sido observado uma evolução rápida das técnicas destinadas à sua eliminação e atenuação. De um modo geral, a prática de se controlar os processos de cavitação e erosão em calhas vertedouras tem apresentado custos elevados e eficácia duvidosa, ao passo que os dispositivos de aeração são relativamente de baixo custo e eficiência notável. Neste trabalho apresenta-se o projecto de um dispositivo dessa natureza e os resultados das investigações em modelo reduzido e no protótipo. A contribuição dos autores se constituiu no projecto do sistema de medição do protótipo, programação e realização dos testes no vertedouro do Aproveitamento Hidrelétrico de Emborcação, Minas Gerais, Brasil, além de compor as conclusões e estudos em modelo hidráulico, elaborados pelo corpo técnico do CEHPAR – Centro de Estudos e Pesquisas de Hidráulica e Hidrologia da Universidade Federal do Paraná, Brasil. A referência básica é o relatório nº 9 – CEHPAR – Estudo do Sistema de Aeração do Vertedor, Julho, 1981.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacoes-sobre-a-aeracao-em-vertedouros-com-fluxos-de-alta-velocidade/>

Leques aluviais ativos em bacias fluviais do Sul Catarinense

Autor(es): Geresa Maria Duarte

Resumo: Os leques aluviais são depósitos com formas de leques mais ou menos abertos, produtos principalmente da actividade fluvial, ocorrendo em todos os continentes e tipos de clima. Situam-se no sopé de elevações montanhosas ou de escarpas, em espaços amplos, onde os fluxos de água carregados de sedimentos se espraíam. Seus rios possuem regime torrencial, são sinuosos e entrelaçados, podendo mudar de curso a cada chuva mais forte mesmo aquelas que só produzem cheias nos canais, sem inundar as margens. Eles ocorrem activos em várias bacias fluviais de Santa Catarina como as do Mampituba, Araranguá, Tubarão e Canoas, e também em outras do Brasil. A grande variação de vazões, a torrencialidade, o entrelaçamento dos canais, a mudança rápida destes e a grande força hidráulica dos fluxos provenientes de áreas altas, com grandes declividades, reunindo águas e cargas sólidas, são suas características que tornam estas áreas especiais, exigindo tratamento particular no que concerne ao planejamento de sua ocupação, estabelecimento de edificações, e dos estudos e monitoramentos relativos à quantidade e qualidade de suas águas.

Litoral do Ceará: espaço de poder, conflito e lazer

Autor(es): Luzia Neide Menezes T. Coriolano

Resumo: Este texto analisa do uso do litoral para o turismo no Ceará – Brasil, a partir das contradições e relações do poder na apropriação do território para o uso turístico. O turismo litorâneo cearense é um dos segmentos turísticos mais dinâmicos e tem causado impactos nesse frágil ecossistema fortemente agredido, explorado e ocupado. O turismo faz parte da mundialização do capital, dando respostas às crises da acumulação global, envolvendo o mercado, o Estado e a sociedade civil. Verifica-se como estratégias políticas dos governos, operacionalizadas pelas políticas públicas implantam infraestruturas. O turismo é uma atividade que implica o consumo dos espaços com formas de utilização estruturantes de paisagens e de negócios. Analisam-se as relações de poder na produção do espaço turístico, o que implica, necessariamente, compreender o espaço como algo socialmente produzido que expressa as contradições do modo de produção capitalista ou as contradições do espaço-mercadoria. Os territórios são meios e produtos dessas relações de força e de poder que no turismo também se estabelecem de forma contraditória e articulada, criando regiões turísticas. O turismo é uma atividade produtiva mundial que interfere na organização desigual e combinada dos territórios, sendo absorvido de maneiras diferenciadas pelas culturas e modos de produção. Origina processos que concentram e distribuem renda, aumentam e diminuem as formas de exploração dos trabalhadores, além de entrada e fuga das divisas. É uma atividade que, como as outras, necessita de controles dos governos e, sobretudo, da própria sociedade. As comunidades pesqueiras litorâneas não têm sido incluídas no desenvolvimento do turismo do Estado de forma justa, e este tem sido um grave problema no litoral. Investigou-se como o turismo tem se alocado no litoral do Ceará, e que impactos tem causado a estas comunidades tradicionais. Sobre tudo buscou-se os caminhos que estão sendo seguidos para que comunidades possam se envolver com o turismo de forma esclarecida, consciente e madura, evitando radicalismos, considerando que a produção econômica hegemônica se dá de forma desigual, excludente, e, portanto, com bastantes conflitos. Buscar a excelência para o turismo no Ceará implica a definição de um modelo que entenda o turismo como atividade econômica hábil a produzir riqueza para as populações marginalizadas do processo econômico, resgatar e valorizar as manifestações artístico-culturais, conservar o meio ambiente, estabelecer sinergia com outras atividades econômicas e proporcionar aos visitantes e turistas uma experiência qualitativa e personalizada. Como conceber um turismo distribuidor de renda numa realidade como a do Brasil, que é considerado um dos piores países no que se refere às disparidades de renda entre ricos e pobres? E, no Ceará, que é considerado um de seus focos de pobreza? Romper com esse modelo concentrador de riqueza e buscar condições de geração de emprego e renda para as classes pobres são grandes dilemas que se impõem às políticas de turismo. Políticas empresariais especulando o litoral implantam resorts e originam formas de resistências criando o turismo comunitário, novo eixo do turismo, voltado para valores humanos, conservação ambiental e menos para a acumulação. Indícios de adaptações do turismo, demonstrando que outro turismo é possível.

Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil)

Autor(es): Rita Mascarenhas, P. Batista Clenia, Isa F. Moura, Allinne R. Caldas, José M. da Costa Neto, Mônica Q. Vasconcelos, Sulia S. Rosa, Taíssa V. S. de Barros

Resumo: A praia de Intermares, (Paraíba – Brasil), apesar da intensa urbanização, é importante área de reprodução de tartarugas marinhas no nordeste brasileiro. A contaminação deste ambiente por lixo pode implicar na perda de hábitat reprodutivo para as tartarugas. Conhecer o perfil do lixo neste bolsão de reprodução é fundamental para o aprimoramento de planos de gestão e conservação. Para tal foi feito um levantamento do perfil do lixo encontrado na praia durante a estação reprodutiva de 2006. Para cada um dos três pontos de coleta (extremos e centro da praia) foram construídas faixas de 50 m² a partir da linha de maré, onde dois indivíduos com esforço de 1 hora/dia realizaram 26 coletas durante 2 meses da estação seca. Para observar a deposição de lixo a cada 24 horas, as coletas foram realizadas em 3 dias consecutivos, sendo o primeiro, posterior ao dia da limpeza pública. Do total de 78 amostras obteve-se 6.556 itens que foram classificados em plástico (80%), restos de alimentos (19,4%), metal (0,5%) e vidro (0,4%). Não houve diferença significativa entre os tipos de itens encontrados por ponto, porém, o ponto 3 apresentou a maior concentração de lixo (47% do total). Pequenos fragmentos de plástico (com cerca de 1,5 cm) denominados plástico mole e plástico duro foram abundantes na linha de deixa, sugerindo que seu aporte seja dado pela ação das marés e se trate de lixo proveniente do continente por meio dos rios e drenagem pluvial. Restos de alimentos e embalagens de biscoitos e lanches (26% do total de plástico) são provavelmente depositados pelos usuários da praia e são mais encontrados nos pontos acima da linha de maré. O item monofilamento de nylon foi mais abundante no ponto 1 com 49% das unidades coletadas e a maioria se encontrava enredado em algas e junto com outros itens relacionados à pesca correspondeu a 12,8% do total de itens coletados. Tartarugas marinhas, por utilizarem também o ambiente terrestre, são duplamente afetadas pela presença de lixo. Nas areias das praias, o lixo pode afetar o sucesso reprodutivo destes animais, pois, pode impedir o acesso de fêmeas aos locais adequados de desovas, bem como impedir os neonatos de emergirem dos ninhos e alcançarem o mar. Restos de alimentos podem atrair animais nocivos como ratos que comem os ovos e os neonatos, além de serem vetores de doenças para a fauna nativa e seres humanos. Em seis anos de atividades a Associação Guajiru monitorou 670 ninhos da tartaruga-de-pente, em 180 deles (27%) foi encontrado plástico e matéria orgânica. Pelo perfil dos itens encontrados, pode-se afirmar que os neonatos de tartarugas são os mais afetados, pois fragmentos de plásticos e monofilamentos têm a capacidade de obstruir a abertura da câmara de ovos e/ou impedir a chegada ao mar. Ações de mitigação e extirpação do lixo no ambiente marinho e costeiro deveriam ser adotadas de forma integrada entre os municípios que pertençam a uma mesma bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/lixo-marinho-em-area-de-reproducao-de-tartarugas-marinhas-no-estado-da-paraiba-nordeste-do-brasil/>

Mapa de integração hidrogeológica da bacia do Prata e áreas adjacentes

Autor(es): José Luiz Flores Machado, Roberto Carrión, Walter Heinzen

Resumo: O Mapa de Integração Hidrogeológica da Bacia do Prata e Áreas Adjacentes é o resultado da cooperação técnica entre os serviços geológicos dos países membros e associados ao MERCOSUL – Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Bolívia. O mapa abrangeu doze províncias hidrogeológicas, com dados sobre a produtividade e qualidade das águas dos aquíferos, incluindo aqueles transfronteiriços, dos quais o Aquífero Guarani é o mais importante. Este documento auxiliará na gestão, planejamento e proteção dos sistemas aquíferos do MERCOSUL.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mapa-de-integracao-hidrogeologica-da-bacia-do-prata-e-areas-adjacentes/>

Medida do volume anual de sedimentos numa seção no rio Atibaia/SP/Brasil associada à ocupação do

Autor(es): Maria Rejane Lourençoni Siviero, Evaldo Miranda Coiado

Resumo: A unidade geográfica que contribui para a formação de um curso de água é a bacia hidrográfica, deste modo, esta abarcando a bacia de drenagem, é responsável pela qualidade e quantidade dessas águas. A Engenharia muitas vezes despreza o fato de que os rios naturais não conduzem somente água, mas, também, sedimentos e que a taxa de sedimento transportada está intimamente relacionada com a forma e estabilidade do canal. Assim, a quantidade de sedimentos transportada pelos rios, além de informar sobre as características e ou estado de conservação da bacia, é de fundamental importância para o planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos de uma região. Dada a importância do rio Atibaia para o Município de Campinas/SP/Brasil e região, sendo o responsável pelo abastecimento de 80% da população de Campinas, aliado à falta de informações referentes à produção e dinâmica dos sedimentos, decidiu-se pelo desenvolvimento deste estudo objetivando mensurar o volume anual de sedimentos numa seção de medidas e associá-lo com a ocupação do solo da bacia a montante pela aplicação da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), para as medições realizadas em 1993 e 1999. Os resultados da carga sólida transportada na seção de medidas sobre rio Atibaia/SP/Brasil foram cerca de 147 t/dia para 1993, o que corresponde ao volume, em termos absolutos, 0,020 Mm³e 522 t/dia para 1999, em termos de volume absoluto, 0,072 Mm³. Sendo que, em 1993, cerca de 109 t/dia foram sólidos fixos (matéria inorgânica) e 38 t/dia foram sólidos voláteis (matéria orgânica) e, em 1999, cerca de 386 t/dia foram sólidos fixos (matéria inorgânica) e 136 t/dia sólidos voláteis (matéria orgânica). A aplicação da EUPS resultou em perda de solo média na bacia de 7,3 mg/ha para 1993, em termos de volume absoluto 0,256 Mm³, e 7,8 Mg/ha

para 1999, em volume absoluto 0,275 Mm³, foram verificadas perdas de solo que ultrapassaram valores da ordem de 50 Mg/ha, e para esses valores, os aumentos atingiram 50% neste período. O volume de sedimentos que chega à seção de medidas é cerca de 8% do volume total de sedimentos, erodidos na bacia, em 1993 e 26% em 1999. Neste estudo o fator de interação realizado entre o volume de sedimentos mensurado e o estudo da ocupação do solo a montante, mostraram-se satisfatórios, pois segundo Lal, apud Ranieri (1996), calcula-se que de 5 a 30% das partículas desprendidas no processo erosivo chegam aos cursos de água, provocando turbidez, assoreamento e contaminação dos mesmos com agroquímicos. Deste modo, pode-se verificar comparando os resultados obtidos das medições realizadas em 1993 e 1999 e a EUPS para o mesmo período, que os mesmos estão traduzindo atividades antrópicas acentuadas na bacia em estudo, principalmente, no que diz respeito ao uso e manejo do solo, dado que a área urbana aumentou em 50%.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/medida-do-volume-anual-de-sedimentos-numa-secao-no-rio-atibaia-sp-brasil-associada-a-ocupacao-do/>

Medições de descarga líquida dos rios Solimões e Amazonas pelo método do barco em movimento

Autor(es): G. Jacon, K.J. Cudo

Resumo: O método de medição 'Barco em movimento' ('Moving-Boat' do Prof. G. Smoot) começou a ser utilizado no Brasil em 1967. O método foi empregado de maneira sistemática na estação de OBIDOS (Amazonas). Somente a partir de 1984, quando o DNAEE realizou simultaneamente medições detalhadas com barco ancorado e com barco em movimento, foi possível fazer uma melhor avaliação do método e estabelecer com maior precisão o coeficiente de correção relativo à velocidade média, até agora estimado em 0,90. Este trabalho apresenta os resultados obtidos em 5 (cinco) campanhas de medições, 2 no rio Amazonas em Obidos e 3 no rio Solimões em Manacapuru.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/medicoes-de-descarga-liquida-dos-rios-solimo-es-e-amazonas-pelo-metodo-do-barco-em-movimento/>

Mobilizando para a gestão da água Notícias da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul

Autor(es): Adriana de Mello Luchini

Resumo: Em janeiro de 1997, foi promulgada a Lei 9.433, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil. A lei parte do princípio de que a colaboração é fundamental para o delineamento de um futuro mais adequado em termos de disponibilidade hídrica. Para promover tal colaboração ela cria um sistema de gestão dotado das seguintes características: Descentralização, Participação, Integração, Coordenação e Financiamento Compartilhado.

Este trabalho tem por objetivo analisar a mobilização para a gestão da água na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mobilizando-para-a-gestao-da-agua-noticias-da-bacia-hidrografica-do-rio-paraiba-do-sul/>

Modelagem hidrelétrica da bacia do rio Uruguai utilizando o software Valoragua

Autor(es): Vinícius Verna, Ivan Aronne, Otávio Branco, Francisco Rey

Resumo: Apresenta-se neste trabalho uma modelagem do sistema elétrico de potência da bacia hidrográfica do Rio Uruguai. São estudados 22 aproveitamentos hidrelétricos que se encontram no estágio operacional, em construção ou como projeto básico. A simulação do sistema proposto é realizada utilizando-se o programa VALORAGUA. Os resultados energéticos do sistema são analisados. São efetuadas considerações sobre um possível planejamento energético conjunto entre o Brasil e a Argentina, em particular na região do Rio Uruguai.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-hidreletrica-da-bacia-do-rio-uruguai-utilizando-o-software-valoragua/>

Modelo de gestão de recursos hídricos do Brasil: Abordagem comparativa entre os modelos da França e

Autor(es): Jorge Luis Z. Tarqui

Resumo: No modelo de gestão de Recursos Hídricos se destaca a participação da sociedade no processo decisório, mediante o Comitê de Bacia. No entanto, constata-se um impasse entre a emissão das leis de gestão dos Recursos Hídricos e aplicação das mesmas, seja na sociedade ou a nível institucional. Neste sentido, é interessante fazer uma análise da aplicação das Políticas de Recursos Hídricos, vislumbrando a sua relação com a organização da administração pública para identificar os fatores políticos-institucionais que impedem a participação da sociedade, na sua plenitude, na gestão dos recursos hídricos. Inicia-se a discussão mediante um levantamento das principais diferenças no aspecto institucional do modelo aplicado na França e no Brasil. Na França, o longo processo de planejamento regional – o qual sofreu ao longo do tempo mudanças profundas com a finalidade de reverter distorções regionais de desenvolvimento, culminando com a aplicação de um modelo fundamentado no desenvolvimento local, instituído com as aprovações das leis de descentralização – favoreceu a aplicação de um modelo de gestão dos recursos hídricos, devido à transferência do poder decisório -sobre setores ligados com a gestão dos recursos hídricos – das instâncias mais elevadas para unidades administrativas menores (município e departamento). No Brasil, são comentados os diferentes modelos de desenvolvimento aplicados no território e sua relação com a evolução dos modelos de gestão de recurso

hídricos, descreve-se a estrutura administrativa, centralizada, como um limitante da aplicação de um modelo de gestão descentralizado do poder decisório, no nível da bacia. O atual modelo de gestão dos recursos hídricos considera como espaços de participação da sociedade e descentralização do poder decisório o contexto da bacia hidrográfica, então no nível regional, dependendo da escala da bacia. Não existe uma estrutura transferência das demandas e problemas do nível municipal (local) para o nível regional (bacia hidrográfica). Paralelamente, no nível local (municipal), existe uma necessidade da abordagem das questões ambientais no processo do planejamento municipal devido à promulgação do Estatuto da Cidade e o processo de descentralização de alguns setores como turismo e agricultura. Como propostas são discutidos os temas da descentralização e dos consórcios intermunicipais como alternativas de viabilidade do atual modelo. A implementação de um modelo de gestão de recursos hídricos restrito ao meio físico será incompleta, deve-se ter claro que a gestão dos recursos percorre um caminho transversal com outros setores, inseridos nos âmbitos econômicos e sociais. Acredita-se que o processo de descentralização do poder decisório e da criação de novos espaços como os consórcios intermunicipais representarão os principais mecanismos reais que facilitem a aplicação desta Política. Estaríamos frente a uma nova cultura de gestão do ambiente. Neste sentido, a base de aplicação dessa nova cultura radica na construção de novos sistemas políticos-administrativos que permitam a participação da sociedade, dentro de um exercício decisório de baixo para cima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-gestao-de-recursos-hidricos-do-brasil-abordagem-comparativa-entre-os-modelos-da-franca-e/>

Modelo matemático de células de escoamento para bacias urbanas

Autor(es): Carlos D'Altério, Rodrigo Campos, Flávio Mascarenhas, Marcelo Miguez

Resumo: O problema das enchentes urbanas, com frequência, vem fazendo parte da rotina dos habitantes das grandes cidades. Durante séculos, a maior parte da população mundial concentrou-se em áreas rurais, facto que começou a mudar após o advento da Revolução Industrial. O processo de urbanização rápida afectou directamente os padrões de drenagem natural. Neste contexto, tem-se por objectivo modelar matematicamente o comportamento de cheias em áreas urbanas, tendo por base a concepção do modelo de células de escoamento. A partir desta proposta de trabalho, são adaptados os conceitos envolvidos na modelação por células, originalmente desenvolvida para bacias rurais, para aplicação a uma bacia urbana, visando contemplar o máximo possível da diversidade inerente ao problema. A correcta modelação matemática de uma enchente urbana, incluindo o escoamento superficial sobre seu solo, é uma importante meta para o desenvolvimento de um projecto de controle de cheias. O modelo foi aplicado a uma bacia na cidade do Rio de Janeiro, a bacia do Canal do Mangue, no sudoeste do Brasil, onde foi simulado o efeito das enchentes que hoje ocorrem sobre a bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-matematico-de-celulas-de-escoamento-para-bacias-urbanas/>

Modelo matemático de células de escoamento para bacias urbanas

Autor(es): Rodrigo Campos, Flávio Mascarenhas, Marcelo Miguez, Carlos D'Altério

Resumo: O problema das enchentes urbanas, com frequência, vem fazendo parte da rotina dos habitantes das grandes cidades. Durante séculos, a maior parte da população mundial concentrou-se em áreas rurais, fato que começou a mudar após o advento da Revolução Industrial. O processo de urbanização rápida afetou diretamente os padrões da drenagem natural. Neste contexto, tem-se por objetivo modelar matematicamente o comportamento de cheias em áreas urbanas, tendo por base a concepção do modelo de células de escoamento. A partir desta proposta de trabalho, são adaptados os conceitos envolvidos na modelação por células, originalmente desenvolvida para bacias rurais, para aplicação a uma bacia urbana, visando contemplar o máximo possível da diversidade inerente ao problema. A correta modelação matemática de uma enchente urbana, incluindo o escoamento superficial sobre seu solo, é uma importante meta para o desenvolvimento de um projeto de controle de cheias. O modelo foi aplicado a uma bacia na cidade do Rio de Janeiro, a bacia do Canal do Mangue, no sudeste do Brasil, onde foi simulado o efeito das enchentes que hoje ocorrem sobre a bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-matematico-de-celulas-de-escoamento-para-bacias-urbanas/>

Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda – PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira

Autor(es): Mirella Borba S. F. Costa, Patrícia M. Pontes, Tereza C. M. de Araújo

Resumo: Diante do avanço da linha de costa em relação ao continente, em áreas de grande densidade urbana, é observada mundialmente a adoção do método hold the line pelos gestores costeiros. Esse é o caso do litoral do município de Olinda – PE que desde 1958 vem realizando obras de proteção costeira contra o avanço do mar, e hoje conta com a presença de dez quebra-mares paralelos à linha de costa, 34 espigões perpendiculares e vários trechos de enrocamento aderente. O monitoramento da linha de costa nessa região é essencial para definir pontos e períodos críticos de avanço do mar e fornecer subsídios ao planejamento de ações da gestão pública local. Este trabalho analisou o comportamento da linha de costa durante 14 meses (entre agosto/06 e outubro/07) utilizando a linha de preamar máxima (high water line – HWL) como indicador. O método utilizado consistiu na fixação de um referencial de nível (RN), a partir do qual foram realizados perfis perpendiculares em onze localidades, e calculada a largura da pós-praia. Foi observado que em agosto e setembro o avanço do mar em relação ao continente foi mais expressivo devido à ação de marés meteorológicas mais intensas, tendo em vista que nesses meses foram registrados maiores alturas de ondas e velocidade de ventos na costa. O teste de regressão mostrou alto valor preditivo da altura da maré na largura da pós-praia para as praias com presença de quebra-mar e baixo valor, ou até mesmo ausência de correlação para as praias com espigão onde as ondas exercem relativamente maior influência. Os pontos críticos identificados pelo monitoramento, ou seja, áreas onde as estruturas urbanas estão mais comprometidas pelo avanço do mar apresentam largura da pós-praia bastante reduzida e

baixa mobilidade da linha de costa. A metodologia utilizada mostrou-se uma ferramenta simples, de baixo custo e bastante eficaz para obter tendências a curto prazo das variações na linha de costa. A implantação de um programa permanente de monitoramento da linha de costa é importante para a obtenção de resultados mais precisos sobre o comportamento da linha de costa e verificação de padrões sazonais na sua posição. Dessa forma, as ações dos gestores costeiros podem ser melhor planejadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-da-linha-de-preamar-das-praias-de-olinda-pe-brasil-como-ferramenta-a-gestao-costeira/>

Monitoramento e modelagem de uma pequena bacia hidrográfica experimental no município de General Car

Autor(es): Masato Kobiyama, Dirceu Fruet, José R. Wermuth, Fábio T. Sagara, Jean P.G. Minella, Marco Aurélio B. 51

Resumo: A região sul do Estado do Paraná, Brasil, era caracterizada pela Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária). Entretanto, hoje atividades florestais principalmente com reflorestamento de pinus são predominantes na mesma. Para avaliar influência destas sobre processos hidrológicos com longo prazo, uma pequena bacia hidrográfica experimental foi instalada na Fazenda Pizzatto no município de General Carneiro, Estado do Paraná, Brasil. O presente trabalho mostrou alguns resultados de monitoramento. Os dados monitorados foram utilizados para simulação do processo chuva-vazão com o HYCYMODEL. A análise do ciclo hidrológico com os dados monitorados de chuva e vazão mostrou a diferença do regime hidrológico entre o inverno e o verão. A comparação entre os hidrogramas observados e calculados com o HYCYMODEL afirmou uma grande aplicabilidade do modelo no estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-e-modelagem-de-uma-pequena-bacia-hidrografica-experimental-no-municipio-de-general-car/>

Morfodinâmica de um Canal de Maré Tropical: Estudo de Caso na Costa Norte Rio Grandense, Nordeste do Brasil

Autor(es): Helenice Vital, Francisco dos Santos Neto, José Saraiva Plácido Junior

Resumo: Este artigo trata da morfodinâmica de um canal de maré em barreira costeira tropical, localizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão-RDSPT, nordeste do Brasil. A região esta sujeita à alta energia sendo classificada como costa mista, dominada por ondas e marés. A influência significativa das marés sobre o sistema barreiras/canais de marés provoca a formação de proeminentes deltas de maré vazante. A compreensão dos mecanismos de crescimento da barreira costeira e canais associados da Ponta do Tubarão auxiliarão na reconstrução da dinâmica e evolução costeira desta região. Nesta área a barreira costeira tem se modificado de barreira pontal para pontal e ilha

barreiras a partir de aberturas de canais de marés no pontal inicial. O primeiro canal aberto naturalmente em 1977, originou a ilha Barreira Ponta do Tubarão, e desde então este canal de maré denominado Barra do Fernandez, tem sido usado como acesso de navegação pelos habitantes das comunidades locais de Barreiras e Diogo Lopes. Entretanto, como a distância entre o canal e Diogo Lopes é maior, persistiram as pressões públicas para abertura de acessos adicionais a navegação. A abertura natural de um novo canal em 2006 proporcionou a oportunidade para acompanhar sistematicamente as mudanças ocorridas em um canal de maré tropical. Desta forma, objetivando uma melhor compreensão dos processos costeiros atuantes na região o segundo canal tem sido monitorado e os dados aqui apresentados incluem a integração de sensoriamento remoto, levantamento batimétrico, sedimentologia, monitoramento da morfodinâmica e forçantes oceanográficas. As correntes costeiras são responsáveis pelo transporte de sedimentos ao longo da costa, predominantemente para oeste-noroeste da ordem de 1,0m/s. No interior do canal correntes de maré vazante são as mais intensas atingindo até 0,85m/s. O monitoramento morfodinâmico atesta as constantes modificações nos canais de marés. As características geológicas e hidrodinâmicas do Canal da Barra Nova permitem classificá-lo como canal de maré litoral de energia mista dominado por vazante. O registro de mudanças morfológicas significativas em curto espaço temporal indicam a necessidade do monitoramento contínuo dos processos costeiros para entender a evolução de sistemas barreiras-pontal em costas tropicais. Adicionalmente este tipo de dado irá permitir aos tomadores de decisão um manejo racional da zona costeira.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/morfodinamica-de-um-canal-de-mare-tropical-estudo-de-caso-na-costa-norte-rio-grandense-nordeste-do-brasil/>

Mortalidade por Gastroenterite em menores de cinco anos, no Brasil, 1997-2001. Um estudo por bacia h

Autor(es): Maria Leonor Baptista Esteves, Luciana Tricai Cavalini, Carmem Lucia Wanner Estima, Luís Amaral

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO A diarreia em crianças (especialmente em menores de cinco anos) é considerada um problema relevante de saúde pública no Brasil. É uma doença de grande incidência, nesta faixa etária, e se associa a considerável letalidade, não obstante a existência de métodos simples de prevenção da sua ocorrência. Mais ainda, é um indicador de saúde capaz de expressar desigualdade, visto que é mais freqüente e apresenta maior gravidade entre populações infantis expostas a piores condições sociais, econômicas, de saneamento e de assistência à saúde (Campos et al., 1995; Benicio & Monteiro, 2000). O saneamento ambiental é, reconhecidamente, um fator de proteção para a diarreia em crianças. Entretanto, o papel do acesso a fontes naturais de água e as características das mesmas, como determinantes do perfil epidemiológico da diarreia em crianças, ainda necessita de investigação. Este estudo levanta a hipótese de que é possível relacionar a heterogeneidade espacial da taxa de mortalidade por gastroenterite, em menores de 5 anos, identificando-a no nível de bacias hidrográficas. Considera-se, portanto, que a distribuição desta doença é determinada em função de diferenças no suprimento de água de cada área considerada, das condições de esgotamento sanitário e de limpeza urbana, condições ambientais, e, em parte, pelas situações sócio-econômicas das populações locais.

2 – OBJETIVO Estimar a mortalidade por gastroenterite na população brasileira menor que cinco anos, a partir de recorte territorial “bacia hidrográfica”, nível 2, analisando-se os efeitos da estrutura sócio-econômica e de saneamento das áreas estudadas, no período entre 1997 e 2001.

3 – METODOLOGIA Este é um estudo descritivo da mortalidade por gastroenterites em menores de 5 anos. Adotou-se, como unidade de observação, as bacias hidrográficas brasileiras, Nível 2, de acordo com a sistemática para codificação de bacias hidrográficas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Este nível de agregação foi escolhido para permitir a visualização em mapas do território brasileiro em conjunto (Pfafstetter, 1989; CNRH, 2002). O indicador de saúde, deste estudo – mortalidade por gastroenterite em menores de 5 anos, foi obtido mediante a utilização de duas fontes de dados. Para a contagem dos óbitos em menores de 5 anos, referentes aos códigos A00 a A09 da Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças e de Problemas Relacionados a Saúde (Centro Brasileiro de Classificação de Doenças, 1993), utilizou-se Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) (Ministério da Saúde, 2004a). Para a contagem da população menor de 5 anos, por município, e para os indicadores sócio-econômicos e de saneamento, a fonte de dados foi a base de dados do Censo Demográfico Brasileiro de 2000 e as projeções intercensitárias para os anos 1997, 1998, 1999 e 2001 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004). O SIM se constitui na fonte oficial de dados sobre óbitos para a área de saúde no País. Os dados do SIM são os mais fidedignos na avaliação dos eventos de mortes e nascimentos em razão do acompanhamento sistemático da ocorrência do evento. Mesmo com o imenso avanço deste sistema de informações, nos últimos anos, ainda existem estados onde a cobertura e a qualidade das informações são precárias, o que leva à necessidade da adoção de estimativas indiretas para o cálculo das taxas de mortalidade (Ministério da Saúde, 2004c). A base de dados adotada englobou o resultado da pesquisa de mortalidade por gastroenterite em menores de 5 anos, para os 5.507 municípios brasileiros, bem como as variáveis correspondentes aos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de coleta de lixo, relativos aos 5 anos contemplados pelo estudo. O desafio colocado foi o cálculo das taxas de mortalidade por gastroenterite em menores de cinco anos, no Brasil, entre os anos de 1997 – 2001, adotando-se a bacia hidrográfica, como unidade de observação, de modo a correlacioná-las com as condições sanitárias vigentes localmente, no mesmo período. Para poder-se alcançar este objetivo, optou pelo georeferenciamento das informações, concentrando os dados referentes a 5507 municípios em 82 bacias de nível 2. Fez-se a verificação da correlação dos limites de municípios com os de bacias. Tanto os dados de saúde quanto os dados de saneamento são relativos à unidade política correspondente à área de um município. A bacia hidrográfica é uma limitação baseada em divisores físicos, não apresentando, portanto, correlação territorial com os municípios ou com suas sedes. Na maioria dos casos, obteve-se uma boa superposição dos limites de bacia nível 2, com os limites dos municípios (figura 2). Para georeferenciar os dados, adequadamente, adotou-se uma simplificação: concentrou-se toda a informação na sede municipal, como se tudo fosse relativo à sede e, não, ao município. Este artifício foi adotado devido ao fato de poder-se correlacionar a localização da sede com uma coordenada geográfica. Também tornou possível associar a base dados do Ministério da Saúde com a base das bacias hidrográficas.

4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÃO Uma análise geral permite avaliar a evolução das taxas de mortalidade por gastroenterite, em menores de 5 anos, no período estudado e a correlação entre a taxa de mortalidade e as condições sócio-econômicas. Estes cinco anos

foram significativos na redução das taxas de mortalidade infantil. É notório o saldo de qualidade de vida dado pela Região Nordeste, entre os anos de 1998 e 2000. De uma forma geral, os mapas ilustram bem a realidade retratada nas estatísticas de saúde. Para balizar o gerenciamento das bacias hidrográficas brasileiras, está em fase de elaboração, o Plano Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH. É essencialmente um instrumento de planejamento estratégico que deve ser elaborado a partir das definições, princípios e diretrizes consagradas na Constituição Federal, na Lei Nº 9.433, de 1997 e nas diretrizes aprovadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. O Plano deverá ser elaborado a partir de dados, informações, levantamentos e estudos já disponíveis. Isto implica em um trabalho de compilação, análise e síntese de informações dispersas, existentes em diversas entidades públicas e privadas podendo, eventualmente, ser complementado com estudos específicos decorrentes de possíveis lacunas nas bases de dados existentes. Neste aspecto, o estudo apresentado configura-se como um instrumento bem estruturado para subsidiar as análises do PNRH.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mortalidade-por-gastroenterite-em-menores-de-cinco-anos-no-brasil-1997-2001-um-estudo-por-bacia-h/>

Novos aspectos hidrogeológicos, hidroquímicos e isotópicos das águas termominerais de águas de S. P

Autor(es): A.A. Kimmelman e Silva, S. Yoshinaga, H. Murakami, J.A. Mattos

Resumo: Este trabalho consiste na apresentação de novos aspectos hidrogeológicos, hidroquímicos e isotópicos, resultados de uma pesquisa em andamento das águas termominerais de Águas de São Pedro no Estado de São Paulo. Está sendo realizada com o apoio financeiro da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Processo nº 86/2352-2) em conjunto com a Paulistur. Pela primeira vez são apresentados os perfis de três poços perfurados em 1936 pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) do Rio de Janeiro para prospecção petrolífera e que, em vez de petróleo, estão produzindo até hoje as águas termominerais, erroneamente chamadas de ‘fontes’: Gioconda, Juventude e Almeida Salles. Os poços têm profundidades que variam entre 329, 43 e 626,50 m, penetrando no Grupo Tubarão até a Formação Itararé da Bacia do Paraná. Foram feitas análises físico-químicas e, pela primeira vez, isotópicas das águas termominerais. A água produzida pelos poços é termal com temperaturas entre 22,5 e 32°C e segundo o Código de Águas Minerais do Brasil também mineral com teores de sólidos totais dissolvidos entre 1928 e 2051 mg/l. Conforme o diagrama do Piper são águas cloretadas sódicas, indicando uma circulação profunda, que propicia uma boa dissolução e uma ascensão rápida que mantém as temperaturas altas. O aquecimento das águas é devido ao grau geotermico, 1°C por 35 m de profundidade. Os valores isotópicos de 18O e 2H indicam que as águas são originárias principalmente da infiltração das precipitações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/novos-aspectos-hidrogeologicos-hidroquimicos-e-isotopicos-das-aguas-termominerais-de-aguas-de-s-p/>

O aquífero Guarani no Oeste do Estado de Santa Catarina

Autor(es): José Luiz Flores Machado, Marcos Alexandre de Freitas

Resumo: O artigo dedica-se à descrição do Aquífero Guarani no Oeste de Santa Catarina através do tratamento dos dados obtidos pelos estudos realizados pela CPRM na região, em convênio com o governo de Santa Catarina (Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e Epagri). Este aquífero é a maior reserva de águas subterrâneas da Bacia do Paraná e estende-se além do Brasil, pela Argentina, Uruguai e Paraguai. Foram tratados os dados relativos à litologia, a geometria do aquífero, os dados hidrodinâmicos e hidroquímicos. No oeste catarinense o Aquífero Guarani comprova ser a principal reserva estratégica de água subterrânea e apresenta grande potencialidade para aproveitamento turístico e industrial, por possuir excelentes condições geotérmicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-aquifero-guarani-no-oeste-do-estado-de-santa-catarina/>

O mercado de águas na gestão dos recursos hídricos no Brasil – breves considerações sobre a sua apli

Autor(es): José Almir Cirilo, Marcelo Cauás Asfora, Maria de Fátima Araújo Paiva

Resumo: Este trabalho parte da análise das características do modelo de mercado de águas, comentando com maior ênfase o caso do Chile e Estados Unidos, com a finalidade de contribuir na elucidação de proposta nesse período de regulamentação da lei 9.433. Além disso, questões para um mercado futuro no Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-mercado-de-aguas-na-gestao-dos-recursos-hidricos-no-brasil-breves-consideracoes-sobre-a-sua-apli/>

O monitoramento qualitativo da drenagem em pequenas bacias urbanas por equipamentos alternativos

Autor(es): Mônica Porto, Liliane Armelin, José Rodolfo Martins

Resumo: A necessidade do monitoramento de bacias urbanas em eventos de cheia é uma realidade constante nos dias atuais, porém as iniciativas existentes se deparam com inúmeras dificuldades em adquirir equipamentos para a elaboração das medições. Esses equipamentos não são fabricados no Brasil e levam muito tempo para serem adquiridos, têm custo elevado e manutenção dispendiosa. Fez-se necessário a utilização de outras estratégias de medição não apenas pensando na substituição, mas também no monitoramento nos intervalos de tempo em que não era possível a utilização dos equipamentos convencionais. Assim surgiram outras alternativas bem menos dispendiosas e de maior praticidade. Comprova-se que, apesar de algumas limitações, essas alternativas

permitem o acompanhamento de variáveis de qualidade representativas de cargas urbanas associadas a eventos de cheias em pequenas bacias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-monitoramento-qualitativo-da-drenagem-em-pequenas-bacias-urbanas-por-equipamentos-alternativos/>

O sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado do Ceará, Brasil: Avaliações e propostas

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania M. de Carvalho Studart, Maria Inês Teixeira Pinheiro, Renata M. Luna, Francisco José C. Teixeira

Resumo: O Ceará é um dos estados brasileiros que possui um arcabouço institucional mais bem definido, para o setor de recursos hídricos, do país. Nesta estrutura, cabe à Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH a atribuição de gerenciar as águas de domínio estadual, desenvolvendo atividades de caráter técnico e operacional. À Secretaria dos Recursos Hídricos, por meio de sua Coordenadoria de Gestão de Recursos Hídricos – CGERH, cabe as atribuições de coordenação da gestão, regulamentação e do poder de polícia sobre as águas, sendo responsável pela expedição de outorgas de uso dos recursos hídricos e licenças para construção de obras hidráulicas. Apesar do atual modelo vir funcionando a contento, no que tange ao processo descentralizado e participativo de alocação da água, implementado pela COGERH, muito há por avançar no sentido de alcançar uma gestão compartilhada dos recursos hídricos. Sendo assim, este trabalho tem como principal estabelecer um modelo de organismo, através do aperfeiçoamento (ou não) do “modelo COGERH”, que desempenhe, dentro dos princípios da integração, descentralização e participação, o papel de agência de água das bacias hidrográficas do Estado do Ceará. Para se atingir o objetivo proposto, faz-se uma abordagem inicial sobre a caracterização das funções hídricas e de modelos institucionais de recursos hídricos, distinguindo-se os conceitos de órgão gestor e de agência de água. Em seguida, são apresentados os aspectos inerentes aos modelos institucionais de recursos hídricos estabelecidos por outros países. São, ainda, analisadas algumas experiências de órgão gestor e de agência de água no âmbito do Brasil. Uma vez que a pesquisa tem como foco o Estado do Ceará, desenvolve-se uma análise sobre suas peculiaridades hidrológicas, sociais, econômicas, legais e institucionais que condicionam a concepção do modelo de agência de água local e sobre quais medidas que poderiam legitimar o órgão gestor como agência de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos-do-estado-do-ceara-brasil-avaliacoes-e-propostas/>

O uso da bacia hidrográfica como instrumento de educação ambiental, Jundiaí – SP, Brasil

Autor(es): Lucia Helena Romitelli, José Euclides Stipp Paterniani, Rogério Stacciarini

Resumo: No Brasil, o setor de gestão de Recursos Hídricos tem tido inúmeros avanços desde o ano de 1991, com a publicação da Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Lei N.º 7.663/91), tendo essa legislação impulsionado a elaboração da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei das Águas – 9433/97). Por outro lado, a Política Nacional de Educação Ambiental – EA (Lei N.º 9.795/99) estabelece que “a prática educativa das questões ambientais deve ser integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”, dando suporte às vias de difusão e discussões acerca da questão dos recursos hídricos. O projeto é desenvolvido na Escola Técnica Estadual Benedito Storani – Centro Paula Souza, em parceria com o CTH/USP, projeto FAPESP N.º 2000/11738-0, e discutido no desenvolvimento da dissertação de mestrado do referido autor junto à Feagri/UNICAMP. Os resultados representam a experiência de visitas monitoradas em um percurso real, estruturado na Bacia Hidrográfica do Córrego Bonifácio, com área de 3 Km², e importante afluente do Rio Jundiá, pertencente aos Comitês de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – CBH-PCJ. As conclusões remetem à real função de programas de EA, resultando para esta Escola Técnica na criação do pioneiro Curso Técnico em Recursos Hídricos, desenvolvido em três módulos que atendem a qualificações específicas. Os ganhos representados por meio da execução deste projeto, além de atenderem a demandas do ensino não formal, respondem a uma necessidade vital da formação técnica de recursos humanos em Recursos Hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-uso-da-bacia-hidrografica-como-instrumento-de-educacao-ambiental-jundiai-sp-brasil/>

Ocupação Territorial e Variações Morfológicas em uma Praia de Macromaré do Litoral Amazônico, Ajuruteua-PA, Brasil

Autor(es): Luci Cajueiro Carneiro Pereira, Danielly de Oliveira Guimarães, Marcela Cunha Monteiro, Rauquirio Marinho da Costa

Resumo: Este trabalho foi realizado na praia de Ajuruteua, localizada a 36km da cidade de Bragança, e teve como objetivo caracterizar a influência dos processos costeiros de origem natural e antrópica, sobre as variações morfológicas nesta praia. Desta forma, dois perfis de praia foram monitorados e um levantamento completo sobre as formas de ocupação territorial foi realizado. A praia de Ajuruteua está dividida em dois setores, o setor SE (acrescivo) e o setor NW (erosivo). A ocupação territorial ocorre sobre dunas e de forma desordenada, principalmente no setor NW, fato que vem acelerando os processos erosivos próximos à linha de preamar máxima e, como consequência, novas ocupações estão sendo realizadas em áreas de manguezal e marisma. A falta de planejamento na ocupação territorial, de associações comunitárias e de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento social e para o turismo na região vêm gerando sérios problemas ambientais e sociais que repercutem na qualidade de vida da população usuária e na degradação do meio ambiente. A elaboração de planos/programas costeiros são necessários para racionalizar a ocupação territorial e impedir/minimizar os processos erosivos em Ajuruteua.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ocupacao-territorial-e-variacoes-morfologicas-em-uma-praia-de-macromare-do-litoral-amazonico-ajuruteua-pa-brasil/>

Operação de um sistema de abastecimento d'água

Autor(es): Carlos E. Tucci, Pedro A. Molinas

Resumo: Com a expansão da capacidade dos sistemas de abastecimento d'água, torna-se necessário a optimização da disponibilidade hídrica a nível de planeamento e operação. Normalmente os aproveitamentos para abastecimento de água abrangem pequenas bacias, com reduzida capacidade de regularização e são dimensionados independentemente. No entanto, quando são operados nem sempre atendem as condições projectadas, aumentando o risco de falhas. Neste estudo é aplicada uma metodologia de operação visando a minimização do risco de falha e custos durante a operação. O sistema analisado é aquele existente na cidade de Santa Maria no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil). A cidade é abastecida por dois reservatórios, sendo um por gravidade e outro por bombeamento. Os reservatórios tinham sido dimensionados independentemente com base em séries mensais de vazões. Neste trabalho utilizou-se um modelo precipitação-vazão para gerar vazões diárias afluentes aos reservatórios. Com base nestes dados foram testados volumes de alerta para um dos reservatórios, visando minimizar falhas e custos de bombeamento. Os resultados indicam que este tipo de operação permite o uso racional do sistema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-de-um-sistema-de-abastecimento-dagua/>

Os resíduos sólidos urbanos na percepção das representações sociais em Propriá, Sergipe, Brasil

Autor(es): Ismeralda Maria Castelo Branco do Nascimento Barreto, José Daltro Filho

Resumo: A urbanização atual no mundo e o crescimento de uma cidade eleva o uso dos recursos do Planeta e aumenta a geração de resíduos, colocando à frente desafios. A natureza é exaurida pela poluição do lixo, principalmente no solo e água, refletindo negativamente na qualidade de vida da população e ecossistemas. A sociedade precisa responder questões suscitadas buscando minimizar esses impactos. Sustentabilidade exige consciência ecológica, prudência no uso dos recursos naturais e eficiência econômica com justiça social (Brüseke, 1995). Modernamente, lixo são materiais parcialmente utilizados, gerando economia de recursos naturais, viabilizadores de sustentabilidade. Objetivou-se caracterizar o lixo, elaborar diagnóstico da limpeza urbana, e indicar técnicas sustentáveis de gerenciamento do lixo de Propriá, pautados na Agenda 21 Global. Os procedimentos de pesquisa foram: investigação na Prefeitura, instituições de saúde, organizações sociais e população. No lixão constatou-se que 50% dos catadores são crianças que abandonaram a escola à procura de materiais com poder de troca no mercado. O reaproveitamento de materiais nos domicílios é prática comum. O potencial de reciclagem da matéria orgânica é

(55,49%), o plástico (10,04%) e papel (6,26%) são indicadores relevantes que possibilitam a implantação da Usina Artesanal de lixo, Aterro Sanitário e ações integradas de educação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/os-residuos-solidos-urbanos-na-percepcao-das-representacoes-sociais-em-propria-sergipe-brasil/>

Os sistemas atmosfericos de Meso e grande escala do Leste do Nordeste do Brasil e as anomalias de va

Autor(es): Overland Amaral Costa, Raimundo Glauber Lima Cunha, João Carlos do Santos Rocha

Resumo: A precipitação utilizada é do ano de 1999 sobre Sergipe que está localizado na América do Sul no Leste do Nordeste do Brasil. O caso selecionado para análise utiliza condições médias da atmosfera associada com máxima precipitação sobre a bacia hidrográfica do rio Sergipe. Altas precipitações em 1999 ocorreram em maio, associado com a presença do sistema frontal na costa leste do Nordeste do Brasil e a Zona de Convergência Inter-tropical, com o máximo em maio dos dias 13 a 16.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/os-sistemas-atmosfericos-de-meso-e-grande-escala-do-leste-do-nordeste-do-brasil-e-as-anomalias-de-va/>

Participação, educação ambiental e gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Ana C. M. dos Santos, Nadia H. Fialho, Jorge Tarqui

Resumo: A política de recursos hídricos do Brasil define um modelo de gestão fundamentado na aplicação de instrumentos de gestão de comando e controle, com a proposta de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos e com a participação da sociedade civil no processo decisório, no âmbito da bacia hidrográfica. Diante desta política, torna-se necessária uma abordagem educacional que estimule a participação efetiva da comunidade nos processos de tomada de decisões. Neste sentido, o trabalho discute o referencial teórico da Educação ambiental. Apresentado, alguns elementos recorrentes merecem destaque, sendo eles:(i)a EA como processo, significando sua progressiva continuidade;(ii)a EA como apoio da participação popular, subtendendo-se democracia no sentido amplo da palavra e(iii)a EA crítica e consciente dentro do cotidiano em que está inserida. No entanto, para que estes elementos sejam efetivados e disseminados de maneira ampla e coerente com a realidade atual de nosso meio ambiente, em particular, aqui, nos Recursos Hídricos, é preciso que sejam ampliadas as discussões sobre as intervenções em EA. Destacam-se os principais objetivos da EA é conscientizar, não no sentido reduzido, mas sim no sentido crítico, reflexivo e esclarecedor das pessoas a respeito das questões ambientais que as envolvem, com o intuito de formar cidadãos aptos a terem participação nas decisões que abrangem o meio ambiente em que vivem. Para compreender o processo de Educação Ambiental (EA) na Gestão dos Recursos Hídricos (GRH) é preciso, antes, sabermos o que vem a ser gestão e os quatro pontos característicos de sua essência que são

o Planejamento, o Gerenciamento, a Organização e a Administração. Especificamente na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/97, os programas de EA devem ser desenvolvidos no seio dos Comitês de Bacia Hidrográfica, fórum privilegiado de discussões e ações sobre recursos hídricos e questões ambientais de determinada bacia hidrográfica, com base nas situações concretas vividas pelos seus integrantes, de forma a transformar em ações educativas a viabilização da própria participação popular nestes Comitês, que tenha como resultado a negociação social em torno dos usos dos recursos hídricos da bacia. Assim, o próprio processo de inserção da sociedade civil nos Comitês de Bacia Hidrográfica representará o “estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social” (Lei 9.795/99, art. 5º) que propiciará “a atuação individual e coletiva para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais” (art. 3º) e, finalmente, o exercício consciente da cidadania é visto como intimamente associado à defesa da qualidade ambiental (art. 5º). A partir destas constatações, é importante analisar o papel da EA na GRH no que tange as estratégias educacionais para que seja potencializada uma Pedagogia adequada ao tema. E, para tal, deve-se levar em consideração três posições fundamentais para o exercício desta Pedagogia que são: (i) a construção e a vivência de uma democracia participativa; (ii) a busca do conhecimento das demandas e capacidades ou disponibilidades dos recursos hídricos, particularmente; (iii) a ação concreta sobre a realidade local de cada região, no sentido de resolver problemas transformando o modo de vida de cada comunidade. Em âmbito educacional, ainda, a EA é apresentada aos currículos brasileiros pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), em 1997, como um Tema Transversal, ou seja, um conjunto de temas que aparecem transversalizados (para o ensino fundamental) nas áreas definidas, viabilizando a EA em sua essência pedagógica, ou pressupondo um tratamento integrado das áreas e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas, a fim de que haja uma coerência entre os valores experimentados na vivência que a escola propicia aos alunos e o contato intelectual com tais valores. Essa transversalidade promove uma gama de discussões a respeito da GRH tanto na Educação Intencional quanto Não. Pois que, como já foi mencionado, viabiliza os assuntos a serem tratados no gerenciamento de nosso bem natural finito. É quando a Interdisciplinariedade, outra característica educacional da EA, assume um papel muito importante no campo de ações que procura atingir resultados positivos de comunicação entre os atores do processo. Trabalhar com várias disciplinas e, conseqüentemente agregar vários profissionais no campo ambiental, é abranger a qualidade de expressões nos diversos campos do saber. O importante neste modo de ver a educação, é a humildade e a percepção do trabalho do outro uma vez que estão engajados no mesmo propósito: equilibrar o homem de forma a agir com coerência e respeito no meio ambiente na falta de sua racionalidade. No entanto, para que todas as questões que foram discutidas até o presente momento sejam articuladas, atendidas, dinamizadas e assimiladas da melhor maneira possível pelas comunidades, governos, Ong’s e os próprios educadores, a Pedagogia Libertadora, preconizada no Brasil pelo mestre Paulo Freire, é a mais indicada para tais perspectivas diante do que até aqui foi mostrado uma vez que, esta pedagogia, apregoa a sociabilidade, a liberdade, a conscientização e a uma prática de ensino centrada em discussões de temas sociais e políticos com o intuito de transformar as mesmas, além de dinamizar um processo educacional que entra em embate com o político e o social, o uso e a escassez, o respeito e a falta de cuidado da água como bem econômico. Neste sentido, o papel da EA na GRH é, justamente, oferecer caminhos para o encontro de uma consciência crítica e participativa naqueles que fazem parte da unidade de gestão, uma vez que,

organizados na forma de Comitê de Bacia Hidrográfica, irão dialogar sobre o melhor destino de nossos rios. É dessa forma que um processo pedagógico ambiental poderá visualizar o crescimento sadio do meio ambiente, de forma a buscar a harmonia e o equilíbrio do Homem com a Natureza. Assim, ele passará tratá-la com carinho e respeito por tudo o que significa ao nosso Planeta Terra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/participacao-educacao-ambiental-e-gestao-dos-recursos-hidricos/>

Percepção sócio-ambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas (Pernambuco-Brasil) acerca do ecossistema recifal

Autor(es): Raquel C. Assis Machado, Luciana Câmara Gusmão, Daniele A. Vila-Nova, André F. G. Leal, Ana Cecília A. Oliveira, Carolina Lourdes R. S. Soares

Resumo: Os recifes de corais são um dos mais diversos ecossistemas tropicais e uma importante fonte de subsistência e recreação. Atualmente, os recifes de corais estão em um processo contínuo de degradação devido à combinação de fatores naturais e antrópicos. A praia de Porto de Galinhas possui formações recifais que compõem piscinas naturais de extrema beleza, e por isso, sofre atualmente uma intensa atividade turística, sendo uma das praias mais visitadas do nordeste brasileiro. Com o objetivo de verificar a percepção sócio-ambiental acerca do ambiente recifal, foram aplicados questionários semiestruturados entre turistas e trabalhadores locais. Apesar da maioria dos entrevistados terem um bom conhecimento acerca dos organismos recifais e acreditarem que o ato de caminhar sobre os recifes atrapalha os organismos, há uma grande parcela (36,5%) que acredita que este ato não interfere ou ainda que auxilia os organismos recifais. Os entrevistados que já receberam informações oriundas de campanhas educativas e aqueles com faixa etária acima de 50 anos apresentaram maior conhecimento sobre os organismos recifais. Futuras campanhas educativas devem utilizar preferencialmente pessoal treinado da comunidade local como monitores para instruir os frequentadores do local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/percepcao-socio-ambiental-dos-turistas-e-trabalhadores-da-praia-de-porto-de-galinhas-pernambuco-brasil-acerca-do-ecossistema-recifal/>

Perspectivas de desenvolvimento de uma bacia experimental de abastecimento de água

Autor(es): Arthur Mattos, Rodrigo de Melo Porto, Marcelo Pereira de Souza, Dante Contin Neto, António Marozzi Riguetto

Resumo: É discutida a necessidade de se estabelecer estudos de hidrologia de bacia no Brasil de forma sistemática, a fim de se levantar parâmetros físicos e interrelacionar fenômenos hidrológicos, de transporte de sedimentos e de qualidade das águas com as

características ambientais da bacia. É apresentada uma proposta de desenvolvimento de uma bacia experimental contendo suas características principais e as pesquisas hidrológicas, de transporte de sedimentos, de qualidade das águas a serem realizadas no sentido de se estabelecer a hidrologia de bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perspectivas-de-desenvolvimento-de-uma-bacia-experimental-de-abastecimento-de-agua/>

Pesquisa interdisciplinar e modelagem integrada no semi-árido: A experiência do programa “WAVES”

Autor(es): Eduardo Mario Menciondo, José Carlos de Araújo

Resumo: Esse trabalho apresenta um resumo do programa brasileiro – alemão WAVES (Water Availability and Vulnerability of Ecosystems and Society) numa área de 400.000 km² no nordeste do Brasil. São mostrados a motivação, metodologia, aplicação, resultados, discussões, e conclusões na ótica de Recursos Hídricos. A ênfase é dada à pesquisa interdisciplinar e à modelagem integrada, produto dos encontros entre tomadores de decisão e pesquisadores, no objetivo de criar um diálogo permanente em torno da gestão participativa e sustentável dos recursos hídricos no Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pesquisa-interdisciplinar-e-modelagem-integrada-no-semi-arido-a-experiencia-do-programa-waves/>

Precipitações multidiárias e suas frequências no Estado da Paraíba, Brasil

Autor(es): Vajapeyam Srinivasan, Ubaldo Koch, Fred Guedes Cunha

Resumo: O presente trabalho apresenta um modelo matemático para o cálculo da máxima precipitação multidiária para várias durações e intervalos de recorrência para o Estado da Paraíba no Nordeste do Brasil. Foram utilizados dados diários de trinta (30) postos pluviométricos distribuídos em todo o Estado. Considerando as durações de 1 a 5 dias foram calculadas as precipitações máximas, registradas em cada ano de registro de cada posto pluviométrico resultando numa série anual para cada posto e cada duração. Estas séries foram submetidas para os testes de homogeneidade e valores singulares e em seguida foram ajustadas oito (8) distribuições de probabilidade comumente utilizadas em estudos hidrológicos. No final, foi selecionada a distribuição que apresentou o melhor ajustamento para todas as séries de cada posto. São apresentados no trabalho critérios da seleção e os resultados obtidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/precipitacoes-multidiarias-e-suas-frequencias-no-estado-da-paraiba-brasil/>

Previsão de eventos extremos para o regime de ondas na região do Porto do Rio Grande

Autor(es): João Carlos Strauch, Débora Martins Machado

Resumo: Este trabalho tem por objetivo estimar a altura de ondas para um determinado tempo de recorrência, com dados coletados na região da praia do Cassino, RS, Brasil. O problema para a previsão de ondas de longo prazo é que não existem dados para a nossa região, com muitos anos de medições. A solução então, é utilizarmos dados coletados por prazos de três à cinco anos e ajustá-los à distribuições teóricas tais como a distribuição de Gumbel ou Weibull. A metodologia adotada nesta dissertação consiste na utilização de dados coletados por um ondógrafo direcional, em um período aproximado de três anos. À partir desses dados, procura-se o ajuste das distribuições Normal, Log-Normal, Gumbel, Extremo Tipo II e Weibull a estes, verificadas através dos testes de aderência Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnov. As distribuições que melhor aderiram aos dados foram a Log-Normal e Gumbel e, a partir dessas, são calculadas as alturas significativas e máximas de onda para períodos de retorno de 1, 10, 20, 30, 50 e 100 anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-eventos-extremos-para-o-regime-de-ondas-na-regiao-do-porto-do-rio-grande/>

Previsão de vazão para irrigação

Autor(es): Adolfo Villanueva, Eduardo Zamanillo, Carlos E.M. Tucci

Resumo: Os reservatórios de pequeno porte para atender a demanda de irrigação possuem risco de falha durante a sua vida útil. No Brasil o ano hidrológico é bem definido na maioria das bacias e a estiagem ocorre sazonalmente nos mesmos meses. Com base na previsão de vazão em estiagem e o estado de armazenamento do reservatório é possível antecipar o número de hectares de plantio que anualmente poderão ser irrigados. Para um reservatório projectado para atender a demanda de irrigação, analisou-se o benefício da previsão de vazão utilizando-se uma metodologia simples de previsão e do balanço de volumes do reservatório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-vazao-para-irrigacao/>

Problemas no manejo de solos turfosos em projectos de drenagem

Autor(es): Euclides Fedatto, Décio E. Cruciani

Resumo: O Brasil dispõe de 30 milhões de hectares de várzeas que embora tenham um potencial agrícola e uma importância económica relevantes, ainda permanecem improdutivos em mais de 95%. Entre os motivos determinantes está o desconhecimento do manejo adequado desses solos, principalmente dos chamados solos turfosos ou orgânicos que constituem uma grande parcela da área assinalada. As várzeas turfosas são as mais problemáticas por serem de solos imaturos, cujas propriedades físicas, químicas e

biológicas estão em permanente alteração sobretudo nos primeiros anos após terem sido drenadas, motivo pelo qual exigem um manejo diferenciado e delicado. Até que ponto a caracterização físico-química, os métodos de drenagem, os dimensionamentos hidráulicos e o manejo, tradicionais em solos minerais, podem ser estendidos aos solos turfosos? Quais os prejuízos advindos de um manejo inadequado? Em função dessas dúvidas foram estudadas algumas propriedades físicas e suas variações em dois solos turfosos que embora recebessem a mesma classificação geral, mostraram-se distintos quanto ao teor de matéria orgânica, grau de composição, peso específico, capacidade de retenção de água, porosidade total drenável, capacidade de hidratação e ascensão capilar no perfil do solo. O trabalho tem intuito de contribuir ao esclarecimento de como identificar e melhor manejar um solo turfoso para a instalação de obras hidráulicas, especialmente sistemas de drenagem. O processo de secamento desses depósitos induz ao seu amadurecimento do que resulta em geral um encolhimento do perfil ou 'subsidente'. Por outro lado a capacidade ou não desse solo em hidratar-se é vital para sua exploração agrícola. A classificação desses solos com base apenas no seu teor de fibras não é suficiente para revelar as muitas diferenças existentes entre eles.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/problemas-no-manejo-de-solos-turfosos-em-projectos-de-drenagem/>

Projetos de controle ambiental para barragem de Porteira – Amazônia brasileira

Autor(es): Regina Camargo, Guaraci Sathler, Ricardo Lima Tavares, Claidemar Batista Valério

Resumo: Este trabalho apresenta a síntese dos projectos de controle ambiental relacionados à Usina Hidrelétrica Porteira a ser construída no rio Trombetas, afluente pela margem esquerda do rio Amazonas. Este empreendimento, a cargo da Centrais Elétricas do Norte do Brasil, S.A. – ELETROBRÁS, prevê numa 1ª etapa a instalação de quatro unidades geradoras, num total de 700 MW de capacidade instalada. O início do enchimento do reservatório, que inundará uma área de 912km², está previsto para o final de 1995. Os estudos de viabilidade e de avaliação de impactos ambientais do empreendimento determinaram um conjunto de medidas de controle ambiental, cujos principais aspectos e concepções são sintetizados nos projectos apresentados neste trabalho. O conjunto de medidas propostas constitui-se na tentativa de tratar a questão ambiental de forma ordenada e integrada, respeitando suas inter-relações e, sobretudo, objectivando a compatibilização do desenvolvimento económico com a protecção ambiental.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/projetos-de-controle-ambiental-para-barragem-de-porteira-amazonia-brasileira/>

Proposição de um modelo simplificado global de propagação de cheias – aplicação em cursos de água do

Autor(es): Márcio Benedito Baptista, Claude Michel, Mário Cicareli Pinheiro

Resumo: O presente trabalho descreve um modelo simplificado de propagação de ondas de cheias de fácil e rápida utilização. O problema é tratado com uma visão global, através do conhecimento aproximado de alguns parâmetros descritivos da geometria dos cursos de água e dos hidrogramas de cheias durante a propagação. A análise simplificada adaptada baseia-se apenas na atenuação da vazão de pico e no seu respectivo tempo de retardamento, com a abstração da evolução temporal do hidrograma completo. O modelo proposto é aplicado em casos práticos para rios das regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposicao-de-um-modelo-simplificado-global-de-propagacao-de-cheias-aplicacao-em-cursos-de-agua-do/>

Proposta de critérios de ordenamento para a área de influência direta sobre a Área de Preservação Pe

Autor(es): Cláudia Regina dos Santos

Resumo: A preocupação com a integridade e o equilíbrio ambiental das regiões costeiras decorre do fato de serem as mais ameaçadas do planeta, justamente por representarem para as sociedades humanas um elo de intensa troca de mercadorias. O presente estudo objetiva elaborar os critérios gerais de ordenamento para a gestão integrada da área de influência direta sobre a Área de Preservação Permanente (vegetação de restinga fixadora de dunas) do litoral catarinense, Brasil. A área de influência direta foi estabelecida numa faixa de 500 m a partir dos limites da Área de preservação Permanente. Em seguida foram estabelecidos 7 tipos de área de influência direta (AID) para a realização da gestão integrada com a seguinte concepção: A) atributos próprios de áreas naturais (subdividida em: A1 AIDs Naturais de Elevada Qualidade Ambiental e A2 AIDs Naturais de Qualidade Ambiental); B) atributos próprios de áreas em processo de urbanização (subdividida em B1 AIDs em processo inicial de urbanização e B2 AIDs em processo avançado de urbanização); e C) atributos próprios de áreas antropizadas (subdividida em: C1 AIDs urbanizadas, C2 AIDs urbanas consolidadas e C3 AIDs urbanas verticalizadas). A partir da identificação dos tipos de área de influência direta foram elaborados critérios para cada um dos tipos incluindo a estratégia de ação, a definição das metas, os objetivos e os critérios de ordenamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-criterios-de-ordenamento-para-a-area-de-influencia-direta-sobre-a-area-de-preservacao-pe/>

Proposta de manejo hídrico e de operação em reservatórios de estiagem no Nordeste brasileiro visando

Autor(es): Roberto Motta Gomes, Theophilo Benedicto Ottoni Filho

Resumo: As baixas eficiências hídricas dos reservatórios de estiagem no Nordeste brasileiro são em grande parte devidas às altas perdas por evaporação. Este estudo propõe um método de operação em tais reservatórios visando diminuir suas áreas de espelho d'água, armazenando o excesso retirado de vazões durante os períodos de águas altas, como água de recarga subterrânea no vale aluvionar a jusante. Durante os períodos críticos de seca, essa água subterrânea é extraída para incrementar os deflúvios fluviais regularizados. O manejo proposto é modelado e aplicado para o açude do Castanhão, no rio Jaguaribe (estado do Ceará, Brasil). Nesse estudo de caso, foi confirmada uma relevante diminuição das perdas por evaporação no reservatório, com aumento das descargas regularizadas. Tais vantagens são majoradas com a incrementação das vazões de recarga. Com 100% de garantia, as disponibilidades hídricas do rio Jaguaribe abaixo do açude passaram de 11,7 m³/s (no manejo tradicional) para 17,1 m³/s (no manejo proposto, com taxas de recarga de 5,7 m³/s), um aumento de 46%.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-manejo-hidrico-e-de-operacao-em-reservatorios-de-estiagem-no-nordeste-brasileiro-visando/>

Qualidade da água em fontes superficiais e subterrâneas no semi-árido brasileiro

Autor(es): Margarida Regueira da Costa, José Almir Cirilo, Gunter Gunkel, Suzana Maria Gico Lima Montenegro

Resumo: A heterogeneidade de situações agroclimáticas e sócio-econômicas do semi-árido brasileiro exige adaptações, ao nível local, das tecnologias de utilização e conservação dos recursos hídricos. Em decorrência disso, é preciso analisar as alternativas de obtenção de água para usos diversos. Dentre elas pode-se destacar a exploração racional dos aquíferos aluviais que, no estágio atual de necessidades de água para a região, são tão importantes quanto os grandes aquíferos. Neste trabalho foi feita uma abordagem sobre uma destas alternativas através da construção de barragens subterrâneas no Nordeste do Brasil, em particular Mutuca – Município de Pesqueira, Estado de Pernambuco, analisando-se o comportamento qualitativo do aquífero aluvionar barrado para um período de aproximadamente um ano hidrológico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-em-fontes-superficiais-e-subterraneas-no-semi-arido-brasileiro/>

Qualidade da água subterrânea do aquífero Missão Velha Cariri – CE

Autor(es): Renata M. Luna, Zulene A. Teixeira, Andréa P. Cysne, Napoleão Quesado Jr.

Resumo: O Ceará é um dos Estados da região Nordeste inserido no semi-árido, com uma precipitação pluviométrica anual inferior aos índices médios de 750mm, assentado sobre uma área constituída setenta e cinco por cento (75%) de rochas cristalinas impermeáveis, enfrentando assim, problemas com a escassez de água, agravados nos períodos de secas.

Estes problemas, no entanto, podem ser atenuados se as reservas subterrâneas forem consideradas e tratadas racionalmente com técnicas adequadas. Sendo de suma importância o monitoramento quantitativo e qualitativo constantes para um melhor planejamento do seu uso. Dos aquíferos existentes no Estado destaca-se o Missão Velha, localizado na porção central da Bacia Sedimentar do Cariri, situada na porção Sul do Estado do Ceará – Brasil. O Aquífero Missão Velha é constituído essencialmente por arenitos grosseiros e mal selecionados de coloração esbranquiçada/amarelado, aflora no vale do Cariri cobrindo uma área de 2.830km² e uma espessura média de 295m (DNPM – 1996), armazenando uma disponibilidade potencial de 112 milhões de metros cúbicos/ano de água de excelente qualidade, tornando-se assim o principal responsável pelo abastecimento de várias cidades, destacando-se Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha, sendo de vital importância para o desenvolvimento socioeconômico dessa região. O desenvolvimento acelerado da região, a falta de conservação e proteção nas áreas de influência dos poços e a falta de informações sobre a vulnerabilidade do aquíferos tem aumentado a exploração e/ou contaminação dos aquíferos na região, sendo necessários estudos que identifiquem as condições atuais dessas águas. O trabalho consiste no diagnóstico da qualidade de água subterrânea através do monitoramento de 55 poços tubulares e 2 fontes, utilizando a sonda YSI Parameter Modelo 6820 C-M que contém 6 sensores através dos quais foram medidos os seguintes parâmetros: cloretos (mg/L), oxigênio dissolvido (mg/L), potencial hidrogênico (pH), condutividade elétrica (? S/cm), nitrato (mg N-NO₃-/L), amônio (mg N-NH₄⁺/L), todos determinados in situ. A área trabalhada localiza-se na Bacia Sedimentar do Araripe, porção sul do Estado do Ceará – Brasil, distante aproximadamente 600 Km de Fortaleza, particularmente na região do Graben Crato – Juazeiro. Ocupa uma extensão em torno de 390 km², abrangendo os municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha (Figura 1).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-subterranea-do-aquifero-missao-velha-cariri-ce/>

Rios Internacionais. Legislação aplicável a países de Língua Oficial Portuguesa

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: – Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire e Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 Rios Internacionais; La Plata, com 10 Rios Internacionais; Lagoon Mirim; com 3 Rios Internacionais; Chuy e Oyapock); Guiné Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo; Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%; Moçambique 53% e Portugal 56%. Apresentam-se recomendações aplicáveis à ‘Gestão de Recursos Hídricos’ em rios internacionais, baseadas em documentação da Nações Unidas, CEE, FAO, OECD, PNUD, WMO; ‘Associação de Direito Internacional (ILA)’, acordos bi e multilaterais e a legislação relativa aos seus rios fronteiriços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rios-internacionais-legislacao-aplicavel-a-paises-de-lingua-oficial-portuguesa/>

SAGE: Um pacote computacional para a geração de vazão em rios de regiões semi-áridas

Autor(es): Marcos Airton de Sousa Freitas¹

Resumo: No projeto, otimização e análise de risco de sistemas múltiplos de reservatórios faz-se, normalmente, uso de simulações e estudos de Monte Carlo. Para isso, são empregados modelos de geração sintética de vazões, tanto à nível mensal quanto anual. Os modelos autoregressivos disponíveis na literatura para a geração de vazão funcionam relativamente bem em rios de regiões temperadas. Quando, porém, aplicados aos rios de regiões semi-áridas não reproduzem, de maneira satisfatória, as características típicas de intermitência desses rios. Neste artigo é apresentado um pacote computacional composto de diversos modelos adaptados para regiões semi-áridas e aplicados a bacias hidrográficas do Nordeste do Brasil, na geração sintética de vazões. Na gestão dos recursos hídricos em regiões semi-áridas, sujeitas a condições críticas de precipitação e armazenamento de água, é muito importante a análise dos impactos de secas extremas por meio da geração sintética de vazões, bem como a definição de políticas de otimização e conservação da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sage-um-pacote-computacional-para-a-geracao-de-vazao-em-rios-de-regioes-semi-aridas/>

Seleção das estações telemétricas e avaliação do modelo hidrológico SSARR

Autor(es): Erton Carvalho, Jander Duarte Campos, Danilo Lopes Marques, João Carlos Mattoso Salgado, Neuzimar de Souza e Silva

Resumo: O trabalho apresenta, sumariamente, o projecto de sistemas de previsão de vazões afluentes aos reservatórios da Bacia do rio Grande, a montante da UHE de Marimondo, situada na região centro-sul do Brasil. Destaca os estudos desenvolvidos para selecção das estações telemétricas e a avaliação das calibrações das sub-bacias ao se utilizar o modelo hidrológico SSARR.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/selecao-das-estacoes-telemetricas-e-avaliacao-do-modelo-hidrologico-ssarr/>

Simulação interativa com piloto real de manobras de atracação e desatracação em modelo físico com mo

Autor(es): Paolo Alfredini, Ricardo Roberto da Costa Gonçalves

Resumo: Em 1992 a FCTH, através do Laboratório de Hidráulica da EPUSP, tornou-se pioneira no Brasil na simulação interativa com piloto real de manobras portuárias em modelo físico com modelo rádio-controlado, calibrado com as provas de mar do navio e rebocadores. Desde então, o aprimoramento da metodologia tem-se constituído em consagrada ferramenta de planejamento operacional portuário e de segurança da navegação, através do treinamento de práticos, mestres de rebocadores e operadores portuários. Diferentemente dos simuladores numéricos, fundamentados nos equacionamentos matemáticos, a simulação fundamentada nas leis da Semelhança Mecânica permite visualizar fisicamente a interação entre escoamento e navio. O controle da manobra pelo piloto a partir de uma sala isolada do modelo, em que se vislumbra um verossímil cenário das instalações portuárias por micro-câmara giratória no passadiço do modelo de navio, fornece realística visão da manobra. Com pontuação e ponderação de quesitos sobre cada manobra pelo pessoal envolvido estabelece-se objetivamente o grau de segurança e operacionalidade, contemplando: atitude do navio, número de partidas da máquina, intervalo temporal entre as ordens do piloto, tempo total, dificuldades de giro, atuação da hidrodinâmica sobre o navio, riscos de acidentes (encalhe e/ou choques com estruturas e/ou outros navios atracados), rotações da máquina e espaço disponível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-interativa-com-piloto-real-de-manobras-de-atracacao-e-desatracacao-em-modelo-fisico-com-mo/>

Sistema computacional de auxílio à decisão no manejo integrado de quantidade e de qualidade de água

Autor(es): C.A. Teixeira, R. L. Porto, M. Porto, A. V. Mélo Jr.

Resumo: No Brasil, o principal desafio da política de recursos hídricos é a gestão sistemática da água sem dissociação dos aspectos de quantidade e de qualidade. Isso implica em dispor de ferramentas de análises que possam tratar o problema de forma integrada. O Acquanet é apresentado como um sistema de auxílio à decisão para a análise integrada de alocação e de qualidade da água em sistemas de recursos hídricos. O sistema é composto de uma base de dados, uma base de modelos e um módulo de diálogo que são interligados via rotinas computacionais. A base de dados foi projetada para receber informações de demandas, características físicas e operacionais das estruturas de oferta de água, dados hidrológicos, dados de qualidade da água em rios e reservatórios e de lançamento de efluentes. A estrutura proposta para o banco de dados visou tanto a segurança operacional quanto a versatilidade de utilização. A integridade relacional na concepção das tabelas foi pensada de modo a minimizar a utilização de dados inconsistentes e impedir operações acidentais que possam descaracterizar a funcionalidade do banco. A base de modelos receberá dados da base de dados e retornará ao usuário informações especialmente processadas para facilitar a tomada de decisões. Estas informações poderão ser armazenadas no banco de

dados para facilitar consultas futuras. A função dos modelos é simular todo o sistema de aproveitamento de recursos hídricos e analisar diferentes alternativas de alocação de água entre seus reservatórios e os diversos consumos, incluindo aspectos quantitativos e qualitativos. A análise da alocação da água nas bacias é realizada por um modelo de rede de fluxo que constitui uma classe de modelos de simulação que contêm um algoritmo de otimização. Esses algoritmos são altamente eficientes, o que significa que sistemas extremamente grandes e complexos podem ser tratados em microcomputadores comuns. A otimização dos modelos de rede de fluxo é executada a cada intervalo de tempo, de forma sequencial. O intervalo mensal é usualmente o mais utilizado para os problemas de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, embora a técnica seja aplicável a intervalos mais curtos. Deve ser enfatizado, entretanto, que na maioria dos modelos de rede de fluxo a otimização efetuada não é dinâmica, ou seja, não se garante o ótimo global para um período de n intervalos de tempo à frente. O modelo utilizado para simular a qualidade da água de rios é do tipo unidimensional e de regime de fluxo é permanente. Os rios que compõem o sistema são divididos em trechos. Cada trecho é visto como um elemento computacional onde ocorrem os mecanismos de transporte de carga e onde a concentração dos constituintes de qualidade da água está completamente misturada. Cada trecho deverá apresentar parâmetros constantes, tais como: área da seção, declividade, velocidade, vazão e altura média da lâmina d'água. Cada segmento representa um volume de controle sobre o qual as equações que governam o balanço de massa serão aplicadas. O Acquanet demonstrou grande facilidade para analisar o problema de qualidade da água em toda a bacia, permitindo uma apreciação global do sistema e incorporando as relações de causa e efeito ocorridas entre os diversos pontos da bacia, tornando a análise mais real e representativa do problema. Os cálculos são feitos de forma muito rápida podendo-se rodar vários cenários diferentes, podendo ser simulado possibilidades de tratamento em pontos de lançamentos para verificar alternativas de mínimo custo que melhorem as condições de qualidade da água na bacia. A atual versão do Acquanet não permite a entrada dos parâmetros utilizados no modelo de qualidade a cada mês e não possui um calibrador automático. Isso torna o processo de calibração trabalhoso em situações em que o número e as combinações entre eles forem muito grandes. A análise do sistema hídrico representado pelas bacias dos rios Jaguari e Camanducaia, localizadas no Estado de São Paulo no Brasil, mostrou que não há problema de abastecimento e que as vazões naturais são suficientes para atender as demandas. O reservatório poderá ser útil quando as demandas das bacias começarem a aumentar. Apesar de ter havido diferenças entre as medianas das concentrações calculadas e observadas de DBO, estas não foram significativas podendo-se dizer que os parâmetros que interferem na remoção da carga orgânica no sistema servem para representar o fenômeno na realidade. De modo geral, as concentrações de DBO são elevadas logo após os lançamentos de efluentes, chegando a valores muito acima do limite (5 mg/l) para a maioria pontos. O decaimento da concentração de DBO apresentou comportamento diferente em cada trecho depende das características hidráulicas e das vazões consideradas. O modelo permite simular possibilidades de tratamento em pontos de lançamentos para verificar alternativas de mínimo custo que melhorem as condições de qualidade da água. A água do rio Camanducaia que chega ao rio Jaguari, assim como a água do rio Jaguari que chega ao rio Atibaia, apresentam concentrações de DBO abaixo do limite crítico para a Classe II. Isso indica que cada bacia vista de forma isolada não compromete a qualidade das águas do rio onde deságua, a partir do ponto de confluência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-computacional-de-auxilio-a-decisao-no-manejo-integrado-de-quantidade-e-de-qualidade-de-agua/>

Sistema de apoio à decisão para avaliação econômica da alocação de recursos hídricos

Autor(es): Óscar de Moraes Cordeiro Netto, Alexandre Moreira Baltar

Resumo: A Lei das Águas do Brasil (9.433 de 08/01/97) estabelece, entre os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que (a) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e (b) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. Este estudo procura contribuir para a introdução desses princípios no planejamento e gestão da água, apresentando um sistema de apoio a decisões para análise integrada da alocação de recursos hídricos entre vários usos em uma bacia hidrográfica, denominado ModSimP32-E. Trata-se de uma ferramenta de planejamento que permite estudar o impacto econômico de longo prazo das mais diversas decisões, desde a construção de infra-estrutura hidráulica até a definição de regras de gerenciamento da oferta e da demanda pela água. O estudo propõe, também, um suporte metodológico que orienta a sua utilização. Para teste e avaliação, foi utilizado o caso da bacia da barragem do rio Descoberto, no Distrito Federal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-apoio-a-decisao-para-avaliacao-economica-da-alocacao-de-recursos-hidricos/>

Sistema de informações de águas subterrâneas – Siagas: Instrumento de gestão de águas subterrâneas aplicado às políticas públicas

Autor(es): Frederico C. Peixinho, José E. C. Oliveira, Josias B. Lima

Resumo: O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil, incorpora facilidades e funções relacionadas com o gerenciamento, consistência, análise e interpretação de dados, tendo na sua origem a visão de futuro de vir a ser referência nacional, utilizado pelo poder público como uma ferramenta de integração de políticas, contribuindo para o ordenamento do uso da água e o aumento da oferta hídrica, principalmente nas regiões com escassez, bem como subsidiar ações que contribuam para o desenvolvimento regional sustentável. O SIAGAS, além de ferramenta tecnológica preciosa para democratização da informação em recursos hídricos, oferece, no plano institucional, uma valiosa contribuição na formulação e na implementação de sua política e fornece aos planejadores uma forma mais científica de tomada de decisão em relação à gestão das águas subterrâneas. Finalmente, a associação do SIAGAS com o banco de dados com o cadastramento de fontes de abastecimento por águas subterrâneas, proporcionará ações que garantam a recuperação de poços desativados, aumentando a oferta hídrica nas regiões carentes e a integração das bases de dados de água,

socioeconômica e de saúde, visando o direcionamento de políticas integradas para melhoria da qualidade de vida nas regiões do Programa Fome Zero.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-informacoes-de-aguas-subterraneas-siagas-instrumento-de-gestao-de-aguas-subterraneas-aplicado-as-politicas-publicas/>

Sistema de suporte a decisão (Ssd) para gerenciamento de pequenas bacias urbanas

Autor(es): Mario L. T. Barros, Mônica Porto, João L. B. Brandão

Resumo: Este trabalho apresenta os principais resultados de estudo cujo objetivo foi desenvolver um Sistema de Suporte a Decisão (SSD) para dar suporte às agências municipais responsáveis pela gestão da água urbana. O SSD é composto por um banco de dados vinculado a um conjunto de modelos matemáticos e rotinas de saídas. O sistema trata de três grandes aspectos da água urbana: a hidrologia de cheias, a hidráulica da drenagem e a qualidade da água função da poluição difusa. Para desenvolvimento do SSD foi escolhida como estudo de caso a bacia do rio Cabuçu de Baixo, localizada na cidade de São Paulo, Brasil, o maior aglomerado humano do hemisfério sul. Para que os modelos pudessem ser analisados em detalhe foi necessária uma campanha de campo para levantamentos de dados hidrológicos e de qualidade da água. Nesse sentido, foi implantada e operada por mais de quatro anos uma rede de monitoramento na bacia do rio Cabuçu de Baixo. As informações obtidas são muito ricas, visto que são raros os dados hidrológicos (chuva e vazão superficial) e de poluição difusa observados em pequenas bacias urbanas, principalmente em regiões urbanas extremamente degradadas, caso de áreas existentes em São Paulo, aliás esta é uma das características das chamadas megacidades. Em paralelo a esse levantamento foi necessário um estudo baseado em sensoriamento remoto para determinação de impactos de urbanização e, conseqüentemente, de uso e ocupação do solo urbano. O resultado final foi o desenvolvimento de um SSD que pode ser utilizado por qualquer técnico da área, mesmo aqueles não afeitos à modelação matemática. O SSD tem uma linguagem amigável, de fácil utilização. O rio Cabuçu de Baixo é um afluente da margem direita do rio Tietê, principal rio da região metropolitana de São Paulo. A área de drenagem do Cabuçu é de 42.5 Km², a precipitação média anual nesta região é de 1620 mm. O regime hidrológico é bastante sazonal, apresentando chuvas intensas de Outubro a Março, principalmente chuvas convectivas, muito intensas, de curta duração, ocorrendo em áreas pequenas, localizadas, com distribuição bastante esparsa. Para fins de estudo a bacia foi dividida em cinco (5) sub-bacias, chamadas de Bananal, Itaguaçu, Guaraú, Bispo and Cabuçu de Baixo. Esses rios são os principais cursos d'água da bacia. A divisão em sub-bacias baseou-se principalmente no uso e na ocupação do solo. Existem bacias totalmente urbanizadas, outras parcialmente urbanizadas e outras ainda em estado (quase) natural. Esta ocupação heterogênea do solo permite avaliar os diversos tipos de problemas que São Paulo possui, ou seja, esta diversidade é favorável para analisar os diversos aspectos ambientais envolvendo a água urbana. É importante destacar a diferença de uso e ocupação do solo das sub-bacias em estudo, as diferenças entre elas são significativas. As bacias dos rios Bananal, Bispo e Guaraú são parcialmente urbanizadas, existem inúmeras favelas (shanty towns) e

moradias em estado precário nessas áreas. Mais ainda, a urbanização está ocorrendo de forma caótica, resultando num elevado índice de impermeabilização do solo. A bacia do rio Itaguaçu é a mais natural, nessa região ainda é possível encontrar fauna e flora típica das regiões sub-tropicais. Existe na área do Itaguaçu um grande empreendimento imobiliário, de padrão elevado, o que certamente poderá colocar em risco a condição atual dessa bacia. A bacia do Cabucu Baixo, excluindo as áreas citadas anteriormente, é a mais densamente ocupada, apresentando índices de infiltração baixíssimos, com moradias, em geral, de baixa renda, coladas uma nas outras, sem nenhum espaço com vegetação. Foi instalada na bacia do Cabucu uma rede hidrométrica de quantidade e qualidade da água. Diversos fatores foram considerados na escolha dos locais, preponderando a representatividade de medição dos fenômenos e a segurança da instalação e do acesso. Foram instalados limnógrafos e pluviógrafos para quantificar chuva e escoamento superficial. Para medida da qualidade da água e transporte de sedimentos foram instalados dispositivos especiais para medida in loco e coleta e análise de amostras em laboratório. Outro fato interessante é que o Cabucu de Baixo está na área de cobertura do radar meteorológico de São Paulo. O radar é capaz de medir precipitação em intervalos de 5 minutos com uma resolução muito fina, “pixels” de 2 por 2 km. Desse modo, foi possível medir e acompanhar em detalhe o desenvolvimento dos principais eventos chuvosos na bacia, dando maior suporte de informação hidrológica para o projeto. É possível acessar em tempo real os dados do radar na bacia do Cabucu de Baixo, o endereço na Internet é www.phd.poli.usp.br/cabucu. O modelo hidrológico empregado no SSD do Cabucu de Baixo baseia-se no Método do SCS – Soil Conservation Service, que por sua vez requer a estimativa do chamado CN – Curve Number. O CN sintetiza todo o processo de infiltração na bacia num único parâmetro, quanto maior o valor de CN maior é o volume de escoamento superficial produzido na bacia por um evento chuvoso ($CN \leq 100$). O hidrograma de cheia provocado pelo volume de escoamento superficial obtido pelo Método do Hidrograma Unitário Sintético. O usuário do SSD pode escolher em processar eventos históricos e eventos gerados por Equação de Chuva Intensa (Relação I-D-F Intensidade, Duração e Frequência). Ele pode também alterar os valores dos CN's, refletindo diferentes condições de ocupação do solo. A Modelação Hidráulica foi incluída no SSD do Cabucu de Baixo para cálculo dos perfis de linha d'água e correspondentes áreas de inundação, podendo-se especificar eventos chuvosos históricos e eventos gerados a partir da Equação de Chuva Intensa. O modelo empregado foi desenvolvido pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), chamado de Cliv. Este modelo resolve o sistema de Saint-Venant na sua forma unidimensional, empregando um algoritmo derivado do Método de Preissman. Para processar o modelo o usuário deve inicialmente processar o modelo hidrológico para definir os hidrogramas afluentes ao sistema de canais. O modelo de qualidade da água empregado no estudo foi o WinHSPF, capaz de gerar cargas de poluentes produzidas por fontes difusas. O modelo pode ser aplicado para toda bacia ou para cada sub-bacia. Cada sub-bacia é definida como uma unidade hidrológica recebendo cargas de fontes pontuais e difusas, representando uma parte de um rio ou de um reservatório. O modelo WinHSPF é apropriado para lidar com análises temporais e espaciais, com elevado nível de detalhe. O modelo é capaz de simular impactos em função de variações no uso e ocupação do solo, quantificando uma série de parâmetros como sedimentos, nutrientes, metais, etc. Neste estudo a poluição difusa foi avaliada a partir da concentração da DBO, do Nitrogênio Total e do Fósforo Total. O quarto modelo do SSD relaciona-se com o transporte sólido. Como foi anteriormente salientado, o Cabucu de Baixo possui uma grande diversidade no uso e na ocupação do solo. Os sedimentos foram coletados em dois pontos: na bacia do rio Bananal,

ainda em processo de ocupação, e na bacia do Cabuçu de Baixo, já com a urbanização consolidada. Considerando que nesses postos foram feitas medidas de escoamento superficial e escoamento de sedimentos, foi possível determinar empiricamente funções não-lineares que relacionam vazão sólida e vazão líquida. O SSD do Cabuçu de Baixo foi projetado para facilitar a análise diferentes aspectos da água urbana, tendo em vista diferentes tipos de uso e ocupação do solo nas sub-bacias deste rio. Ele serve também como exemplo de aplicação dessas técnicas para pequenas bacias urbanas. O usuário do SSD Cabuçu de Baixo pode acessar todos os dados coletados e trabalhados ao longo do estudo, tais como gráficos, tabelas, mapas e produtos do SIG implantado. É possível também processar de diversos modos os modelos anteriormente descritos. Os dados disponíveis podem auxiliar o usuário na montagem de diferentes cenários de análise. O usuário pode alterar cenários pré-existentes, por exemplo, ele pode definir o período de retorno de uma chuva e gerar hidrogramas e áreas de inundação, processando os modelos hidrológicos e hidráulicos. É possível alterar parâmetros como o SCS CN. Em termos de qualidade da água o usuário pode alterar a ocupação do solo e observar o impacto produzido nos parâmetros DBO, Nt e Pt. Finalmente é importante salientar a importância do SSD no contexto da gestão da água urbana no Brasil. As agências municipais e outras agências não possuem ferramentas suficientes para lidar com problemas relativos a água. O sistema aqui sumariamente descrito, além do seu valor técnico, ressalta a importância de se monitorar e armazenar informações sobre recursos hídricos, também mostra a importância de se empregar ferramentas de cálculo comumente empregadas no meio acadêmico, mas pouco empregada em estudos de planejamento e gestão pelos órgãos públicos, encarregados dessas funções. Uma grande preocupação foi facilitar o uso dessas ferramentas e mostrar de modo claro o seu valor na análise de programas e projetos. O SSD Cabuçu de Baixo pode ser melhor visualizado na sua home page: www.phd.poli.usp.br/cabucu.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-suporte-a-decisao-ssd-para-gerenciamiento-de-pequenas-bacias-urbanas/>

Sistemas para a transposição de peixes: Estudo experimental

Autor(es): Kikuo Tamada, Sidney Lazaro Martins

Resumo: Os sistemas para a transposição de peixes em obstáculos artificiais (barragens, açudes, aterros, etc.) em cursos d'água é um tema consolidado no exterior há pelo menos três séculos, principalmente no hemisfério norte. No Brasil, por motivos políticos, econômicos e culturais, como na maioria dos países do hemisfério sul, o conhecimento e a aplicação dos sistemas para a transposição de peixes encontram-se incipiente, em meio às polêmicas com caráter pessoal, sem fundamentos científicos pois há poucos estudos consistentes. Os peixes migradores ou de piracema, no Brasil, são os mais importantes nos aspectos econômico, ambiental e esportivo e estão desaparecendo do nosso meio fluvial devido, entre outros motivos, pela ausência de reprodução causado pela inexistência dos sistemas para a transposição de peixes. A tecnologia internacional das passagens para os peixes não pode ser utilizada indiscriminadamente no país sob risco do insucesso, como demonstraram as nossas experiências anteriores, as Africanas e Australianas. Nossos peixes são diferentes dos do Hemisfério Norte precisando de passagens específicas. A Universidade

de São Paulo desenvolvem estudos inéditos para aperfeiçoar estruturas para passagens de peixe em modelo reduzido tridimensional, de acordo com as necessidades de nossos peixes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-para-a-transposicao-de-peixes-estudo-experimental/>

Subsídios para a Gestão Ambiental das Praias da Costa do Descobrimento, Litoral Sul do Estado da Bahia, Brasil

Autor(es): Iracema Reimão Silva

Resumo: As praias da Costa do Descobrimento, devido à sua beleza natural e importância histórica e cultural, é hoje um dos principais destinos turísticos do Brasil. Esse trecho costeiro engloba praias com características bastante diversificadas, tanto do ponto de vista natural como da ocupação antrópica, e essa diversidade requer um manejo particular, que permita o seu desenvolvimento com atividades compatíveis com as suas características. A avaliação das condições morfodinâmicas das praias da Costa do Descobrimento e as suas implicações nos riscos para os banhistas indicou um alto nível de segurança para a maioria das praias. A partir da construção de diagramas de refração, através do software Mike-21, foi possível mapear zonas de alta energia das ondas ao longo da Costa do Descobrimento e definir os padrões de dispersão de sedimentos ao longo da costa, onde foram identificadas zonas de convergência e divergência da deriva litorânea efetiva. A comparação das tendências erosivas indicadas pelo padrão geral de dispersão de sedimentos com o quadro atual de erosão mostra a associação das zonas de divergência com a erosão observada na planície sul do Rio Jequitinhonha e com os trechos de falésias ativas que ocorrem em Trancoso, ao sul de Itaquena e entre Corumbau e Prado, tendo sido nestes trechos a erosão considerada como de longo-termo. Além destes trechos, ocorre erosão: i) em Coroa Vermelha, Ponta Grande, Santo Antônio, Arraial D'Ajuda e Cumuruxatiba, associada provavelmente a padrões complexos de refração e de difração na retaguarda de bancos de arenito e de recifes de corais; ii) em Santa Cruz Cabralia, próximo à foz do Rio João de Tiba, e em Porto Seguro, próximo à foz do Rio Buranhém, devido à dinâmica de desembocaduras fluviais e iii) ao norte de Porto Seguro e ao sul da Ponta do Corumbau, associada provavelmente a aumentos locais na intensidade do transporte litorâneo. Nestes locais os dados disponíveis não foram suficientes para indicar se estes processos erosivos são de curto ou longo-termo. Algumas sugestões, de caráter geral, para o plano de manejo das praias da Costa do Descobrimento, incluem: a implementação de táticas de gerenciamento que tenham como base as células de deriva litorânea identificadas na área; a realização de estudos mais detalhados que permitam o estabelecimento de uma linha de set-back para as construções ao longo da costa; estabelecimento de técnicas que considerem tanto as condições existentes atualmente como as modificações que venham a surgir com uma eventual subida do nível do mar; e, por fim, a elaboração de um plano que contemple propostas de longo alcance para a área, evitando problemas a sotamar em trechos de trânsito livre de sedimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/subsidios-para-a-gestao-ambiental-das-praias-da-costa-do-descobrimento-litoral-sul-do-estado-da-bahia-brasil/>

Sugestões para um roteiro de estudos de impacto ambiental para projectos de irrigação (Brasil)

Autor(es): Margarida Maria de Sá, Wilson Jordão Filho

Resumo: Nesse trabalho foram sintetizados os principais componentes ambientais que devem ser levantados na área da influência de projectos de irrigação e drenagem, direccionado especialmente para as peculiaridades e os condicionantes ambientais que cercam este tipo de empreendimento, de modo a caracterizar as condições no meio físico, biótico e antrópico. Ainda, descreve-se as actividades ou acções desses projectos, nas fases de planeamento, implantação e operação, que devem merecer atenção, em função de interagirem constantemente com os inúmeros componentes dos recursos naturais e antrópicos, produzindo efeitos adversos e benéficos ao longo do faseamento dos projectos. Adita-se, como resultado dos estudos, uma avaliação sobre os Programas de Protecção Ambiental a serem adoptados e a contribuição dos mesmos, na optimização da produtividade agrícola e promoção do bem estar social.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sugestoes-para-um-roteiro-de-estudos-de-impacto-ambiental-para-projectos-de-irrigacao-brasil/>

Sustentabilidades e Insustentabilidades do Turismo Litorâneo

Autor(es): Luzia Neide Menezes T. Coriolano, C. S. Leitão, F. P. Vasconcelos

Resumo: O turismo é um dos fatores de aceleração do desenvolvimento, e de intensificação das relações sociais, típicas do capitalismo. Trata-se de atividade que necessita do uso de ambientes naturais e culturais, produzidos pelo trabalho, para transformá-lo em espaço de lazer. O turismo faz parte da dinâmica da mundialização do capital, que cria territorialidades, envolvendo, mercado, Estado e Sociedade Civil. É um serviço de recuperação do trabalho humano. No Ceará-Brasil, em meio à exportação do calçado, indústria têxtil, castanha de caju, couros, peles, camarão, lagosta, frutas tropicais, confecções, ceras vegetais e ferro, o turismo ocupa o quarto lugar como produto de exportação, emergindo como setor cada vez mais estratégico para a economia, fenómeno observado em todo o Nordeste brasileiro. O turismo é um setor afeito a mitologias, ora é considerado panacéia capaz de resolver problemas socioeconômicos dos países periféricos, ora é interpretado como indústria capaz de destituir comunidades de suas marcas identitárias e de sentimentos de pertença. Há, pois, na atividade turística, elementos contraditórios. De um lado, permite a concentração de riquezas e a desterritorialização cultural, de outro, contribui para a criação de oportunidades em regiões pobres e excluídas. Sabe-se que o turismo constitui atividade econômica que interfere nas culturas e no modo de produzir dos núcleos receptores, provocando mudanças e gerando grandes impactos que podem ser discutidos como questão de (in)sustentabilidade social, cultural e ambiental (indústria, agricultura ou pecuária). As atividades humanas impactam ambientes em diferentes graus. As mais invasivas geram maiores danos ambientais e culturais, além de

centralizar maior volume de riqueza, causando danosos impactos sociais por produzir uma sociedade segregada, que se alimenta da exclusão, tornando-a insustentável. Esta (in)sustentabilidade é produzida, num primeiro recorte, de natureza econômica, pela contradição capitalista. Nos países periféricos, gera “ilhas de prosperidade” que entram em conflito com espaços marginais, fazendo emergir contradições sócio-espaciais, com acentuada exploração do mercado de trabalho, grande porcentagem de trabalhadores temporários e ocasionais; intensa presença de mulheres com contratos de meio período, especialmente em hotelaria e restaurantes; escasso número de mulheres em cargos de maior responsabilidade; presença de trabalhadores estrangeiros, nos cargos mais elevados, nos países em desenvolvimento, em detrimento dos profissionais locais; pouca qualificação dos prestadores de serviços na hotelaria e em alimentos e bebidas; menores níveis de salários em relação a outros setores; maior exploração do trabalhador na jornada de trabalho; poucos trabalhadores sindicalizados e com algumas atividades com curto ciclo de vida. Em segundo recorte, de natureza cultural, pela ausência de interlocução entre as políticas públicas que produzem efeitos danosos nas populações nativas, contribuindo para a (in)sustentabilidade de grandes projetos turísticos, os quais muitas vezes nascem fadados ao fracasso. Este artigo apresenta reflexões sobre contradições e desafios relativos à sustentabilidade do turismo, em face dos significados tradicionais de desenvolvimento adotados pelas políticas governamentais e sua desconexão com outras políticas, que podem contribuir para a construção do turismo solidário, voltado para o fomento da diversidade cultural e qualidade de vida das populações litorâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sustentabilidades-e-insustentabilidades-do-turismo-litoraneo/>

Série temporal da recarga natural de um aquífero freático de abastecimento de água

Autor(es): Antonio M. Righetto

Resumo: Através do balanço hídrico da camada superficial de solo e propagação da água infiltrada na camada de solo não saturado foram simuladas seqüências temporais da recarga natural de um aquífero freático a partir da série temporal de precipitações diárias observadas. A área de estudo compreende a região urbana da cidade de Natal, RN, Brasil, em que o abastecimento de água à população é realizado preponderantemente através de poços de bombeamento instalados dentro do perímetro urbano. As simulações realizadas têm por objetivo analisar o processo de transferência de águas pluviais ao aquífero Dunas / Barreiras, de grande importância para a exploração sustentável deste aquífero, uma vez que a disponibilidade hídrica subterrânea nessa região depende exclusivamente da infiltração efetiva de água no solo, pois, a área é delimitada por sumidouros de fronteira: dois cursos d'água e o mar. As precipitações diárias constituem uma série temporal de um processo estocástico, com períodos longos sem chuva e períodos chuvosos, estes com grande variabilidade, registrando-se ocorrências freqüentes de precipitações diárias superiores a 150 mm na cidade de Natal e imediações. Entretanto, devido ao processo de percolação da água pluvial infiltrada na camada de solo não saturado, com espessura média em torno de 20 metros, as flutuações de fluxo de superfície são atenuadas sendo que a recarga natural

do aquífero freático pode ser caracterizada como uma série temporal de um processo estocástico com variações de valores de baixa amplitude quando comparadas com as das precipitações para espessuras de solo superiores a 20 metros. Por meio da simulação numérica da transferência de água da superfície para o aquífero foi possível obter-se a série temporal da recarga, cujas características são comparáveis com a série de precipitação com influência significativa da profundidade do perfil vertical de solo não saturado. Através de comparações de respostas para algumas profundidades selecionadas, verificaram-se as magnitudes dos valores de pico, o abatimento das oscilações das recargas quando comparadas com as flutuações de precipitação, e o deslocamento dos valores de pico em relação aos de precipitação, com tempos de atraso que podem chegar a três meses para profundidades do perfil de solo da ordem de 40 m. Através dos valores de recarga em intervalos de simulação mensal, foram obtidos os valores médios mensais das recargas e as variações em torno da média, expressas pelo desvio padrão mensal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/serie-temporal-da-recarga-natural-de-um-aquifero-freatico-de-abastecimento-de-agua/>

Tipologia de acesso à água no semi-árido do Nordeste do Brasil. Estudo de caso da bacia do rio Curu

Autor(es): Renata M. Luna, José N. B. Campos, Ticiania M. de C. Studart

Resumo: A falhas ocorridas no gerenciamento dos recursos hídricos de maneira a equilibrar o processo oferta x demanda tem muitas vezes significado a escassez de água em quantidade e qualidade suficientes para o abastecimento das populações, tendo este fato acarretado a perda de capital humano, ou seja a perda econômica e social, devido ao tempo despendido pelas pessoas, em geral mulheres e crianças, na busca e na captação de água para sua sobrevivência e de suas famílias. A dificuldade de acesso à água de boa qualidade é, em muitos locais, um fator limitante na capacidade de capitalização das famílias, visto o tempo despendido para sua captação e a perda do capital humano em sua busca. A inexistência de indicadores que mostrem como se dá esse processo de acesso, dificulta que administrações locais e regionais implementem políticas que respondam prontamente às necessidades locais. O presente trabalho tem por objetivo identificar e analisar as tipologias de acesso à água em uma bacia hidrográfica piloto, a bacia do rio Curu, no estado do Ceará, estado este inserido no nordeste brasileiro, uma região semi-árida, onde as adversidade das secas dificultam o acesso de todos à água. O trabalho consiste em um diagnóstico identificando e quantificando a maneira como os diversos municípios integrantes da bacia têm acesso à água. A obtenção dos dados é feita através de pesquisa de campo junto às comunidades e aos órgãos competentes sobre como é realizada a captação de água para consumo humano. Apresenta-se uma tipologia do acesso, a arranjos tais como de redes de distribuição; chafarizes; olhos d'água; nascentes; cisternas; carros-pipa; cacimbas ou poços. Por meio deste trabalho busca-se auxiliar os tomadores de decisão no planejamento e implementação das políticas públicas de infra-estrutura no que diz respeito aos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tipologia-de-acesso-a-agua-no-semi-arido-do-nordeste-do-brasil-estudo-de-caso-da-bacia-do-rio-curu/>

Transferência de águas entre grandes bacias hidrográficas. Breve panorama de casos em Portugal e no

Autor(es): José Almir Cirilo, Marcelo Cauás Asfora, João Paulo Lobo Ferreira

Resumo: Aborda-se o tema da transferência de águas entre grandes bacias hidrográficas na visão da APRH, recordando as reflexões havidas sobre a incidência do Plano Hidrológico Nacional de Espanha (PHNE) nos recursos hídricos portugueses. Apresentam-se dois pequenos transvases recentemente concluídos em Portugal, o da bacia do Douro para a bacia do Tejo (empreendimento da Cova da Beira) e o da bacia do Guadiana para a bacia do Sado (empreendimento de Alqueva), realçando-se alguns aspectos ligados à preservação dos impactes ambientais. Em relação ao Brasil, focam-se, na visão da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), aspectos técnico-científicos subjacentes à transferência da água do rio São Francisco para estados fora da sua bacia hidrográfica. Sintetizam-se as discussões científicas levantadas no Encontro Internacional sobre Transferência de Águas entre Grandes Bacias Hidrográficas realizado no Recife, Brasil, em Agosto de 2004, sob a égide da SBPC. O objectivo da comunicação é fomentar a discussão das bases culturais, dos diálogos científicos e das alternativas de planeamento de recursos hídricos inter-estatais e transfronteiriços, nomeadamente no ano seco de 2004/2005 que se atravessa em Portugal e Espanha. Inicia-se a comunicação com uma descrição dos principais aspectos a considerar quanto à transferência de águas entre bacias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/transferencia-de-aguas-entre-grandes-bacias-hidrograficas-breve-panorama-de-casos-em-portugal-e-no/>

Técnica de pesquisa global de parâmetros para a calibração de modelos chuva-vazão

Autor(es): Ruben la Laina Porto, Lopes, João Eduardo Gonçalves

Resumo: A calibração de modelos chuva-vazão é um dos problemas em hidrologia que ainda não apresentam solução inteiramente satisfatória seja através de técnicas manuais ou automáticas. Este trabalho apresenta uma técnica, conceitualmente simples, de pesquisa global de parâmetros, que auxilia significativamente o processo de calibração. A faixa usual de parâmetros é varrida totalmente o que permite a visualização da superfície definida pela função objectivo escolhida. Desta forma o usuário não só é colocado muito próximo do ponto óptimo de calibração mas também pode avaliar como varia a função objectivo em sua volta. O modelo SMAP, em sua versão mensal, é utilizado para exemplificar a técnica através de calibração com dados de diferentes regiões do Brasil.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tecnica-de-pesquisa-global-de-parametros-para-a-calibracao-de-modelos-chuva-vazao/>

Um estudo comparativo entre dois métodos estimativo de precipitação por meio de satélite meteorológico

Autor(es): J.C. de Moraes, M.A. di Lascio

Resumo: A estimativa de precipitação através de satélites meteorológicos é uma técnica moderna para medir a precipitação, contando com vários métodos. Este trabalho analisa o desempenho de dois métodos com características para aplicação em região tropical: os métodos 'Pattern Recognition' (WU et alii, 1985) e 'Grid Histoty' (Martin e Howland, 1986). Para o efeito de aplicação consideram-se todos os quatro dias no Brasil Central. As imagens do satélite GOES-E foram gravadas e processadas pelo sistema SISCO/SITIM/INPE. O programa de gravação é constituído de cinco sub-rotinas que fazem a documentação, navegação, gravação da imagem total setorizada e de janelas específicas (sub-áreas). Os programas para processamento de imagens foram desenvolvidos no INPE especificamente para estes métodos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-estudo-comparativo-entre-dois-metodos-estimativo-de-precipitacao-por-meio-de-satelite-meteorologi/>

Umidade do solo em duas profundidades, utilizando cobertura morta em diferentes frequências de irrigação na cultura do repolho

Autor(es): Suzana M. G. L. Montenegro, Abelardo A. A. Montenegro, José F. Carvalho, Ênio F. F. Silva, Tales M. Soares

Resumo: O semi-árido brasileiro é caracterizado por longos períodos de escassez de chuva. Nessa região, faz-se necessária a utilização de técnicas como o uso de cobertura morta no solo e a irrigação, proporcionando a manutenção da umidade do solo, com conseqüente atendimento mais racional da demanda hídrica da cultura. Esse trabalho objetivou avaliar a umidade do solo em duas profundidades em área sob uso de cobertura morta e com aplicação de diferentes frequências de irrigação em um Neossolo Flúvico cultivado com repolho no semi-árido do Brasil. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada bloco foi composto por seis tratamentos principais: presença e ausência de cobertura morta em interação com frequências de irrigação de 12, 24 e 48 h. Além desses fatores, estudou-se o efeito de duas profundidades do solo (20 e 40 cm). A umidade foi monitorada mediante sonda de nêutrons, ao longo do ciclo da cultura (12 a 83 dias após transplantio-DAT). Os dados foram submetidos à análise multivariada aplicada às sucessivas épocas de avaliação. Como o tempo apresentou efeito altamente significativo, assim como sua interação com as frequências, uso da cobertura e profundidade, realizou-se o desdobramento das interações. A partir dos 20 DAT, a umidade do solo foi superior na profundidade de 40 cm; a umidade não foi influenciada pelas frequências de irrigação durante todo o cultivo; já a presença da cobertura morta aumentou a umidade em 4 das 18 épocas de avaliação (35, 36, 42 e 50 DAT).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/umidade-do-solo-em-duas-profundidades-utilizando-cobertura-morta-em-diferentes-frequencias-de-irrigacao-na-cultura-do-repolho/>

Uso de algoritmos genéticos e redes neurais construtivas para estabelecimento de volumes de espera e

Autor(es): Mêuser Valença

Resumo: A operação de reservatórios de armazenamento (no Brasil em especial) visando principalmente à geração energética tem-se deparado no presente com um sério conflito operacional. A população localizada a jusante, dos mesmos, confiante no amortecimento das cheias pelo reservatório, tem procurado aproveitar ao máximo toda área anteriormente inundada freqüentemente pelas cheias, bem como, exigir controle de descargas não previstas em projeto. Este trabalho tem como objetivo adaptar e testar uma metodologia visando o estabelecimento de regras de operação para o controle ótimo de um reservatório de armazenamento durante um período de cheias. O sistema proposto é caracterizado por apresentar uma arquitetura inteligente híbrida uma vez que utiliza a técnica de algoritmos genéticos para otimização do controle ótimo do reservatório, tendo como base as previsões de vazões afluentes feitas com a técnica de redes neurais construtiva associada a um modelo determinístico de propagação de vazões. Em trabalho anterior apresentamos uma versão desta metodologia onde as previsões eram realizadas apenas do 150 ao 210 com a técnica de redes neurais. Neste trabalho a previsão de vazões para os primeiros 15 dias é realizada com um sistema híbrido composto por um modelo determinístico de propagação de vazões (modelo SSARR – Streamflow Synthesis And Reservoir Regulation) e redes neurais construtivas que faz a previsão das incrementais. A novidade neste trabalho é que a restrição probabilista de violação da vazão máxima defluente terá sua distribuição condicional de probabilidade estimada em função dos erros de previsão em função de 2 (dois) modelos de previsão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uso-de-algoritmos-geneticos-e-redes-neurais-construtivas-para-estabelecimento-de-volumes-de-espera-e/>

Uso de águas subterrâneas para a sustentabilidade da pequena agricultura no semi-árido do Nordeste

Autor(es): Abelardo A. de A. Montenegro, Suzana M. G. L. Montenegro, Thaísa A. de Almeida, Manoel L. Costa Netto

Resumo: A Região Nordeste ocupa 18,27% do território brasileiro, com uma área de 1.561.177,8 km². Deste total, 962.857,3 km² situam-se no Polígono das Secas. O Polígono é caracterizado por compreender áreas sujeitas repetidamente aos efeitos das secas. Já o Semi-Árido ocupa 841.260,9 km² de área no Nordeste e outros 54.670,4 Km² em Minas Gerais e caracteriza-se por apresentar reservas insuficientes de água em seus mananciais. No Polígono das Secas e no Semi- Árido nordestino existem enormes desafios de convivência com escassez de recursos hídricos, buscando- se o desenvolvimento de atividades produtivas para evitar o êxodo rural e diminuir o quadro de pobreza do enorme contingente populacional da área. Nesse sentido, o desenvolvimento da pequena agricultura

ou agricultura familiar se destaca com sua importância para a produção de alimentos, geração de renda e manutenção do homem no campo. Embora de importância estratégica, a pequena agricultura carece de elementos fundamentais para que seja desenvolvida de forma sustentável como tecnologias apropriadas e orientação do pequeno agricultor para o manejo de maneira a minimizar impactos ambientais e incrementar a produtividade. No semi-árido do Agreste do estado de Pernambuco (Brasil) três áreas foram adotadas como piloto para estudo da utilização de águas subterrâneas na pequena agricultura. Esse trabalho enfoca a importância do conhecimento do tipo de solo para avaliação da tendência à salinização de áreas sob uso agrícola em regiões semi-áridas utilizando águas subterrâneas. São adotados dados de campo das áreas piloto e ferramentas estatísticas e geostatísticas. Os resultados indicam que áreas com solos francos são mais susceptíveis a salinização que áreas de textura franco-arenosa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uso-de-aguas-subterraneas-para-a-sustentabilidade-da-pequena-agricultura-no-semi-arido-do-nordeste/>

Valorização da água no meio urbano: um desafio possível

Autor(es): Walter Collischonn, Sidnei Gusmão Agra, Paulo Roberto Araújo, Marcus Aurélio Soares Cruz, Vladimir Caramori Borges de Souza

Resumo: O crescimento desordenado da urbanização nas cidades tem provocado o aumento na frequência e intensidade das cheias, por conta da impermeabilização do solo e da canalização do escoamento. Isto se justifica pela concepção dos profissionais da área de que a melhor solução para a drenagem dos centros urbanos é afastar, o mais rápido possível, o escoamento do seu local de geração. Esta abordagem apenas provoca o deslocamento dos alagamentos de um ponto para outro. Em países desenvolvidos a abordagem adotada é a solução na fonte, ou seja, reduzir as vazões ampliadas devido à urbanização onde são geradas, com medidas de contenção/redução dos volumes escoados. No Brasil se verifica a dominação da antiga concepção de transferência dos problemas de drenagem, com obras mais caras, pouco eficientes e sem integração ambiental. A adaptação das técnicas não-convencionais será possível no Brasil? Que dificuldades econômicas, sociais e culturais o poder público enfrentaria com esta mudança de paradigma? Será possível despertar no povo brasileiro uma cultura de valorização da água no meio urbano? Este artigo se propõe a contribuir no sentido de caracterizar as técnicas não-convencionais de controle do escoamento urbano e discutir questões relacionadas com essa mudança de concepção nos projetos de drenagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/valorizacao-da-agua-no-meio-urbano-um-desafio-possivel/>

VARIAÇÕES NA QUALIDADE HÍDRICA DO CÓRREGO JABOTICABAL EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DO ANO E DA IMPLANTAÇÃO DE

Autor(es): João Antonio Galbiatti³ & Mário Benincasa⁴ Maurício José Borges²

Resumo: Nos centros urbanos, a gestão sustentável dos recursos hídricos se faz necessária mediante o risco iminente de escassez de água. Apesar dessa escassez ser uma ameaça global, práticas que visam sua recuperação dependem de ações localizadas. Neste trabalho, procurou-se estudar a eficiência da aplicação de interceptores de esgoto e a influência da época do ano na qualidade hídrica do Córrego Jaboticabal, Jaboticabal-SP, Brasil, bem como fornecer subsídio para seu planejamento ambiental. Nesse córrego, foram coletadas amostras de água, de forma a caracterizar a intensidade da poluição em área urbana e em área rural, à montante e à jusante da confluência com seu principal afluente, o Córrego Cerradinho. Na água, mensalmente foram analisados os parâmetros vazão, temperatura, pH, demanda química de oxigênio (DQO), nitrito, nitrato, nitrogênio total (NTotal) e fósforo total (PTotal). Os resultados da pesquisa permitiram concluir que no córrego Jaboticabal, houve aumento da poluição hídrica da nascente à foz, sendo identificada variação temporal na vazão, na temperatura, na DQO, no nitrito e no PTotal. Práticas isoladas de saneamento como por exemplo a coleta de esgoto urbano promovida pelo poder público, não foram suficientes para despoluir esse córrego. Considerando a importância do planejamento ambiental, recomenda-se o desenvolvimento de um plano integrado de manejo hídrico na bacia hidrográfica do Córrego Jaboticabal, de forma a minimizar ou até eliminar sua contribuição negativa à comunidade local e às águas localizadas à jusante de sua foz.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variacoes-na-qualidade-hidrica-do-corrego-jaboticabal-em-funcao-da-epoca-do-ano-e-da-implantacao-de/>

Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Consequências Sócio-Ambientais

Autor(es): Mônica Ferreira da Costa, Maria Christina Barbosa de Araújo, Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti, Stella Teles de Souza

Resumo: O conceito do que vem a ser uma praia urbana e as consequências ecológicas e sociais relacionadas à ocupação desordenada deste tipo de ambiente natural são propostos e brevemente discutidos. A ocupação de uma praia na Região Metropolitana do Recife, na costa Nordeste do Brasil, por diferentes grupos sociais (diferentes interesses, valores e prioridades de uso do ambiente) ao longo dos últimos 60 anos é apresentada e discutida neste trabalho como um estudo de caso. Depois de 500 anos de colonização Portuguesa e 300 anos de registros de ocupação humana da área em estudo então, durante a Segunda Guerra Mundial a Boa Viagem começou a ser mais intensamente ocupada para fins militares. Mais tarde, com a conexão viária entre a área de estudo e o centro da Cidade do Recife, os raros prédios e muitas casas dos anos 1940s, 1950s e 1960s foram substituídos por uma maioria esmagadora (2/3 dos imóveis a beira-mar) de edifícios altos (com mais de 10 andares) quase que exclusivamente para residências de alto luxo. A taxa de construção desses prédios esteve em um máximo (~ seis prédios por ano) nos anos correspondentes

ao Milagre Brasileiro na década de 1970. As tendências atuais, estabelecidas por uma taxa de construção mais lenta (~dois prédios por ano), são de completa ocupação da beira-mar por apartamentos destinados as classes privilegiadas em 2020. Ao final do trabalho são feitas sugestões de formas alternativas de gerenciamento da ocupação da beira-mar, extensivas ao bairro, que garantam a manutenção dos espaços restantes e melhores níveis de equidade social, além da preservação do máximo possível da integridade ecológica restante no ambiente praial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/verticalizacao-da-praia-da-boua-viagem-recife-pernambuco-e-suas-consequencias-socio-ambientais/>

Viabilidade do uso de turbinas Michell-Banki em pequenos aproveitamentos hidroelétricos

Autor(es): Vagner José Oliva

Resumo: O trabalho analisa a possibilidade de que as turbinas de fluxo cruzado, do tipo Michell-Banki, minimamente fabricados no Brasil, possam ser melhor estudadas, divulgadas e utilizadas, visto que as mesmas, embora mencionadas em documentos e propostas oficiais, ainda não se encontram padronizadas para serem usadas nas denominadas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH). Sintetiza o actual estágio de desenvolvimento de máquina, suas vantagens técnicas e económicas e as perspectivas para o futuro. Prevê também o dimensionamento hidrodinâmico do tipo, adotando uma sequência racional e o desenvolvimento e implementação de um modelo computacional para análises de turbina proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/viabilidade-do-uso-de-turbinas-michell-banki-em-pequenos-aproveitamentos-hidroelectricos/>

Válvulas de controle multijato

Autor(es): Henrique M. P. Rosa

Resumo: Válvulas de controle são componentes necessários em sistemas de adução, redes de distribuição de água e circuitos hidráulicos em geral. Em muitas instalações, principalmente nas mais antigas, são utilizadas para controle, válvulas que não são originalmente concebidas para esta função, como é o caso das válvulas on-off, projetadas para trabalhar em duas posições: totalmente abertas ou totalmente fechadas. Ainda hoje é possível encontrar em alguns projetos esta prática. A adaptação de válvulas não é aconselhável por vários motivos: cavitação, ruídos exagerados, desgaste de peças, diminuição da vida útil, dentre outros. Tais deficiências técnicas redundam obviamente em prejuízo financeiro. Válvulas de controle normalmente trabalham sob altos gradientes de pressão, que induzem à cavitação e aos conseqüentes ruído, vibração, erosão e distúrbios no escoamento. Muitos tipos de válvulas de controle são encontrados no mercado, em grande gama de performance, preços e dimensões. As válvulas do tipo multijato, além de

atender a uma ampla gama de dimensões, possuem alta performance no que se refere à cavitação e ruído, devido a sua concepção, na qual duas placas perfuradas com a mesma quantidade de orifícios fazem com que as bolhas de vapor oriundas da queda de pressão sejam menores, fiquem mais dispersas no escoamento e acabam por explodir num ponto mais distante da válvula, no próprio escoamento. Estas válvulas, além do controle de vazão, permitem a regulação de pressões, níveis e a medição da vazão. As válvulas de controle do tipo multijato, apesar de terem uma história de aproximadamente 25 anos, são pouco empregadas. No Brasil, por exemplo, não há mais que uma centena de válvulas instaladas. Entretanto, atualmente, tem-se verificado uma tendência nas principais companhias de saneamento e irrigação, em substituir as válvulas mal adaptadas por válvulas mais eficientes para este tipo de aplicação, como é o caso das multijato, além de preconizar sua utilização em novos projetos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/valvulas-de-controle-multijato/>

Índices de qualidade das águas na gestão de recursos hídricos

Autor(es): Luciane Almeida Fraga Torres, Rachel Aguiar Nogueira Batista, Yvonilde Medeiros

Resumo: Os índices de qualidade de água (IQA's) podem ser um importante instrumento a ser utilizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, pois tem como objetivo de informar aos "tomadores da decisão" e ao público em geral a qualidade das águas. Neste estudo é feita uma análise da história da arte dos IQA's, e são abordados aspectos quanto a formulação e utilização dos índices no Brasil. Para a realização deste trabalho foi feito um levantamento bibliográfico dos diversos estudos e revisões literárias existentes sobre o tema, observando-se que a maioria foi realizada na década de 70. Apesar da atualidade da questão e do longo tempo que este instrumento começou a ser desenvolvido verifica-se que hoje em dia a sua aplicação ainda é restrita. São relatadas possíveis razões que levam a este fato indicando critérios considerados importantes para formulação e aplicação dos IQA's.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indices-de-qualidade-das-aguas-na-gestao-de-recursos-hidricos/>

"Restinga" Conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental "por Souza et al."

Autor(es): Walter Martin Widmer

Resumo: No Brasil, a caracterização de uma área como restinga pode ter consequências importantes. Em linhas gerais, a legislação ambiental brasileira trata a restinga como um espaço legalmente protegido e assim atribui restrições ao aproveitamento econômico dessas áreas, gravando-as como Áreas de Preservação Permanente. Um projeto hoteleiro, por exemplo, pode precisar ser significativamente alterado, caso esteja prevista a utilização

de uma área que foi classificada como restinga. O valor comercial de um terreno à beira-mar pode ser bastante reduzido, caso ele esteja localizado numa área de restinga. Setores da sociedade civil focados no uso sustentável da zona costeira geralmente trabalham pela classificação de trechos da orla como restingas, visando, entre outros aspectos, a conservação de diversas espécies vulneráveis, tais como a ave maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*) e a bromélia *Aechmea lindenii*, típicas desse tipo de habitat. Dessa forma, a determinação de uma determinada área como sendo ou não restinga atende interesses diferenciados de atores sociais costeiros. É fundamental, portanto, a utilização de critérios claros para balizar tal classificação, de forma a reduzir conflitos fundamentados na percepção de injustiças. Nesse sentido, é muito bem vinda a publicação do livro “Restinga” Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental, escrito por Célia R. G. Sousa, Silvio T. Hiruma, Alethéa E. M. Sallun, Rogério R. Ribeiro e José M. Azevedo Sobrinho. O livro foi publicado na cidade de São Paulo em 2008 pelo Instituto Geológico do governo estadual paulista. Encontra-se on-line em <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/restinga.zip>. Nessa obra, os autores inicialmente apresentam uma ampla revisão do termo “restinga”, conforme vem sendo utilizado na literatura das áreas geológica, geomorfológica, geográfica, botânica e ecológica. Em seguida, o livro revê conceitos fundamentais relacionados ao desenvolvimento das diversas feições deposicionais costeiras, para em seguida caracterizar as restingas como uma dessas feições, diferenciando-as da fitofisionomia genericamente chamada de Vegetação de Restinga. Partindo dessa diferenciação proposta pelos autores, o capítulo seguinte apresenta diversos exemplos de restingas no litoral do estado de São Paulo, com amplo uso de elementos gráficos, como diagramas, fotografias aéreas e fotografias de satélite. O quinto capítulo apresenta ao leitor as contradições presentes na legislação ambiental brasileira, que por vezes trata a restinga como um fenômeno essencialmente físico, geomorfológico, e por outras define restinga como uma forma vegetacional ou um ecossistema. O último capítulo apresenta em três páginas algumas sugestões visando subsidiar eventuais revisões dos diplomas legais brasileiros. Merece destaque a proposta de criação de zonas de amortecimento ou proteção, cuja função seria a de proteger a linha de costa da erosão costeira e da provável elevação do nível relativo do mar no futuro próximo, a exemplo de normas ambientais já existentes em outros países. O livro trata de um tema relevante para o gerenciamento costeiro brasileiro e essa abordagem é realizada com rigor técnico. A obra assume uma posição na discussão sobre o conceito de restinga ao apresentá-la como um depósito arenoso, opondo-se a alguns documentos legais brasileiros que a tratam como uma vegetação ou um ecossistema. Tal posicionamento é bem fundamentado e coerente com o fato de que todos os autores sejam geólogos ou geógrafos. É possível que esse posicionamento não atinja consenso entre os diversos atores sociais costeiros, podendo ser criticado por aqueles que entendem que restinga seja essencialmente um conceito biótico. Cabe então àqueles que discordam do posicionamento dos autores elaborar textos que defendam seus próprios entendimentos sobre o tema, mantendo o alto padrão técnico e argumentativo presente no livro aqui comentado, de forma a contribuir positivamente para o aperfeiçoamento da discussão desse tema. É recomendável que todos os interessados no planejamento do uso do espaço costeiro no Brasil leiam atentamente essa obra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/restinga-conceitos-e-empregos-do-termo-no-brasil-e-implicacoes-na-legislacao-ambiental-por-souza-et-al/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DE CABO VERDE



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos - Cabo Verde

A regulação dos serviços de água e de águas residuais em Cabo Verde

Autor(es): Pedro Simões, Hiponciano Hipólito, Rui Cunha Marques

Resumo: O presente trabalho apresenta uma investigação desenvolvida recentemente sobre a regulação dos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais em Cabo Verde. O modelo institucional e regulatório vigente no sector da água neste país é apresentado e discutido. São efectuados diversos comentários sobre o modelo regulatório em curso e a implementar e sugeridas diversas medidas que podem permitir a melhoria do seu desempenho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-regulacao-dos-servicos-de-agua-e-de-aguas-residuais-em-cabo-verde/>

Análise comparativa do regime pluviométrico em regiões semi-áridas (Arquipélago de Cabo Verde e Agreste do Nordeste brasileiro)

Autor(es): Vicente de Paula Silva, Abelardo A. A. Montenegro, Antônio Pedro Pina, José Roberto L. Silva, Angela V. Moreno, Adriana C. Figueiredo, Robertson V. P. Fontes Júnior, Marcus Metri Corrêa

Resumo: O regime pluviométrico é de grande importância para o planeamento agrícola, em particular nas regiões semi-áridas. Estas são caracterizadas por baixos níveis pluviométricos, e elevada evaporação, além de alta variabilidade espaço-temporal das chuvas, tornando-as periodicamente afetadas por secas, devido principalmente à irregularidade da estação chuvosa. Este trabalho objetivou comparar o regime pluviométrico do Arquipélago de Cabo Verde com o do Agreste de Pernambuco, Brasil (Pesqueira-PE), entre 1977 e 2006. Essas regiões são caracterizadas como semi-áridas, e vêm sendo estudadas através do projeto de Cooperação Internacional do Semi-Árido (CISA), com o intuito de promover o fortalecimento da pesquisa conjunta e transferências de tecnologia entre os dois países, voltadas para a convivência com a escassez hídrica. Observa-se que o período chuvoso no Agreste concentra-se de abril a julho, com média anual de 650 mm, enquanto que, em Cabo Verde compreende-se de agosto a outubro, com 426 mm anuais, sendo o mês de setembro o de maior aporte hídrico e maior probabilidade de ocorrência de chuvas intensas. Pode-se concluir que o regime pluviométrico nas duas regiões diferem significativamente, apesar de possuírem a mesma classificação climática. Faz-se necessário intensificar os estudos e o uso de práticas de conservação do solo e água, buscando incremento da disponibilidade e segurança hídrica nessas regiões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-comparativa-do-regime-pluviometrico-em-regioes-semi-aridas-arquipelago-de-cabo-verde-e-agreste-do-nordeste-brasileiro/>

As obras de engenharia rural e os seus impactos nos recursos hídricos em Cabo Verde

Autor(es): Ângela Moreno, Luis S. Pereira

Resumo: Desde a independência que Cabo Verde tem vindo a combater a escassez de água e a desertificação em particular recorrendo às mais diversas técnicas para minimizar tais problemas. A escassez hídrica continua sendo uma das grandes preocupações do cabo-verdiano pois constitui o principal obstáculo para a sustentabilidade do sector agrícola. Hoje, mais do que nunca, Cabo Verde tem a certeza de que o desenvolvimento do sector agrícola é imprescindível uma vez que lhe permite uma maior independência do exterior assim como uma melhoria significativa da qualidade de vida rural. Muitas obras de Engenharia Rural tem sido implementadas a nível de todas as ilhas, nas mais diversas situações topográficas e geológicas, cobrindo uma área nacional significativa. Essas obras são realizadas com recurso a métodos vegetativos e estruturais de conservação do solo e da água. Diversas estruturas, tais como furos, poços e galerias, reservatórios, espelhos de captação, diques de correcção e açudes, continuam a ser implementadas. O impacto das obras de engenharia rural no aumento dos recursos hídricos é positivo, particularmente na recarga dos aquíferos e na melhoria das actividades agrícolas. Contudo, a exploração intensiva dos poços e furos e a irregularidade das precipitações anuais, o insuficiente aproveitamento dos escoamentos superficiais e a forma tradicional de rega, têm limitado os impactos dessas obras no aumento dos recursos hídricos exploráveis. Muitas áreas regadas antigamente por alagamento têm reduzido significativamente, embora em algumas áreas se note a substituição da rega tradicional pela rega gota-a-gota, com aumento da produção agrícola. A grande política do Estado cabo-verdiano tem sido a luta contra a desertificação e a conservação do solo e da água. Porém, é difícil explicar que após trinta anos de implementação de políticas e práticas de conservação do solo e água, Cabo Verde continua a sofrer o abandono de áreas agrícolas, a ver crescer o êxodo rural e a pobreza, particularmente em algumas localidades anteriormente conhecidas como zonas agrícolas. Tem-se lutado contra a desertificação física mas não contra a desertificação induzida pelo homem. A necessidade urgente de grandes intervenções na área de engenharia rural em Cabo Verde, visando melhorar a vida rural e tornar a agricultura de regadio sustentável, é demonstrada pelos impactos das obras de engenharia rural em conservação do solo e da água. Tais aspectos são apresentados nesta comunicação, com particular realce para os seus impactos no aumento da disponibilidade dos recursos hídricos com aplicação às condições locais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-obras-de-engenharia-rural-e-os-seus-impactos-nos-recursos-hidricos-em-cabo-verde/>

Estudo comparativo da variabilidade sazonal da precipitação entre ilhas oceânicas em regime de aridez, e seus impactos (Cabo Verde e Fernando de Noronha – Brasil)

Autor(es): Abelardo A. A. Montenegro, Antônio Pedro Pina, Araújo Gustavo, Ana Paula N. Silva, José Roberto L. Silva, Suzana Maria G. L. Montenegro, Angela V. Moreno

Resumo: A precipitação é um fator de grande importância, interferindo na preservação do ambiente, navegação, e abastecimento público, dentre outros. Este trabalho tem como objetivo analisar a precipitação total anual e mensal ocorridas no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRASIL) entre 1992 e 2008, bem como no Arquipélago de Cabo Verde, entre 1992 e 2006, para subsidiar os órgãos gestores quanto os riscos de secas nas Ilhas, que possuem a mesma classificação climática. Além de comparações do comportamento da chuva, verifica-se que a quadra chuvosa em Noronha compreende-se entre os meses de Março a Junho, com uma precipitação média total de 864,4 mm (entre 1992 e 2007), representando 67% da precipitação anual, sendo o mês mais chuvoso o de Abril. Já em Cabo Verde, o período chuvoso compreende-se de Julho a Outubro, com 298 mm anuais (entre 1992 e 2006), sendo o mês de Setembro o de maior probabilidade de ocorrência. Cabo Verde apresenta alta variabilidade interanual e espacial de precipitações, com comportamentos diferenciados nas ilhas de Barlavento a Norte e as do Sotavento a Sul, influenciados pela orografia e os alísios de Nordeste. Contrariamente ao de Noronha, com exceção dos anos de 1997 e 2005, que foram anos de atuação de sistemas atmosféricos não comuns nesta região do Atlântico. Apresenta-se ações recentes voltadas para a automação em tempo real da precipitação em Noronha, e são discutidos aspectos relacionados aos impactos sociais e ambientais oriundos das irregularidades climatológicas, assim como ações adoptadas em Cabo Verde para fazer face às mudanças climáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-comparativo-da-variabilidade-sazonal-da-precipitacao-entre-ilhas-oceanicas-em-regime-de-aridez-e-seus-impactos-cabo-verde-e-fernando-de-noronha-brasil/>

Evolução dos compostos azotados na qualidade da água na ilha de Santiago – Cabo Verde

Autor(es): António Pedro Said Aly de Pina

Resumo: Os recursos hídricos subterrâneos desempenham um papel fundamental, constituindo a principal fonte de abastecimento de água para as populações de pequenos aglomerados urbanos. A presente comunicação constitui uma síntese do estudo desenvolvido nos seis (6) concelhos da ilha de Santiago, Cabo Verde, em captações do tipo poço, furo e galerias, para abastecimento da população cujo objectivo era o de caracterizar a evolução do parâmetro azoto, N, e os seus derivados, nitratos (NO₃) e nitritos (NO₂) verificando como se reflectem as práticas agrícolas na qualidade das águas subterrâneas, a sua interacção com as águas superficiais e consequências para o Ambiente e Saúde Pública. A agricultura é geralmente considerada como a principal responsável pelo aumento de nitratos nas águas subterrâneas (OCDE, 1989). O terreno é regado pela água que forma um aquífero livre sob toda a zona e cuja captação é efectuada através de poços e furos. A qualidade da água era tanto pior quanto maior o caudal de extracção e deteriorava-se com a continuidade de exploração de cada captação levando, em certos casos, ao seu abandono. O INGRH inventariou todas as origens e recolheu 130 amostras. No Laboratório de Qualidade da Água, foram determinados os seguintes parâmetros: Condutividade, Cloretos, Sulfato, Nitratos, Nitritos, Amónio, Cálcio Magnésio, Dureza Total, Alcalinidade, pH e Oxidabilidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-dos-compostos-azotados-na-qualidade-da-agua-na-ilha-de-santiago-cabo-verde/>

Identificação da rede de monitorização da quantidade de água da bacia hidrográfica da ribeira seca – Cabo Verde. Princípios e monitorização

Autor(es): Marize Freitas de Almeida Gominho

Resumo: Cabo Verde é um País insular, situado à 500kms da costa Ocidental Africana. Composto por 10 ilhas de origem vulcânicas, pertencentes a zona climática Saheliana árida, onde a precipitação anual é muito limitada e a estação das chuvas vai de Agosto a Outubro. A área do estudo é a bacia hidrográfica de Ribeira Seca, situada na parte nordeste da ilha de Santiago. De acordo com o Censo 2000, a população da bacia é estimada em 14.343 habitantes. Apesar de ser uma das bacias mais exploradas de Santiago, do ponto de vista da extracção da água, não existe um único piezómetro. A obtenção de valores do volume explorado na bacia é uma tarefa bastante difícil, uma vez que a grande maioria dos poços e nascentes não é licenciado. Um conjunto de pontos de observação, onde periodicamente se efectua as medições do nível da água e o caudal das nascentes, constitui a rede de quantidade de água que compreende a rede piezométrica e a de caudais das nascentes. Este trabalho pretende elaborar uma rede de referência de quantidade de água que visa essencialmente a caracterização do recurso e o acompanhamento da sua evolução espaço-temporal para uma adequada gestão do mesmo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/identificacao-da-rede-de-monitorizacao-da-quantidade-de-agua-da-bacia-hidrografica-da-ribeira-seca-cabo-verde-principios-e-monitorizacao/>

Prospecção hidrogeológica por EM-VLF. Caso de estudo no Palmarejo, Praia, Cabo Verde

Autor(es): Alberto S. Lima

Resumo: O método electromagnético de VLF (very low frequency) é um dos métodos mais adequados à prospecção de águas subterrâneas em terrenos fracturados, em áreas onde as condições topográficas e as interferências antrópicas não dificultem ou inviabilizem a sua aplicação. Neste estudo apresentam-se os resultados de uma campanha de prospecção de águas subterrâneas pela aplicação do método EM-VLF, levada a cabo na região do Palmarejo, a oeste da cidade da Praia, em Cabo Verde. A área seleccionada faz parte do vale da Ribeira do Palmarejo Grande, situada entre a Achada do Palmarejo (oeste) e o Monte Vermelho (este). Foram realizados cinco perfis, com comprimentos variáveis entre 75 m e 355 m, numa extensão total de 1 275 m. O primeiro perfil foi efectuado transversalmente ao vale, no sentido de verificar a sua filiação a uma possível zona de fractura, evidenciada pelos alinhamentos geomorfológicos e pelo traçado rígido da rede de drenagem. No entanto, a sobreposição do efeito da topografia inviabilizou a identificação da eventual estrutura. Os

restantes perfis seguiram o andamento do vale e puseram em evidência rupturas transversais, aparentemente circuladas por água. Os dados obtidos mostram que a técnica utilizada (VLF) assume um papel importante na identificação de fracturas com interesse hidrogeológico em meios vulcânicos. Considerando a elevada mineralização das águas subterrâneas deste tipo de ambiente hidrogeológico e dada a simplicidade e economia desta técnica, considera-se que a mesma deverá ser considerada uma técnica de eleição em futuros programas de prospecção e pesquisa de águas subterrâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/prospeccao-hidrogeologica-por-em-vlf-caso-de-estudo-no-palmarejo-praia-cabo-verde/>

Sustentabilidade hídrica em Cabo Verde

Autor(es): Helena Simão Dias, Paulo Rocha Dias, Benvindo José Sousa, Hermes Almeida Duarte Duarte

Resumo: A água é um recurso natural, essencial à vida, que o homem utiliza em seu benefício para vários fins, com marcados limites de disponibilidade, um aspecto que assume cada vez maior importância particularmente em áreas onde o risco de escassez pode interferir de forma negativa no desenvolvimento. Os limitados volumes de água utilizável disponível impõem a implementação de medidas que permitam aumentar a eficiência da água e dos sistemas de recursos hídricos sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais. Assim, no presente artigo, analisa-se a situação actual de Cabo Verde no respeitante aos sistemas de abastecimento de água e de saneamento, efectuando-se em simultâneo uma avaliação dos recursos hídricos disponíveis. Com o objectivo de enquadrar sustentabilidade hídrica e social numa zona vulnerável, de acentuada variabilidade climática, são ainda analisados alguns indicadores de desenvolvimento sustentável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sustentabilidade-hidrica-em-cabo-verde/>

Sustentabilidade hídrica no Concelho de Santa Catarina, ilha de Santiago, Cabo Verde

Autor(es): Marize Gominho

Resumo: A república de Cabo Verde é uma nação insular, situada a 500km da costa ocidental da África. Composta por 10 ilhas de origem vulcânicas, pertencentes a zona climática saheliana árida, onde a precipitação anual é muito limitada e a estação das chuvas vai de Agosto a Outubro. A área de estudo é o concelho de Santa Catarina situada na parte oeste da ilha de Santiago (maior ilha da nação). A população é estimada em 49.829 habitantes, enquanto que a cidade de Assomada possui cerca de 7.067 habitantes de acordo com o censo 2000. O objectivo do estudo é avaliar as condições básicas da gestão dos recursos hídricos no concelho do Santa Catarina, analisando a demanda, os recursos disponíveis em água e possíveis soluções na área de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sustentabilidade-hidrica-no-concelho-de-santa-catarina-ilha-de-santiago-cabo-verde/>

Vulnerabilidade e avaliação dos recursos hídricos subterrâneos no contexto de desenvolvimento sustentável na ilha de Santiago – Cabo Verde

Autor(es): António Pedro Said Aly de Pina

Resumo: Os aquíferos constituem um recurso importante de água doce cuja qualidade tem vindo a deteriorar devido ao incremento das necessidades de água, consequência directa do aumento demográfico, industrial e agrícola que são verificadas. A exploração intensiva e prolongada em captações muito próximas do mar, onde não existe uma fonte de compensação destas extracções por recarga natural ou artificial do aquífero, pode provocar o avanço da interface água doce – água salgada no sentido dos furos e a sua posterior contaminação. O aumento de volume de água doce nos aquíferos consegue-se adoptando regras que controlem a extracção, planeando correctamente os locais de descarga dos sistemas de drenagens e tratamento de águas pluviais e residuais, promovendo políticas para a utilização racional e sustentável da água, incrementando a recarga com água de superfície e implementando medidas que façam diminuir o volume de água salgada/salobra no aquífero. A ilha de Santiago é caracterizada por uma escassez dos recursos hídricos de superfície, resultante das baixas precipitações pluviométricas, que apresentam irregularidades inter anuais, responsáveis por secas periódicas de efeitos muitas vezes catastróficos. Por outro lado, a região também está sujeita a taxas de evapotranspiração potencial muito elevadas. A avaliação do potencial hidrogeológico em Cabo Verde é uma tarefa de vital importância para o seu desenvolvimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidade-e-avaliacao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-no-contexto-de-desenvolvimento-sustentavel-na-ilha-de-santiago-cabo-verde/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DA GUINÉ-BISSAU



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos – Guiné-Bissau

Gestão da Água em bacias transfronteiriças. Dificuldades e forma de as superar

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire e Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 rios internacionais; La Plata, com 10 rios internacionais; Lagoon Mirin, com 3 rios internacionais (Chuy e Oyapock); Guiné-Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo, Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%, Moçambique 53% e Portugal 56%. A Gestão de Água em bacias transfronteiriças pode ter como quadro técnico-jurídico institucional: – ‘Convénios bi ou multilaterais’ assinados pelos ‘Estados Ribeirinhos’ com bacias internacionais, tal como se exemplifica com os convénios Luso-Espanhóis em vigor (Comissão Luso-Espanhola C.R.I. com as várias Subcomissões técnicas e jurídicas); – ‘Regras de Helsínquia’, elaboradas pela International Law Association (I.L.A.) das Nações Unidas publicadas em 1967 e adoptadas pela generalidade dos Estados com bacias internacionais. As ‘Nações Unidas’ periodicamente fazem comentários e actualizações a estas Regras. – ‘Convenção sobre Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais’, Convenção elaborada pelas Nações Unidas em 1992, que foi assinada por vários Países entre os quais Portugal e Espanha:

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-da-agua-em-bacias-transfronteiricas-dificuldades-e-forma-de-as-superar/>

Rios Internacionais. Legislação aplicável a países de Língua Oficial Portuguesa

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: – Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire e Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 Rios Internacionais; La Plata, com 10 Rios Internacionais; Lagoon Mirin; com 3 Rios Internacionais; Chuy e Oyapock); Guiné Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo; Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%; Moçambique 53% e Portugal 56%. Apresentam-se recomendações aplicáveis à ‘Gestão de Recursos Hídricos’ em rios internacionais, baseadas em documentação da Nações Unidas, CEE, FAO, OECD, PNUD, WMO; ‘Associação de Direito Internacional (ILA)’, acordos bi e multilaterais e a legislação relativa aos seus rios fronteiriços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rios-internacionais-legislacao-aplicavel-a-paises-de-lingua-oficial-portuguesa/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DE MOÇAMBIQUE



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos - Moçambique

A reabilitação do regadio de Xai-Xai

Autor(es): Nuno T. Colaço, Inácio Pereira

Resumo: A reabilitação do Regadio de Xai-Xai, situado no sul de Moçambique, na planície aluvionar do Rio Limpopo, junto à cidade de Xai-Xai, faz parte de um projecto que tem em vista o aumento da capacidade produtiva de pequenos agricultores e o alívio da pobreza das populações através da reabilitação e/ou criação de infra-estruturas para a rega e drenagem e introdução de técnicas culturais melhoradas. A área de projecto é dominada pela agricultura familiar, feita por pequenos produtores (poderão ser 8 800 beneficiados) que vivem no limiar da pobreza. Esta obra de rega ocupa uma área de cerca de 3000 ha e foi construída em 1984 para beneficiar algumas cooperativas agrícolas. Consistia em três estações de bombagem e respectivos sistemas de adução em canais a céu aberto para uma distribuição de água por gravidade. As EBs tinham a dupla função de captação de água para rega e de remoção de água de drenagem do perímetro, das valas situadas a cotas abaixo dos níveis do rio em período de maré alta. A planície aluvionar do Rio Limpopo é formada essencialmente por sedimentos aluvionares e na área de estudo ocorrem solos aluvionares hidromórficos e solos aluvionares não hidromórficos. A faixa pantanosa que se estende entre a planície aluvionar (Vale), e as encostas do planalto arenoso circundante (Serra), caracteriza-se pela ocorrência de solos hidromórficos orgânicos, turfoso (“Machongos”), gerados pela presença constante de toalha freática elevada originada pelo escoamento das encostas arenosas. Esta zona (Zona 1), tem cerca de 4.700 ha de elevada fertilidade. Os solos argilosos, imperfeitamente a mal drenados, são a unidade dominante no Vale (Zona 2), com cerca de 7200 ha. Uma parte considerável dos solos são salgados à profundidade da zona radicular, estando esta salinidade associada às camadas salgadas do subsolo. Contudo, os solos orgânicos hidromórficos não apresentam quaisquer limitações em termos de salinidade, quer ao nível da camada superficial, quer nas camadas mais profundas. Nas áreas próximas da zona central do vale os solos aluvionares apresentam maiores problemas de salinização/sodização, e exigem cuidados especiais na sua exploração em regadio por forma a evitar os processos de salinização. Face aos resultados dos estudos efectuados foram propostos dois tipos de intervenções (Zona 1 e Zona 2), a realizar em duas fases distintas. As duas zonas distinguem-se pelas características pedológicas dos terrenos e na sua forma de exploração em regadio, o que condiciona o ordenamento cultural e as necessidades de rega das culturas (Zona 1: “Machongos”, Zona 2: “Bila”). A Fase 1 contempla o aproveitamento na íntegra da mancha de solos (Histossolos), designados por Machongos (Zona 1). No esquema hidráulico seleccionado para a beneficiação desta Zona prevê-se a reabilitação de 4441 ha de terrenos recorrendo ao sistema comum de drenagem e rega por humedecimento (Sub-irrigação), que utiliza estruturas reguladoras do nível de água na secção final das valas secundárias que os atravessam. Para tal far-se-á o redimensionamento e reabilitação do sistema de drenagem já existente. Esta primeira Fase é considerada como prioritária em termos de aproveitamento e desenvolvimento agrícola, não só devido ao seu potencial imediato, como dos benefícios que advêm dos baixos custos envolvidos quer no investimento inicial quer na gestão do sistema de drenagem/regagem, assumindo que a fonte de água depende apenas da manutenção da profundidade do lençol freático, alimentado pelas escorrências das Encostas, a cotas que interessam às culturas praticadas. Outra das

vantagens que se oferecem nesta Fase, que beneficiará um total de 4977 ha (incluindo o Bloco Ponela, com 536 ha) é o acesso fácil a esta Zona por parte dos agricultores familiares (proximidade física e melhor adaptação ao tipo de exploração). A Fase 2 diz respeito à beneficiação da Zona 2, onde foram delimitados 3 blocos de rega com uma área total de 3781 ha, tendo sido seleccionado para elaboração do projecto de execução, um bloco de rega tipo com 536 ha (Ponela), localizado na zona onde actualmente existe uma maior pratica de regadio, assumindo que será a área de rega piloto ou experimental que servirá de base de desenvolvimento e gestão a adoptar para esta Zona. Este Bloco de Ponela foi incluído na Fase 1, pelo que a Fase 2 se limitará a servir 3245 ha situados na planície de inundação do rio Limpopo, ocupada por solos aluvionares não hidromórficos (Fluvisolos), estratificados ou argilosos. Todos os blocos da Zona 2 serão abastecidos com água bombada no Rio Limpopo, podendo o bloco de Ponela ser abastecido com água sobranete dos escoamentos das encostas, não utilizada pela Zona 1, e aduzida pelo colector de drenagem. O traçado da rede de drenagem/sub-irrigação acompanha de perto o sistema de valas actualmente existente. Trata-se de um sistema com eixos centrais constituídos por colectores de grandes dimensões, nos quais entroncam várias valas secundárias com espaçamentos regulares; estas valas recolhem água drenada por pequenas valetas (terciárias) que drenam/regam talhões de dimensões padronizadas, conforme ilustra o desenho anexo. Na extremidade de jusante do sistema, na confluência deste com o rio Limpopo, foi identificada a necessidade de construir uma estação elevatória que permita elevar os caudais de drenagem acima dos níveis de água impostos pela acção das marés nesta secção do rio. Este sistema funcionará para drenar excedentes de água durante a época húmida e para garantir que os terrenos beneficiados por este regadio possuam o nível freático localizado à profundidade adequada para garantir as condições de humedecimento dos solos necessárias ao bom desenvolvimento das culturas; para tal devem ser controlados os níveis de água nas valas secundárias e terciárias, tendo os colectores principais unicamente funções de escoamento de excessos de água, em ambas as épocas. O controle dos níveis de água nas valas será efectuado através da operação de pequenos descarregadores frontais de soleira móvel a colocar na extremidade de jusante das valas secundárias, na confluência com o colector principal. Os traçados das valas e colectores projectados acompanham de uma forma geral o traçado das actuais valas. A rede projectada é constituída por 30 valas e colectores com uma extensão total de cerca de 97,1 km. A largura de rasto varia entre 2,5 m e 12,0 m, enquanto que a largura de boca varia entre 5,85 m e 23,16 m. O caudal de dimensionamento da estação elevatória de Umbape será de 5,9 m³/s. A rede de rega do bloco de Ponela tem origem num reservatório de regularização abastecido por um sistema de bombagem instalado na EE Umbape e é constituída por uma rede em baixa pressão que terá uma extensão total de 13,1 km. A rede de caminhos rurais projectados fornecerá meios de acesso permanente aos 12 blocos definidos na área de rega e drenagem, e de modo a permitir também uma flexibilidade maior na exploração das redes de adução e de distribuição, e é constituída por 15 caminhos, com uma extensão total de aproximadamente 126 km, com uma densidade de 10,7 m por hectare beneficiado. A EE do Umbape foi concebida para as funções de drenagem e de rega, e será equipada com 4 grupos electrobomba destinados à drenagem, (1,97 m³/s elevados a 6,0 m, cada), e 4 grupos electrobomba destinados à rega do Bloco de Ponela (0,32 m³/s e altura de elevação de 10,7 m). Nas situações em que o nível de água a montante é muito alto, os quatro grupos de drenagem podem funcionar simultaneamente, e bombam para o rio um caudal total de 7,9 m³/s. Em situações de urgência, quando os níveis de água são muito elevados, os três

grupos de electrobombas destinados à rega podem ser usados para reforçar a capacidade de drenagem da estação elevatória, descarregando directamente o caudal para o rio Limpopo. Está prevista a constituição de uma entidade gestora do empreendimento como uma das metas do projecto. Esta entidade será responsável pela operação e manutenção dos elementos comuns e primários do esquema de regadio e pela aplicação de uma política financeira que garanta a sustentabilidade de todo o sistema a longo prazo. Assume-se que a operação e manutenção dos elementos secundários e terciários do sistema sejam da responsabilidade dos agricultores organizados em Associações de Regantes ao nível do Bloco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-reabilitacao-do-regadio-de-xai-xai/>

Aproveitamento dos recursos hidráulicos dos rios Pungoé e Búzi

Autor(es): Dália Lázaro

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO Dá-se a conhecer o potencial hidroeléctrico e hidroagrícola duma vasta região do grande país que é Moçambique. Traz-se ao conhecimento público alguns resultados de dois estudos sobre bacias hidrográficas vizinhas, realizados, entre meados de 1972 e fins de 1982, por uma equipa multidisciplinar de técnicos portugueses, que a autora integrou, para serviços oficiais de Moçambique: –Esquema Geral da Bacia do Rio Pungoé, Direcção Provincial dos Serviços Hidráulicos, 1972-73 e –Avaliação do Potencial de Desenvolvimento e Aproveitamento dos Recursos Hidráulicos da Bacia Hidrográfica do Rio Búzi, Direcção Nacional de Águas (DNA, 1978-82, estudos que abrangeram uma área de cerca de 55 360 Km²situada nas províncias de Manica e Sofala. 2 – OBJECTIVO Os rios Pungoé e Búzi desaguam ambos junto à cidade da Beira. As respectivas bacias hidrográficas, confinantes, situam-se entre os paralelos 17°30' e 20°55' S e os meridianos 32°20' e 35°E, totalizando uma área de 60 790 Km²da qual uma parcela de 5 430 Km²pertence ao Zimbabué. A precipitação média anual ponderada sobre aquela área foi calculada em 1 130 mm. As mais altas precipitações ocorrem de Novembro a Março, com um pico geralmente em Janeiro. O período seco verifica-se de Maio a Outubro, com mínimos em Julho ou Setembro. As temperaturas médias anuais oscilam entre 15°C e 25°C na bacia do Pungoé e 12°C e 25°C na do Búzi. as isoevaporimétricas variam entre 1 113 mm e 1 310 mm, função da altitude. Segundo Koeppen, dois tipos de clima se encontram na bacia do rio Pungoé Aw – tropical, chuvoso de savana e Cw – temperado, moderadamente chuvoso, de invernos secos não rigorosos. Na bacia do rio Búzi, além daqueles dois, ainda se encontra um terceiro tipo: Bs – seco de estepe. Determinaram-se, na bacia do rio Pungoé, os escoamentos anuais afluentes às secções de treze estações hidrométricas seleccionadas, fez-se a sua análise estatística e estabeleceram-se correlações entre escoamentos e áreas de bacias drenadas por qualquer secção do rio. Conhecidas as disponibilidades hídricas, as características pedológicas e os condicionamentos topográficos e geológicos esquematizaram-se quatro grandes aproveitamentos hidroagrícolas: Nhandugué, Vila Gouveia, Mavuzi e Baixo Pungoé num total de cerca de 244 000 hectares de área regável. Pré-seleccionaram-se trinta e oito aproveitamentos hidroeléctricos ou de fins múltiplos – produção de energia, rega, abastecimento de água às populações, defesa contra cheias e regularização fluvial. A energia anual produtível garantida, considerando cada

aproveitamento isolado, é de cerca de 1 239 GWh, no total. Na bacia do rio Búzi seleccionaram-se nove estações hidrométricas e estabeleceram-se regressões das precipitações úteis H sobre as precipitações efectivas do tipo $H = a(P+B)^2$. Fez-se a análise estatística dos escoamentos anuais e esboçaram-se mapas de isolinhas de escoamento. Localizaram-se vinte e cinco aproveitamentos hidráulicos, para além dos já existentes da Chicamba Real e das Quedas do Revué, e, feita a exploração das albufeiras respectivas, determinou-se para cada um o caudal regularizável. Atentas as características dos solos e as disponibilidades de água, definiram-se doze blocos de rega: Chimezi-Messica, Vanduzi, Sussundenga, Dombe, Espungabera, Gogoi, Chibabava, Grudja, Mecicabo, Estaquinha-Mandire, Manica e Rotanda, num total de cerca de 163 300 hectares de área beneficiável. A energia anual produtível garantida é de cerca de 1 335 GWh na totalidade dos vinte e oito aproveitamentos seleccionados entre os trinta e dois atrás referidos. 3 – CONCLUSÕES Concluiu-se que, numa vasta área – cerca de 55 000 Km² – de Moçambique, situada na província de Manica e Sofala, as disponibilidades hídricas existentes podem permitir regar mais de 400 000 hectares de solos férteis e produzir uma energia de mais de 2 500 GWh a preços relativamente viáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-dos-recursos-hidraulicos-dos-rios-pungoe-e-buzi/>

Breve retrospectiva sobre a gestão da água em Moçambique

Autor(es): Álvaro Carmo Vaz

Resumo: A gestão da água tem evoluído ao longo dos tempos em função de factores muito diversos – necessidade e vontade de intervir sobre a natureza, evolução da ciência e tecnologia, relação entre recursos hídricos e necessidades de água, novos instrumentos de gestão de recursos naturais, reconhecimento dos impactos ambientais. Esta evolução verificada a nível mundial teve os seus reflexos em Moçambique, onde foram influenciados igualmente pela evolução política do país e da região da África Austral. A comunicação apresenta em traços gerais a evolução da gestão da água a nível mundial, para se concentrar depois nos principais aspectos que caracterizam a gestão da água em Moçambique, desde o período colonial até à actualidade, passando pelas várias fases que caracterizam o Moçambique independente. Faz-se referência aos diversos tipos de instrumentos de gestão que têm sido utilizados, analisa-se a sua eficácia e os principais obstáculos para uma gestão mais eficiente. Apresenta-se ainda a gestão da água em Moçambique numa perspectiva regional, com ênfase na questão das bacias hidrográficas internacionais. Finalmente, referem-se alguns aspectos que se considera relevantes para uma estratégia de gestão da água em Moçambique.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/breve-retrospectiva-sobre-a-gestao-da-agua-em-mocambique/>

Cooperação no âmbito da comunidade de países de língua portuguesa (CPLP) para a prevenção e gestão

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Nos últimos anos os desastres naturais, e em particular os que são causados por cheias e por secas, têm afectado as populações de todo o mundo com intensidade crescente, que se traduz num elevado número de mortes e desaparecidos, feridos e desalojados, bem como em avultados prejuízos materiais. Os orçamentos para fazer face às situações de emergência e ajuda humanitária têm disparado e são sempre insuficientes para acorrer a todas as situações. Assim, os esforços para estabelecer medidas de prevenção mais eficazes e melhorar os programas de emergência têm mobilizado as autoridades dos países afectados, as agências de financiamento e as organizações de apoio humanitário, visando, fundamentalmente, reduzir os riscos dos desastres e a vulnerabilidade das populações atingidas. Destaca-se, em particular, a Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, que teve lugar em Kobe, Hyogo, no Japão, em Janeiro de 2005, onde foram adoptados a Declaração de Hyogo e o Programa de Acção 2005-2015 “Promover a Resiliência das Nações e das Comunidades aos Desastres”. Reconhece-se hoje a redução dos desastres é uma componente essencial do desenvolvimento sustentável. De facto, a Declaração do Milénio, adoptada em Setembro de 2000 pela Assembleia-Geral das Nações Unidas (Resolução 55/2), estabelece a intensificação da cooperação internacional para reduzir o número e os efeitos dos desastres naturais e provocados pela actividade humana, como forma de implementar os objectivos de desenvolvimento humano. Por outro lado, o Plano de Implementação adoptado na Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável que teve lugar em Joanesburgo em Agosto-Setembro de 2002 reconhece que a gestão da vulnerabilidade e do risco de desastres são elementos essenciais da estratégia de desenvolvimento sustentável (parágrafo 37). O tema “vulnerabilidade, redução dos riscos e gestão de desastres” foi incluído no programa plurianual da Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas para o biénio 2014-2015. De uma maneira geral, os danos provocados pelas cheias e pelas secas podem ser substancialmente reduzidos se forem adoptadas medidas de prevenção (incluindo a previsão da ocorrência destes fenómenos extremos) e implementados programas de emergência. Um estudo do Banco Mundial mostra que os custos das medidas de prevenção e dos programas de emergência são substancialmente inferiores aos custos evitados. No entanto, para que tais medidas sejam eficazes, é necessário analisar os registos dos desastres ocorridos, designadamente os dados relativos ao respectivo impacto em termos de perdas de vidas humanas, dimensão da população afectada e prejuízos económicos. A Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP) deverá, em nossa opinião, constituir uma instância de cooperação para a gestão do risco de desastres naturais, em particular de cheias e de secas, tendo em conta que a generalidade dos países são vulneráveis à ocorrência deste tipo de desastres, e que, nas últimas décadas, foram desenvolvidas capacidades em alguns dos países que deverão ser partilhadas. Apresenta-se a análise das cheias e das secas catastróficas no conjunto dos países da CPLP realizada recorrendo à base de dados EM-DAT – Emergency Disasters Data Base. A análise mostra que Moçambique e o Brasil se destacam por serem assolados por cheias muito violentas causando um elevado número de mortes. Referem-se, em particular, as cheias que ocorreram em Moçambique, em Fevereiro de 2000, nas regiões Centro e Sul, que provocaram 800 mortes e afectaram um milhão e meio de pessoas. Destacam-se também as cheias que ocorreram no Brasil em 1988, correspondentes as dois eventos

distintos, que provocaram 589 mortes e afectaram mais de três milhões de pessoas. Para o período de 1980 a 2004, para o conjunto da CPLP, registaram-se, em média, 145 mortes por ano e foram afectadas mais de 575 000 pessoas por ano devido a cheias. As cheias têm um impacte económico muito significativo em Moçambique (cerca de 1% do PIB, em média). A análise de secas permite destacar as que ocorreram em Moçambique: a seca de 1984 provocou 100 000 mortes e afectou cerca de 2,5 milhões de pessoas; a que ocorreu em 1980 afectou 6 milhões de pessoas. Destacam-se também as secas que ocorreram no Brasil: em 1983, no Nordeste, que afectou 20 milhões de pessoas (e causou 20 mortes), e em 1998, que afectou 10 milhões de pessoas. Refere-se ainda a seca que afectou o Centro e o Sul de Angola, em 1989, que afectou 2,2 milhões de pessoas. No âmbito da CPLP considera-se de grande oportunidade o lançamento de um programa de cooperação visando a troca de informação e de experiências com vista a desenvolver programas de previsão de cheias e de secas e de quantificação dos respectivos efeitos, e programas de emergência, para prevenir e mitigar os efeitos das cheias e das secas, incluindo a cooperação para auxílio às populações potencialmente afectadas. Propõem-se as bases em que consideramos que esse programa deveria ser desenvolvido, beneficiando da informação e das capacidades científicas e técnicas do conjunto de países da CPLP. Esse programa poderia contribuir para a aplicação e desenvolvimento do Programa de Acção de Hyogo referido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cooperacao-no-ambito-da-comunidade-de-paises-de-lingua-portuguesa-cplp-para-a-prevencao-e-gestao/>

Estações normalizadas para pequenos aglomerados populacionais

Autor(es): Maria Francisca Silva Silva

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO A comunicação a apresentar refere os aspectos mais relevantes de um 'Projecto Tipo', realizado pela HIDROPROJECTO em 1974, as estações normalizadas de tratamento de água para abastecer povoações de 200 a 3500 habitantes cobrindo todo o território da República de Moçambique. As instalações foram projectadas para satisfazer fundamentalmente aos seguintes condicionamentos: a) utilização em povoações sem energia eléctrica; b) aproveitamento máximo dos recursos técnicos e mão de obra locais; a qualidade da água tratada obedece às Normas Internacionais de Organização Mundial de Saúde. 2 – OBJECTIVO Para caracterizar a água a tratar foram recolhidas informações relativas à água de vários rios de Norte a Sul do País, respeitantes a várias épocas do ano. Face ao número de habitantes e às capitações previstas tendo em conta a rede domiciliária e funcionários, foram estabelecidos 4 escalões de dimensionamento de instalações de tratamento respectivamente de 3,5 m³/h, 7,0 m³/h, 14m³/h e 31 m³/h. A satisfação dos condicionantes expostos inicialmente implicou a escolha de operações de tratamento de tecnologia simples, mas eficaz, mais adaptadas à realidade local, uma minimização de utilização de equipamento, sobretudo equipamento sofisticado, que corresponde à minimização de saída de divisas e a exigências de manutenção muito pouco especializada. De igual modo os materiais de construção e a arquitectura dos órgãos e edifícios são adaptados, nomeadamente ao clima e materiais facilmente disponíveis no local. Os esquemas de tratamento considerados para todos os escalões de dimensionamento foram: 1º esquema alternativo de tratamento . pré-cloragem . correcção eventual de pH .

decantação simples (sem recurso a reagentes para coagulação química) . filtração lenta . desinfecção 2º Esquema alternativo de tratamento . pré-cloragem . correcção eventual de pH . coagulação química – floculação/decantação . filtração lenta . desinfecção O 1º Esquema (esquema mais simples) é recomendado para qualidades de água que poe decantação simples garantirão uma redução em sólidos suficiente para utilização dos filtros lentos. O projecto inclui, não apenas os elementos necessários à realização da obra (Peças Escritas e esenhadas), como especificações técnicas e instruções ilustradas, com figuras e gráficos de fácil leitura relativas à dosagem de reagentes, para exploração das instalações. 3 – CONCLUSÕES Apesar de passados todos estes anos encontramos-nos conscientes que os esquemas de tratamento em causa continuam válidos quer do ponto de vista técnico, quer económico. São soluções, que garantindo a qualidade da água a distribuir, fazem uso das capacidades técnicas e humanas locais, apoiando-se e valorizando-se.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estacoes-normalizadas-para-pequenos-aglomerados-populacionais/>

Estratégia para a gestão integrada dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica

Autor(es): António Alves, Manuel Fobra

Resumo: A comunicação procura analisar a problemática da gestão dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Pungoé, com base nos resultados da gestão corrente da Administração Regional de Águas do Centro e nos resultados do Projecto para o estabelecimento de uma estratégia para a sua gestão, que decorreu entre 2002 e 2007, financiado pela ASDI, agência sueca de cooperação internacional e desenvolvido por um consórcio de empresas sob direcção da empresa Sweco AB. É feita inicialmente uma breve caracterização da bacia hidrográfica do Pungoé, o diagnóstico dos principais problemas e a análise do quadro legal e institucional em vigor em Moçambique. São descritos os principais resultados do Projecto para o Desenvolvimento da Estratégia Conjunta de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Pungoé. A Administração Regional de Águas do Centro (ARACentro), instituição responsável pela gestão dos recursos hídricos na Região Centro, é descrita de modo sintético, detalhando as suas principais funções e a composição da sua equipa técnica. Nesta comunicação é dado particular destaque à gestão participativa e ao envolvimento das partes interessadas e à integração do princípios de valorização económica da água, através da recolha de taxas da água bruta. É analisada a capacitação institucional, considerando os necessários aspectos normativos, técnicos e financeiros, bem como uma breve referência à gestão de bacias hidrográficas partilhadas por vários países, como é o caso da bacia do Pungoé. A Comunicação termina com uma síntese dos resultados obtidos pela ARH-Centro nos primeiros anos de implementação da Estratégia do Pungoé e com a apresentação das conclusões, que permitem contribuir para a melhoria da administração dos recursos hídricos noutras bacias hidrográficas, tendo por base os princípios de gestão por bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estrategia-para-a-gestao-integrada-dos-recursos-hidricos-de-uma-bacia-hidrografica/>

Estudo de estações compactas pressurizadas do tipo Hidromoc

Autor(es): Nelson Pedro Matsinhe

Resumo: O abastecimento de água em Moçambique tem como fonte principal de água bruta o escoamento superficial. No tratamento dessas águas para fins de potabilidade, é comum o uso de estações de tratamento denominadas convencionais. Em zonas rurais e semi-urbanas usam-se frequentemente estações de tratamento pré-fabricadas localmente denominadas estação Hidromoc. Presentemente, a maioria destas estações apresentam problemas funcionais de várias ordens originados por aspectos quer de concepção e construção que de operação, manutenção e gestão. Com o objectivo de se avaliar na prática as reais causas do mau funcionamento da maioria destas estações, realizou-se um estudo de avaliação técnica e institucional em sete sistemas semi-urbanos providos de estações do género. O estudo compreendeu duas fases a primeira, de avaliação teórica do critério de dimensionamento da estação Hidromoc e a segunda de avaliação prática do funcionamento e eficiência da unidade, conjunto com a análise das condições reais de operação, manutenção e gestão dos sistemas. Do estudo, concluiu-se que a maioria dos problemas verificados são, quase que inteiramente, originados por aspectos de carácter operacional e organizativo. No geral, a concepção do sistema toma, para os parâmetros de dimensionamento, valores tão próximos dos críticos que o tornam pouco flexível e de difícil operação, tornando-a assim adequado somente a fontes relativamente limpas e de poucas variações na qualidade. Do ponto de vista institucional o modelo prevalecente de distribuição de tarefas é inconsistente e fraco, o mesmo se passando com a estrutura de gestão financeira e recuperação de custos. Isto leva a concluir que o uso da estação Hidromoc para pequenos sistemas e nas actuais condições deve ser reconsiderado sob o ponto de vista tecnológico e organizativo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-estacoes-compactas-pressurizadas-do-tipo-hidromoc/>

Estudo de secas meteorológicas no sul de Moçambique

Autor(es): Rodrigo Oliveira, Maria Alzira Santos

Resumo: Está a ser realizado no Departamento de Hidráulica do LNEC um estudo do regime de precipitação no sul de Moçambique com vista à identificação e caracterização das secas meteorológicas naquele país. Os seus resultados constituirão um importante elemento de apoio à selecção de políticas adequadas de recursos hídricos e de outros domínios, nomeadamente da saúde e da agricultura. Apresenta-se nesta comunicação a metodologia utilizada, assim como os resultados já obtidos. Foram analisados os registos de precipitação mensal de cerca de 70 postos udométricos, dos quais foram seleccionados 14 postos. Depois de preenchidas as falhas foi possível obter registos que possuem pelo menos 38 anos, havendo 5 postos com mais de 49 anos. Apesar da qualidade dos dados não ser a desejável, todos estes postos passaram os testes de aleatoriedade e homogeneidade que foram

realizados. A identificação e caracterização das secas utilizou a teoria dos chorrilhos e teve por base séries de precipitação mensal. Consideram-se como níveis crítico, a partir dos quais se pode definir uma seca, as medianas mensais. Foram realizadas análises das secas pontuais em cada posto udométrico e uma análise regional que integrou no espaço as análises pontuais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-secas-meteorologicas-no-sul-de-mocambique/>

Gestão da Água em bacias trans-fronteiriças. Dificuldades e forma de as superar

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire s Zambeze); Brasil (Amazonas, com 24 rios internacionais; La plata, com 10 rios internacionais; Lagoon Mirin, com 3 rios internacionais (Chuy e Oyapock); Guiné-Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo, Ruvuma, Save, Umbeluzi e Zambeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%, Moçambique 53% e Portugal 56%. A Gestão de Água em bacias transfronteiriças pode ter como quadro técnico-jurídico institucional: – ‘Convénios bi ou multilaterais’ assinados pelos ‘Estados Ribeirinhos’ com bacias internacionais, tal como se exemplifica com os convénios Luso-Espanhóis em vigor (Comissão Luso-Espanhola C.R.I. com as várias Subcomissões técnicas e jurídicas); – ‘Regras de Helsínquia’, elaboradas pela International Law Assotiation (I.L.A.) das Nações Unidas publicadas em 1967 e adoptadas pela generalidade dos Estados com bacias internacionais. As ‘Nações Unidas’ periodicamente fazem comentários e actualizações a estas Regras. – ‘Convenção sobre Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais’, Convenção elaborada pelas Nações Unidas em 1992, que foi assinada por vários Países entre os quais Portugal e Espanha:

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-da-agua-em-bacias-trans-fronteiricas-dificuldades-e-forma-de-as-superar/>

Impactes da recente elevação do nível médio do Oceano na dinâmica do litoral de Moçambique

Autor(es): Maria Eugénia Soares de Albergaria Moreira

Resumo: A erosão é o impacte da elevação recente do nível médio do oceano generalizado a todo o litoral moçambicano. O avanço do mar manifesta-se no estreitamento das praias, no entalhe do cordão dunar, na migração transgressiva das dunas, na segmentação das

restingas e ilhas-barreira, na reactivação e recuo das arribas, no desmantelamento das microformas de bio-erosão das plataformas areníticas, no estreitamento dos mangais, na salinização dos aquíferos salobros das planícies litorais e no crescimento dos recifes coralígenos. São apresentados exemplos na região costeira do sul de Moçambique, onde se observam taxas de recuo da linha de costa de 0,5 m a 1,75 m/ano, entre 1973-1975 e 1999, respectivamente em praias abrigadas e expostas à ondulação oceânica, com dinâmica natural. O recuo da linha de costa, em alguns locais, é acompanhado da submersão progressiva das plataformas anfíbias de grés costeiro e da migração transgressiva do sistema arenoso da praia-cordão litoral, sobre os solos lodosos do mangal. Esta modificação na textura dos sedimentos superficiais das plataformas da faixa entremarés, tem impactes ecológicos na composição florística do mangal, onde a *Rhizophora* e o *Ceriops* são substituídos pela psamofílica *Avicennia marina*.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactes-da-recente-elevacao-do-nivel-medio-do-oceano-na-dinamica-do-litoral-de-mocambique/>

Modelo de simulação hidrológica da Bacia do Rio Metuchira

Autor(es): Álvaro Carmo Vaz, Agostinho Sousa

Resumo: Os modelos de simulação hidrológica, permitindo obter escoamentos a partir de precipitações, são de grande utilidade para estudos de aproveitamento de recursos hídricos em pequenas bacias hidrográficas onde os registos de escoamentos são bastante mais escassos que os da precipitação. Apresentam-se os resultados dum primeiro estudo em que se tomou como exemplo a bacia do rio Metuchira, situada no centro de Moçambique. O modelo utilizado é uma adaptação para microcomputador do modelo NWSIST desenvolvido pelo Instituto Superior Técnico, Portugal. Referem-se alguns problemas como a fraca qualidade dos dados hidrometeorológicos e os elevados tempos de cálculo no processo de calibração e perspectivam-se algumas futuras aplicações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-simulacao-hidrologica-da-bacia-do-rio-metuchira/>

Modelos de simulação de exploração de albufeiras em Moçambique

Autor(es): Álvaro Carmo Vaz, Maria Ivone Gonçalves, Nuno Melo Egídio, Maria Isabel Vaz

Resumo: Os modelos de simulação têm sido utilizados com frequência em Moçambique para estudo de planeamento e operação de albufeiras ou sistemas de albufeiras de fins múltiplos, nomeadamente o abastecimento doméstico e industrial, a irrigação, o controlo de cheias e a produção de energia. Referem-se dois estudos em curso, respeitante às albufeiras de Pequenos Libombos e Massingir. A albufeira de Pequenos Libombos que entrou recentemente em exploração destina-se fundamentalmente ao abastecimento de água à cidade de Maputo e à irrigação, tendo como fins secundários o controlo de cheias e a produção de energia. O modelo especificamente desenvolvido para este estudo engloba a

albufeira Mnjoli, situada a montante na Suazilândia, assim como as regras definidas pelo acordo de partilha de águas. Analisam-se as possibilidades de controlo de cheias em função da evolução da irrigação e do consumo na cidade de Maputo. A albufeira de Massingir, em exploração desde 1978, tem tido problemas sérios de infiltração que têm limitado a sua capacidade útil. Estando em curso um estudo de viabilidade técnico-económico para a sua recuperação, desenvolveu-se um modelo de simulação que, considerando os fins de irrigação, produção de energia e, secundariamente, controlo de cheias, fornece dados de base para esse estudo. Tecem-se considerações sobre alguns problemas encontrados como as regras de exploração incorporadas nos modelos, incertezas em determinados parâmetros e nas características hidrológicas do sistema e a aceitação dos resultados dos modelos por parte dos agentes de decisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-de-simulacao-de-exploracao-de-albufeiras-em-mocambique/>

Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique

Autor(es): Antonio Mubango Hogueane

Resumo: Moçambique localiza-se na costa oriental de África, entre as Latitudes 10°20' S e 26°50' S. A linha de costa tem uma extensão de cerca de 2.770 Km de comprimento; a plataforma continental tem uma área de aproximadamente 104 Km², estendendo-se até a profundidade de 200 m. Existem três bancos grandes ou importantes do ponto de vista ecológico, a saber: a Baía de Delagoa, no sul, o Banco de Sofala no Centro e o Banco de São Lázaro, no norte. O clima é tropical húmido com duas estações distintas: a estação seca ou de inverno e a estação chuvosa ou de verão. A temperatura média anual do ar atmosférico é cerca de 23° C e 26° C, nas zonas costeiras da região sul e norte, respectivamente. A precipitação média anual é cerca de 1200mm. Os rios de Moçambique contribuem com cerca de 216.000 milhões metros cúbicos de água que drenam no Oceano Índico anualmente, dos quais cerca de 54% provem dos países vizinhos. A maioria desses rios localiza-se na zona centro do país, e tem um regime torrencial, com o pico a ocorrer entre os meses de Novembro a Março. A costa moçambicana é caracterizada por uma ampla diversidade de habitats e de biodiversidade, com espécies endémicas e em vias de extinção; e por recursos diversos, que inclui as pescarias, fauna e flora costeira que suportam a subsistência dos cerca da metade da população moçambicana residente nestas zonas, e o desenvolvimento da economia do país. As principais ameaças a sustentabilidade dos recursos marinhos e costeiros esta relacionado com a cada vez crescente pressão tanto do Homem como das calamidades naturais, que se manifesta através de conflitos na utilização dos recursos, sobre-exploração destes e na destruição dos habitats. Há necessidade urgente de se adoptar medidas de utilização e exploração do mar e da costa de uma forma sustentável, diversificando as actividades de sustento, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais e adoptando tecnologias de extracção e transformação de produtos naturais ambientalmente vantajosas para perpetuar os ecossistemas e os recursos associados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perfil-diagnostico-da-zona-costeira-de-mocambique/>

Planeamento e análise de sistemas de distribuição de água

Autor(es): Maria Helena Alegre

Resumo: O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem vindo desde há alguns anos a desenvolver e utilizar modelos de dimensionamento e simulação de sistemas de distribuição de água. Esta comunicação tem dois objectivos fundamentais: apresentar algumas potencialidades dos modelos matemáticos de sistemas de distribuição de água como ferramentas de apoio ao planeamento e à análise do funcionamento destes sistemas; e mostrar que a utilização destes modelos é válida e grande utilidade mesmo quando a escassez dos dados é grande, o equipamento de medição é quase inexistente e os meios informáticos locais são reduzidos ou nulos. O case de estudo da cidade de Maputo, capital de Moçambique, constitui um exemplo ideal para demonstrar a nossa tese.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-e-analise-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua/>

Problemas na zona costeira de Moçambique com ênfase para a costa de Maputo

Autor(es): Jânio V. Q. Langa

Resumo: Neste artigo apresenta-se uma abordagem geral da problemática da zona costeira de Moçambique, com especial destaque para a situação actual da zona costeira da Cidade de Maputo (Costa do Sol). Apresenta-se uma caracterização sumária das diferentes componentes de uso da zona costeira, das potencialidades, das disfunções e dos problemas sócio-económicos e culturais associados à gestão da costa, ao ordenamento e ao uso e aproveitamento dos seus recursos. Faz-se uma análise das situações de erosão verificadas na zona costeira da Cidade de Maputo, das causas dessa erosão e de eventuais soluções alternativas para a mitigação desse fenómeno. Realizou-se um levantamento dos dados, consideraram-se os resultados de estudos anteriores e efectuaram-se diversas visitas de campo. Através de modelos numéricos de propagação e deformação das ondas, estudou-se a propagação da agitação e a sua interacção com a linha de costa envolvente. São analisadas várias soluções alternativas de defesa da zona costeira contra os efeitos da erosão, tendo em consideração as condições locais de funcionamento, o custo de obra e os impactes associados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/problemas-na-zona-costeira-de-mocambique-com-enfase-para-a-costa-de-maputo/>

Regulamentação no domínio do abastecimento de água e da drenagem de águas residuais – experiência de

Autor(es): Jaime Melo Baptista, Helena Alegre, Rafaela Matos, Conceição Almeida

Resumo: A existência de regulamentos e de normas actualizados e adaptados às características e necessidades de um país constituem peças fundamentais ao desenvolvimento harmonioso das diversas actividades humanas. A regulamentação da concepção, projecto, construção e operação de sistemas de saneamento básico são um exemplo paradigmático desta realidade. O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem vindo a participar na elaboração de diversos documentos regulamentares e normativos neste domínio, de que se destacam o 'Regulamento Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais' aplicável a Portugal, o 'Regulamento de Abastecimento de Água e de Drenagem de Água Residuais de Macau' e o 'Projecto de Regulamento de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais de S. Tomé e Príncipe', complementado com o documento 'Soluções-Tipo para o ABastecimento de Água e o Rural em São Tomé e Príncipe'. Por se afigurar que a experiência adquirida, em particular no caso de S. Tomé e Príncipe, poderá ser interessante para Moçambique, pretende-se com a presente comunicação resumir a metodologia de abordagem adoptada e os documentos elaborados. O trabalho foi realizado ao abrigo do Protocolo de Cooperação entre o Ministério do Equipamento Social e Ambiente de S. Tomé e Príncipe, o Instituto para a Cooperação Económica de Portugal e o LNEC e contou com o apoio financeiro do Fundo para a Cooperação Económica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regulamentacao-no-dominio-do-abastecimento-de-agua-e-da-drenagem-de-aguas-residuais-experiencia-de/>

Remoção e tratamento dos resíduos sólidos urbanos em países em vias de desenvolvimento

Autor(es): Manuel Piedade, Paula Mendes

Resumo: A comunicação a apresentar debruçar-se-á sobre as tecnologias de remoção e tratamento dos resíduos sólidos que melhor se adequam aos centros urbanos de pequena, média e grande dimensão de países em vias de desenvolvimento. A especificidade das soluções de remoção e tratamento para os referidos centros urbanos assenta basicamente no facto de se tratar de soluções tecnologicamente simples, envolvendo custos de investimento e exploração baixos. Apesar destas características são soluções que asseguram, a baixos custos, níveis desejáveis de eficácia do sistema de resíduos sólidos. Será apresentada a metodologia de desenvolvimento dos trabalhos e as soluções preconizadas para os seguintes casos concretos: – centro urbano de Mocuba, no norte de Moçambique – oito centros urbanos de pequena, média e grande dimensão de Madagascar

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/remocao-e-tratamento-dos-residuos-solidos-urbanos-em-paises-em-vias-de-desenvolvimento/>

Rios Internacionais. Legislação aplicável a países de Língua Oficial Portuguesa

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: É muito grande a importância das bacias hidrográficas internacionais: – Angola (Chiloango, Cunene, Cuvelai-Etosha, Okavango, Zaire e Zembeze); Brasil (Amazonas, com 24 Rios Internacionais; La Plata, com 10 Rios Internacionais; Lagoon Mirin; com 3 Rios Internacionais; Chuy e Oyapock); Guiné Bissau (Corubal e Geba); Moçambique (Buzi, Incomati, Limpopo, Maputo; Ruvima, Save, Umbeluzi e Zembeze) e Portugal (Douro, Guadiana, Lima, Minho e Tejo). De facto, a percentagem da área de bacia hidrográfica internacional de cada país, em relação à sua área total é: Angola 69%; Brasil 61%, Guiné-Bissau 46%; Moçambique 53% e Portugal 56%. Apresentam-se recomendações aplicáveis à ‘Gestão de Recursos Hídricos’ em rios internacionais, baseadas em documentação da Nações Unidas, CEE, FAO, OECD, PNUD, WMO; ‘Associação de Direito Internacional (ILA)’, acordos bi e multilaterais e a legislação relativa aos seus rios fronteiriços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rios-internacionais-legislacao-aplicavel-a-paises-de-lingua-oficial-portuguesa/>

Verificação do dimensionamento do descarregador de cheias da barragem de Macarretane

Autor(es): António Alves, J. Ribeiro da Fonseca, A. Carmo Vaz

Resumo: Esta comunicação apresenta o estudo de verificação do dimensionamento do descarregador de cheias da barragem de Macarretane. Este estudo foi efectuado no âmbito do Projecto de Reabilitação da Barragem de Macarretane, elaborado sob coordenação da empresa francesa Safege para o CGPI, organismo do Ministério de Agricultura de Moçambique. Os factores determinantes para a verificação do dimensionamento do descarregador de cheias são os caudais a adoptar e a curva de vazão do descarregador, tendo em vista a manutenção das condições de segurança exigidas. Após avaliação dos caudais de cheia nas estações hidrométricas de Combomune e Chokwé e em Massingir para vários períodos de retorno, foram determinados os caudais de cheia de projecto para a barragem de Macarretane, tendo em conta o amortecimento e desvio de caudais ao longo deste troço. A curva de vazão do descarregador de cheias foi determinada com base no grau de afogamento por jusante. As soluções alternativas para a reabilitação das comportas da barragem foram estudadas considerando o fecho definitivo de um número variável de vãos do descarregador de cheias e a sua influência na subida nos níveis de água junto à barragem. Do estudo realizado pode-se concluir: – o caudal de cheia de projecto foi estimado em 17500m³/s (T=1000 anos); – a partir dos 4000 m³/s inicia-se o afogamento do descarregador de cheias; – podem ser fechados metade dos vãos do descarregador que os níveis de água em cheia não sofrem incremento significativo junto à barragem, permitindo elevada redução dos custos de reabilitação das comportas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/verificacao-do-dimensionamento-do-descarregador-de-cheias-da-barragem-de-macarretane/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DE PORTUGAL



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos - Portugal

A acreditação de laboratórios e a gestão da qualidade da água

Autor(es): Leopoldo Cortez

Resumo: A comunicação faz a interligação entre a problemática da gestão da qualidade da água com a existência e recurso a Laboratórios Acreditados. É feito o ponto de situação da acreditação de laboratórios de análises de águas, descrevendo-se a metodologia do IPQ, a evolução histórica, e o actual panorama de disponibilidades de capacidades de ensaios acreditados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-acreditacao-de-laboratorios-e-a-gestao-da-qualidade-da-agua/>

A actuação do comité de bacia do rio Pirapama na implantação da cobrança pelo uso da água

Autor(es): Simone Rosa da Silva, Sandra Ferraz de Sá Wanderley

Resumo: O Comitê de Bacia do Rio Pirapama – COBH – Pirapama, instituído em Junho de 1998, e tendo em vista a importância e necessidade de sua actuação no tema, criou uma câmara técnica de cobrança pelo uso da água a fim de analisar o estudo realizado por consultor especialista no assunto. Após a conclusão das discussões, a câmara encaminhou ao plenário do COBH, documento contendo recomendações sobre: valores de tarifas a serem adaptados, usos sujeitos a cobrança, ocasião para implantação da cobrança, que foi apreciado e aprovado pelo Comitê. Este, por sua vez, encaminhou expediente ao presidente do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a fim de que sejam tomadas as decisões para implementação da cobrança na bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-actuacao-do-comite-de-bacia-do-rio-pirapama-na-implantacao-da-cobranca-pelo-uso-da-agua/>

A acção de coordenação ASEM WATERNET e a aplicação ao Algarve de técnicas Aquifer Storage and Recovery

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Luís Oliveira

Resumo: O objectivo global da Acção de Coordenação ASEM WaterNet do 6º Programa-Quadro de Investigação da Comissão Europeia, é promover a cooperação científica e tecnológica entre a Europa e a Ásia na gestão de recursos hídricos. O LNEC, como coordenador do Workpackage Basin, propôs a selecção de três regiões de estudo (na China, no Vietname e na República da Coreia) para uma correcta procura de soluções para o STEP 2 – Solution (2º e 3º anos da Acção). No 2º ano abordou-se o tema ‘Water resources

management under extreme drought’, tendo o co-autor Luís Oliveira desenvolvido uma Tese de Mestrado Bolonha (IST) no Núcleo de Águas Subterrâneas do LNEC no âmbito da Acção ASEMWaterNet. O trabalho desenvolveu a aplicação de técnicas aquifer storage and recovery para uma gestão integrada de recursos hídricos do Algarve, com recurso à recarga artificial no sistema aquífero de Querença-Silves. O objectivo é solucionar, parcialmente, os efeitos de futuras secas no Algarve. O trabalho foi estruturado do seguinte modo: (1) apresentação dos conceitos base sobre secas, (2) estudo das técnicas de recarga artificial de aquíferos, (3) caracterização do caso em estudo (sistema aquífero Querença-Silves no Algarve) e (4) avaliação final da aplicabilidade dos métodos de recarga artificial ao aquífero Querença-Silves para mitigação de secas no Algarve. Conclui-se que a recarga artificial é merecedora de consideração num plano de Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Algarve.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-accao-de-coordenacao-agemwaternet-e-a-aplicacao-ao-algarve-de-tecnicas-aquifer-storage-and-recovery/>

A adequação do ADCP a pequenos e médios cursos d’água

Autor(es): Geraldo Lúcio Tiago Filho, Geysa Tiburcio Caetano

Resumo: A implantação e operacionalização de uma rede hidrológica prescindem da instalação de uma rede de postos fluviométricos que possam gerar dados confiáveis obtidos de uma “curvachave”, que é levantada através de uma série de medidas de vazões efetuadas na seção do posto. Normalmente, para medição dessas vazões, utiliza-se de molinetes e outros tipos de fluxômetros. São métodos bastante conhecidos e aplicados, entretanto, na execução demandam tempo, conhecimentos e habilidades técnicas, sem os quais podem gerar dados que não condizem com o real. Uma maneira de acelerar o processo é o uso de métodos e dispositivos automatizados, como é o caso do Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP, que mede a vazão automaticamente por meio do fenómeno acústico denominado de efeito Doppler. Entretanto, o seu uso está restrito aos grandes cursos d’água. O presente trabalho faz uma descrição do princípio de funcionamento do ADCP e compara os resultados de medidas de vazões, obtidas com este equipamento e com os métodos convencionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-adequacao-do-adcp-a-pequenos-e-medios-cursos-dagua/>

A Agricultura e as Energias Renováveis

Autor(es): António Eira Leitão, Francisco Godinho, Sérgio Costa

Resumo: A comunicação versa o tema A Agricultura e as Energias Renováveis, incidindo sobre a generalidade da produção energética com origem no aproveitamento de recursos naturais renováveis e, mais especificamente, sobre as vertentes energia eléctrica e sistema eléctrico português. Procura-se, de igual modo, inserir as energias de fontes renováveis no universo mais vasto do desenvolvimento económico sustentável e abordar a sua

interligação com o desenvolvimento rural do país. O tema base é analisado em quatro perspectivas afins, correspondentes aos quatro capítulos em que se entendeu subdividir a comunicação, para melhor sistematizar os assuntos tratados. O capítulo inicial intitula-se Energia e Desenvolvimento Sustentável e nele se focam as relações estruturais e conjunturais mais significativas entre a agricultura, o ambiente e as energias renováveis, sobretudo a nível nacional. Expõem-se também alguns princípios e conceitos elucidativos da noção de desenvolvimento sustentável. No segundo capítulo apresenta-se a Evolução da Energia Eléctrica de Fontes Renováveis, através de um breve enquadramento da estratégia de desenvolvimento das energias renováveis, de uma referência aos principais impactes da liberalização do sector eléctrico europeu, nomeadamente no plano ambiental e em relação ao aproveitamento dos recursos endógenos, e de uma menção das metas e das orientações para o efeito estabelecidos também a nível europeu. O capítulo seguinte aborda a estrutura orgânica do Sistema Eléctrico Português, bem como a actual inserção dos produtores independentes nesse sistema e a quantificação das potencialidades portuguesas em energias renováveis, já exploradas e por explorar. Finaliza-se destacando o conteúdo, a filosofia e as virtudes da nova Legislação Portuguesa sobre energias renováveis e do tarifário de venda que a integra, em vigor desde Março de 1999. No capítulo final, designado por Integração das Energias Renováveis no Desenvolvimento Rural, expõem-se os modos de articulação entre a agricultura e a produção energética, caracterizam-se as centrais hidroeléctricas inseridas em aproveitamentos hidroagrícolas e mencionam-se outras energias renováveis com ligação à agricultura. A comunicação termina indicando formas de minorar os impactes ambientais nas diferentes fases de concepção, construção e exploração dos empreendimentos energéticos e com a apresentação de uma súmula das vantagens ambientais e sociais mais relevantes das energias renováveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agricultura-e-as-energias-renovaveis/>

A Agricultura Portuguesa e o Regadio: Situação e perspectivas de desenvolvimento

Autor(es): Fernando Gomes da Silva

Resumo: As perspectivas de desenvolvimento da agricultura em Portugal estão condicionadas por diversos factores entre os quais salientamos pela sua importância as características da Política Agrícola Comum. Esta acaba de se sujeitar a um processo de reforma cujas orientações fundamentais importa resumir por forma a clarificar o seu enquadramento fundamental. De forma muito resumida que procuraremos desenvolver ao longo da exposição destaca-se o aprofundamento da tendência iniciada em 1992 com a redução dos apoios ao sector pela via do mercado, e o suporte a níveis cada vez mais fracos pela via dos chamados pagamentos compensatórios. A PAC 'tenderá' pois a ser cada vez menos 'interventora' no mercado e mais 'apoiente' pela via da distribuição dos dinheiros públicos colectados pelo sistema fiscal nacional e europeu. Aliás, os números disponíveis de 'apoio às agriculturas' no mundo em 1998 desenhavam claramente esta via de evolução. Neste contexto surge naturalmente a pergunta: que fazer na Agricultura em Portugal? Ou noutros termos: que orientações de política agrícola a definir em Portugal? Ao longo da exposição procurar-se-á ensaiar algumas respostas a esta questão recentrando o problema do regadio.

O regadio no passado, no presente e no futuro como instrumento de desenvolvimento de produção agrícola. Retomando mais uma vez a experiência e o saber de Orlando Ribeiro é claro que 'a rega de carência por oposição à rega de abundância aplica-se por um lado a culturas que sem ela nada produziram e, por outro, utiliza os mais complexos recursos na obtenção e na distribuição da rega. Todo o regadio mediterrâneo pertence a este segundo tipo. Ele é como já se disse não apenas outro estilo de paisagem, mas outro modo de vida no ambiente rural'. O Agricultor empresário do regadio é em certa medida o oposto do agricultor camponês, tão progressivo aquele quanto este é rotineiro. As áreas regadas são lugares de ressonância atentos ao apelo dos mercados e a todas as novidades da vida rural. É neste contexto de mudança e modernidade que o problema do regadio e do crescimento das áreas regadas deve ser colocado em termos de política agrícola no nosso país. O aumento das áreas regadas, a manutenção dos regadios existentes, a reabilitação daqueles que por obsolescência tecnológica se torna urgente, constituirão prioridades fundamentais no contexto das verbas, sempre escassas, disponíveis para o financiamento da política agrícola nacional. Com um clima em que a pluviosidade se concentra (80%) no semestre de Outubro a Março e em que os anos secos se sucedem, por vezes ininterruptamente nomeadamente na parte Sul do território nacional, a construção de locais de armazenamento de água e respectivas redes de distribuição é uma tarefa incontornável e urgente para o futuro da produção agrícola em Portugal. Não basta porém armazenar e distribuir água. É necessário ainda, cada vez de forma mais exigente, prevenir uma gestão e utilização cuidada da água nas práticas agrícolas por forma a obter uma adequada harmonização entre agricultura e ambiente. O objectivo é duplo: por um lado preservar, em função das necessidades do Homem, um ambiente qualificado e assegurar por outro a indispensável sustentabilidade do funcionamento do regadio essencial a um processo de desenvolvimento que não comprometa o futuro. Esse será o papel insubstituível do regadio numa correcta perspectiva de desenvolvimento da Agricultura Portuguesa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agricultura-portuguesa-e-o-regadio-situacao-e-perspectivas-de-desenvolvimento/>

A aplicação de metodologias fractais à modelação de meios porosos (uma breve abordagem introdutória)

Autor(es): Maria Emília de Jesus Silva Novo

Resumo: São apresentados neste artigo os conceitos base associados à geometria fractal e são expostos novos métodos de análise e modelação de percursos de traçadores em meios porosos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-aplicacao-de-metodologias-fractais-a-modelacao-de-meios-porosos-uma-breve-abordagem-introdutoria/>

A aplicação de águas residuais depuradas em uso compatíveis no abastecimento público de água. Avaliações e perspectivas em Portugal

Autor(es): Amílcar Ambrósio, Ana Ambrósio de Sousa

Resumo: As necessidades de água nos aglomerados urbanos não têm que ser todas satisfeitas com água com a qualidade da que se destina a consumo humano; não mais de 5 L/dia, em média, por habitante são as necessidades que exigem tal água de melhor qualidade. Parte, ao menos, das necessidades específicas de água de cada habitante e a totalidade das restantes necessidades de água de um aglomerado urbano poderão ser satisfeitas com água de menor qualidade, designadamente com águas residuais depuradas. Os estudos que têm vindo a ser desenvolvidos desde 1998 até ao presente no nosso País pela empresa dos autores, em Lisboa, em sete cidades do Algarve, em cinco concelhos do distrito de Leiria e em sete concelhos da Região do Oeste, revelam que os correspondentes custos apurados a nível dos diversos usos compatíveis são menores do que os que se associam à utilização de água para consumo humano nos mesmos usos. Acresce que a parte das necessidades de água que podem ser satisfeitas com tal alternativa tem um peso relevante no contexto do total das necessidades de água a garantir, pelo que diminuirão significativamente os volumes a captar nas origens de água superficial e subterrânea e, conseqüentemente, os efeitos de ocorrências de secas no abastecimento público. Os estudos atrás referidos vêm confirmar, entre nós, o que de há anos se vem apurando em diversos outros países.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-aplicacao-de-aguas-residuais-depuradas-em-uso-compativeis-no-abastecimento-publico-de-agua-avaliacoes-e-perspectivas-em-portugal/>

A aplicação do princípio da conservação da água em Lisboa pela valorização dos efluentes líquidos da

Autor(es): Amílcar Ambrósio, Ana Ambrósio de Sousa

Resumo: A Câmara Municipal de Lisboa, na previsão do reforço do quadro legal de exigências relativas à depuração de águas residuais com a finalidade de proteger, preservar e melhorar a água em função dos seus principais usos, o qual passou, efectivamente, a vigorar a partir de 19 de Junho deste ano com a publicação do Decreto-Lei nº 152/97, encetou, em finais de 1994, os estudos de adaptação e de completamento dos esquemas de tratamento existentes nas três ETAR municipais em vista da adequação das suas condições de funcionamento àquelas exigências. Com as correspondentes obras já em curso nas ETAR de Beirolas e de Chelas na sequência de tais estudos e com as da ETAR de Alcântara em concurso, os efluentes líquidos das três ETAR, uma vez as obras concluídas, passarão a cumprir padrões de qualidade tais que os colocam em condições de aplicação: • em todos os usos urbanos não potáveis, em particular na rega de espaços verdes e em lavagens de pavimentos, de colectores pluviais e de equipamentos de resíduos sólidos; • em reservas e espelhos de água recreativos e ambientais sem contacto directo; • em apropriadas utilizações na indústria; entre outros usos compatíveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-aplicacao-do-principio-da-conservacao-da-agua-em-lisboa-pela-valorizacao-dos-efluentes-liquidos-da/>

A atuação do comitê de bacia do rio Pirapama na implantação da cobrança pelo uso da água

Autor(es): Simone Rosa da Silva, Sandra Ferraz de Sá Wanderley

Resumo: O Comitê de Bacia do Rio Pirapama – COBH – Pirapama, instituído em junho de 1998, e tendo em vista a importância e necessidade de sua atuação no tema, criou uma câmara técnica de cobrança pelo uso da água a fim de analisar o estudo realizado por consultor especialista no assunto. Após a conclusão das discussões, a câmara encaminhou ao plenário do COBH, documento contendo recomendações sobre: valores de tarifas a serem adotados, usos sujeitos a cobrança, ocasião para implantação da cobrança, que foi apreciado e aprovado pelo Comitê. Este, por sua vez, encaminhou expediente ao presidente do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a fim de que sejam tomadas as decisões para implementação da cobrança na bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-atuacao-do-comite-de-bacia-do-rio-pirapama-na-implantacao-da-cobranca-pelo-uso-da-agua/>

A automação e as redes de distribuição de água – um caso prático

Autor(es): Dave Moore, José Pedro Corte-Real Santos

Resumo: À medida que as redes de distribuição de água se vão tornando mais complexas e os custos de manutenção e exploração vão crescendo rapidamente, a gestão racional e integrada dos recursos humanos e dos vários elementos componentes dessas redes, exige uma adaptação constante e progressiva às novas técnicas e sistemas de monitorização e automatização. Na nossa comunicação pretendemos mostrar com o relato de um caso prático, como se deverá abordar e resolver o problema da automatização em redes de distribuição de água, recorrendo às técnicas mais actualizadas neste domínio. Esta abordagem geral que se adaptaria a redes de esgotos também, e a qualquer rede de distribuição geral, equacionará o problema da flexibilidade deste tipo de soluções face aos principais constrangimentos de tipo de investimentos: recursos económicos existentes (faseamento de investimentos); crescimento e alteração das necessidades da rede propriamente dita.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-automacao-e-as-redes-de-distribuicao-de-agua-um-caso-pratico/>

A avaliação de impacte ambiental no processo de planeamento : o caso do Eia do escalão de Fridão do

Autor(es): Rui Miguel Nascimento Coelho, João Paulo Almeida Fernandes

Resumo: Aborda-se o estudo de impacte ambiental do Fridão e o modo como foi desenvolvido em articulação com as entidades locais e regionais com vista à integração dos usos da albufeira no ordenamento regional e num processo de desenvolvimento harmonioso e integrado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-avaliacao-de-impacte-ambiental-no-processo-de-planeamento-o-caso-do-eia-do-escalao-de-fridao-do/>

A chuva de Fevereiro/80 no Alto Tocantins/Araguaia e as máximas chuvas registadas na Amazônia Meridi

Autor(es): L. Asbahr, F.C. Ferreira, C.A. Ferreira

Resumo: A pesquisa de grandes temporais na Amazônia Meridional Brasileira, tendo por base séries de chuvas diárias nos postos pluviométricos existentes na região, condiziu à selecção da chuva de Fevereiro de 1980 caracterizar a situação mais crítica para a qual se dispõe de registros. Essa sequência de chuvas extremamente severas foi analisada de modo a se definir seu comportamento no tempo e no espaço. Para tanto, foram traçadas as isoeitas para durações de 1 a 30 dias consequentes, cobrindo uma área superior a 50.000Km². Essas cartas de isolinhas de chuva permitiram elaborar as curvas relacionando alturas de chuvas e área de abrangência para cada duração. O passo seguinte foi o da comparação entre as máximas chuvas num posto e sobre áreas até 50.000 Km², com as envoltórias de chuvas máximas registadas nos postos com longo período de observação e situados nos limites das bacias do Madeira, Tapajós e Xingu. Essas análises indicaram uma superioridade do núcleo da chuva de Fevereiro/80 em relação às envoltórias de qualquer um dos postos de longo período. As comparações em relação às envoltórias de chuvas máximas médias de dois, três e quatro postos de longo período, tomando-se por base as precipitações de Fevereiro/80 sobre áreas até 50.000 Km², mostraram a extraordinária severidade dessa chuva, o que permite torná-la um marco de referência a ser considerado em qualquer estudo de chuvas extremas na Região da Amaz[^]nia Meridional Brasileira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-chuva-de-fevereiro-80-no-alto-tocantins-araguaia-e-as-maximas-chuvas-registadas-na-amazonia-meridi/>

A comissão de gestão integrada da bacia hidrográfica do Ave. Balanço de 18 meses de actividade

Autor(es): I.M.C. Ayres

Resumo: A Comissão de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Ave (C.G.I.B.H.A.), criada pelo Dec. Lei 276/85, é considerada uma experiência piloto de Gestão de Recursos Hídricos a nível de Bacia Hidrográfica e os resultados da sua actuação são assim olhados com interesse tanto pelo nível local, como regional e até nacional. A comunicação que se apresenta focará esta experiência começando por realçar o trabalho de investigação desencadeada, desde 1983, no âmbito do projecto 'Metodologias para Avaliação e Política de Gestão de Recursos hídricos (M.A.P.R.H.), subsidiado em parte pelo programa 'Ciência para a Estabilidade da N.A.T.O., e constitui o suporte técnico de base a que os decisores (autarcas e organismos públicos) recorrem para fundamentação das acções que pretendem implementar no Ave. É também feita uma referência aos conflitos institucionais que a actuação da C.G.I.B.H.A. levanta bem como a forma expedita como os mesmos têm a vir ser superados. O impacto do projecto M.A.P.R.H. e da actuação da C.G.I.B.H.A. são também referidos, realçando-se o papel do Projecto de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Região Norte (P.G.I.R.H./N.) e o programa de actividades que se pretende executar nos próximos 5 anos (1988/1992) para toda a Região Norte de Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-comissao-de-gestao-integrada-da-bacia-hidrografica-do-ave-balanco-de-18-meses-de-actividade/>

A concepção da nova ETAR de Frielas (Município de Loures) em vista da despoluição do Trancão e da re

Autor(es): Amílcar José Ramos Ambrósio, Ana Ambrósio de Sousa

Resumo: Os autores pretendem, na presente comunicação, dar conta das capacidades reais existentes no nosso país para o desenvolvimento e concretização de soluções à escala europeia, através da apresentação da nova ETAR de Frielas como um exemplo dum trabalho de equipa, envolvendo os consultores e os técnicos e órgãos de decisão dos Serviços Municipalizados. São apresentadas as características que diferenciem a nova ETAR de Frielas, nomeadamente, a de maiores dimensões, à escala municipal, no nosso País, uma solução integrada porque porque a mancha de atendimento assentou numa bacia hidrográfica e ainda porque recebe águas residuais industriais cujo lançamento na rede municipal está sujeito a um regulamento já aprovado, em que as exigências de qualidade foram fixadas tendo em conta a preservação da qualidade de água no meio receptor (Rio Trancão) e a reutilização do efluente em usos exigentes e, finalmente incluindo, no esquema de tratamento, operações e processos pouco usuais. É feita uma síntese dos aspectos conceptuais mais relevantes no que respeita aos automatismos e instrumentação associados à gestão da ETAR e às opções na realização de cada uma das operações e processos de tratamento, quer na fase líquida como da fase sólida. A consideração como critério de apreciação das propostas que se apresentam a concurso, da concepção arquitectural e enquadramento paisagístico a par com a qualidade técnica e rendibilidade económica da solução, revela a abordagem pouco vulgar deste tipo de questões no nosso país.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-concepcao-da-nova-etar-de-frielas-municipio-de-loures-em-vista-da-despoluicao-do-trancao-e-da-re/>

A conservação da água como princípio fundamental do desenvolvimento

Autor(es): Carlos Manuel Martins, Ana Maria Duarte da Mata

Resumo: Apresenta-se de forma sucinta a evolução das normas que estiveram na base do pensamento sobre os recursos naturais e o enquadramento institucional da sua Conservação, com enfoque na água. Referem-se algumas questões centrais a ter em conta na gestão otimizada do ciclo urbano da água, caracterizando usos potenciais de águas residuais tratadas e os fundamentos de base a considerar na realização de estudos de mercado correspondentes. São apresentadas algumas linhas de reflexão em torno da importância da integração das políticas que visem a reutilização de águas residuais tratadas, com, as políticas de administração urbanística. Caracteriza-se a articulação dos vários agentes envolvidos e princípios metodológicos. Dá-se nota de alguma experiência ocorrida no processo da NOVA ETAR de FRIELAS, no âmbito do Projecto Trancão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-conservacao-da-agua-como-principio-fundamental-do-desenvolvimento/>

A crise energética e o monitoramento de reservatórios hidrelétricos

Autor(es): Carlos Alexandre Cernach Silveira, Hélivio Neves Guerra

Resumo: Na primeira parte deste trabalho procurou-se demonstrar que apesar do setor energético brasileiro passar por um profundo processo de reestruturação, atingindo todos os agentes envolvidos, que não foram estas mudanças que causaram a atual crise energética do país, mas sim, um conjunto de fatores de natureza estrutural e conjuntural. A combinação destes fatores resultou, por um lado, na diminuição de nossas reservas energéticas e, por outro, na atual situação onde a disponibilidade energética é fortemente dependente da afluência hídrica aos reservatórios das hidrelétricas. Devido à importância dos regimes hidrológicos para o planejamento da expansão da oferta de energia e devido à necessidade de obtenção de dados consistentes sobre os regimes de operação dos reservatórios, que subsidiem a tomada de decisão quanto às atividades de fiscalização, regulação e mediação da ANEEL decidiu-se por desenvolver um Sistema de Monitoramento de Reservatórios Hidrelétricos. Este artigo apresenta também o trabalho da Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas da ANEEL no desenvolvimento e implantação do Sistema de Monitoramento Hidrológico de Aproveitamentos Hidrelétricos Brasileiros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-crise-energetica-e-o-monitoramento-de-reservatorios-hidreletricos/>

A crise mundial da água e o papel da cooperação entre os países de língua oficial portuguesa na sua

Autor(es): Mário Lino Correia

Resumo: A Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em Janeiro em Joanesburgo, na África do Sul, em Agosto-Setembro de 2002, reconhecendo a acuidade da actual crise mundial da água, designadamente no que se refere as questões tão elementares como o abastecimento de água potável às populações e o saneamento, aprovou um plano de acção que tem como principal objectivo, no domínio da água, reduzir a metade, até 2015, a percentagem da população mundial que não tem acesso ou não dispõe de água potável ou de saneamento básico adequado. Trata-se, sem dúvida, de um objectivo muito exigente mas da maior importância no quadro de uma estratégia mundial de desenvolvimento sustentável: por um lado, actualmente, cerca de 1100 milhões de pessoas não têm acesso a água potável e 2400 milhões de pessoas não dispõem de saneamento básico adequado, o que representa, respectivamente, cerca de 20% e 40% da população mundial; por outro lado, prevê-se que a população mundial possa crescer para 7200 milhões de pessoas até 2015. A comunidade científica e técnica dos Países de Língua Oficial Portuguesa tem, neste contexto, o inalienável dever de contribuir, à sua escala, para enfrentar este desafio, designadamente através do incentivo e apoio à realização de acções concertadas de cooperação bi e multilateral, sendo, sem dúvida, a realização do 6º SILUSBA, uma boa oportunidade para o fazer.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-crise-mundial-da-agua-e-o-papel-da-cooperacao-entre-os-paises-de-lingua-oficial-portuguesa-na-sua/>

A descentralização da gestão dos recursos hídricos no Ceará: A experiência da gerência da bacia hidr

Autor(es): Ubirajara Patrício Alvares da Silva, Hugo Estenio Rodrigues Bezerra

Resumo: O presente artigo descreve a experiência de descentralização da Gestão dos Recursos Hídricos, a partir da instalação da Gerência de Bacia da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH). Esse relato é fruto da experiência da COGERH na implantação da Gerência da bacia do Curu e sua atuação enquanto secretaria executiva do respectivo comitê, no período de outubro de 1997 a fevereiro de 2001, onde foi possível perceber os aspectos essenciais do processo de descentralização da Política Estadual dos Recursos Hídricos. Essa experiência foi importante para definição mais clara de quais os caminhos que esse processo de gestão participativa deveria seguir, que fundamentalmente passa pela implementação dos instrumentos de gestão, o fortalecimento das gerências de bacias e o reconhecimento dos Comitês de Bacias enquanto espaço de deliberação da Política Estadual dos Recursos Hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-descentralizacao-da-gestao-dos-recursos-hidricos-no-ceara-a-experiencia-da-gerencia-da-bacia-hidr/>

A despoluição das praias do Estoril e a despoluição das margens de Lisboa

Autor(es): Pedro Celestino da Costa

Resumo: Duas realizações dos anos 80, com propósitos similares, tiveram sortes diferentes. Enquanto na Costa do Estoril os objectivos de despoluição são plenamente alcançados, o mesmo ainda não sucede no sistema de esgotos de Lisboa. Ambos os casos são exemplos edificantes de como a despoluição se consegue averiguando a qualidade das águas receptoras em vez da «qualidade das águas residuais». As águas das praias do Estoril são sistematicamente sujeitas a vigilância sanitária por parte da Direcção Geral de Saúde. Praias altamente poluídas, antes da realização das obras, já não acusam águas de «má qualidade». Ao contrário, não se tem averiguado a qualidade das águas do estuário do Tejo para a prática desportiva e recreativa. Análises bacteriológicas mandadas efectuar pelo signatário, em Setembro passado, acusam nas águas marginais da cidade de Lisboa, altíssimos índices de poluição entérica (contaminação).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-despoluicao-das-praias-do-estoril-e-a-despoluicao-das-margens-de-lisboa/>

A dessalinização como complemento do abastecimento público de água no Algarve

Autor(es): Amílcar Ambrósio, Ana Ambrósio Sousa

Resumo: O recurso à dessalinização de águas salobras e do mar para abastecimento público tem vindo a aumentar, mesmo em países que não se situam em regiões áridas ou semi-áridas, em razão da diminuição dos custos de investimento associados ao processo de osmose inversa e ao aumento das eficiências das respectivas membranas traduzido pela relação energia/volume produzido. O primeiro estudo desenvolvido entre nós à escala de uma inteira região, o Algarve, realizado pela empresa dos autores desta comunicação, veio mostrar que também em Portugal a dessalinização poderá constituir uma alternativa de abastecimento de água a seleccionar, em termos técnicos e de custos, quando se registe a falta de origens de água doce com produções bastantes e a custos competitivos, não apenas em períodos de seca mas em situações de limitações drásticas de tais recursos. Não se trata de qualquer originalidade face, em particular, às opções tomadas pelo governo espanhol de execução de grandes dessalinizadoras na Península e, até, à entrada em serviço em 2007 de uma dessalinizadora em Londres.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-dessalinizacao-como-complemento-do-abastecimento-publico-de-agua-no-algarve/>

A eficiência das redes de distribuição de água. A gestão das pressões na rede

Autor(es): Margarida Pinhão, F. Félix da Costa

Resumo: Uma das grandes preocupações das entidades responsáveis pela gestão das redes de produção e distribuição de água é a questão relacionada com as “fugas”. O modo como se interligam os meios existentes para reduzir as perdas, desde a detecção por meios cada vez mais sofisticados até à utilização de válvulas reguladoras de pressão de modo a permitir efectuar a gestão das pressões nas redes estão na origem desta comunicação que pretende alertar para os factores responsáveis pela chamada “Eficiência das Redes de Distribuição de Água”.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-eficiencia-das-redes-de-distribuicao-de-agua-a-gestao-das-pessoes-na-rede/>

A emergência da consciência ambiental e a necessidade da análise de impactes na sociedade internacio

Autor(es): Helena Ramos, Nadia Pires

Resumo: A nova conjuntura internacional caracteriza-se por uma intensificação quantitativa e qualitativa das relações internacionais, quer a nível público, quer privado. É então que nasce a consciência pública mundial dos problemas ambientais através de várias conferências, em particular salientam-se as de Estocolmo e a CNUAD. Preocupações deste tipo apresentam nos dias de hoje uma dimensão política e social mundial, colocando a problemática ambiental num contexto global e, apelam para a necessidade de abordagens integradas no seio de um esforço de cooperação entre Norte e Sul, numa base de ambiente e desenvolvimento passando pela investigação, gestão e protecção. Com a evolução da civilização os recursos naturais, em particular a água e o ar, são vistos, embora como inesgotáveis, mas também como limitados, em que o desenvolvimento se alia à poluição e escassez, constituindo como das mais graves ameaças reais das gerações vindouras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-emergencia-da-consciencia-ambiental-e-a-necessidade-da-analise-de-impactes-na-sociedade-internacio/>

A engenharia hídrica

Autor(es): Afonso Henriques Moreira Santos, Geraldo Lúcio Tiago Filho

Resumo: A água, um importante recurso natural, essencial à vida, dada a actual condição de escassez, tem sido objeto de diversas ações e regulamentações por parte da sociedade. Ciente da importância do tema e com o advento dos novos marcos regulatórios, a EFEI propôs a criação e implantou um curso para formação de engenheiros altamente especializados no uso e gestão deste recurso. O presente trabalho enfoca as principais características do “engenheiro da água”, aqui denominado de “Engenheiro Hídrico”, bem como sua abrangência, áreas do conhecimento e a interação da tecnologia com as ciências sócias na formação de um novo tipo de profissional. Também são analisados os principais aspectos de sua grade curricular e a experiência desde a sua criação e autorização feita pelo MEC.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-engenharia-hidrica/>

A erosão nas praias Mansa e Brava de Caiobá, litoral do Estado do Paraná

Autor(es): Eduardo Felga Gobbi

Resumo: Nos últimos anos houve um intenso incremento na ocupação de Caiobá, município de Matinhos no litoral do Paraná. Esta ocupação, que em algumas situações foi irregular, ocasionou e amplificou processos erosivos em algumas praias. Neste trabalho faz-se uma análise dos problemas erosivos nas praias Mansa e Brava de Caiobá, procurando-se apontar as causas das erosões nas duas praias, de tal forma que se possa tomar medidas adequadas de proteção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-erosao-nas-praias-mansa-e-brava-de-caioba-litoral-do-estado-do-parana/>

A escolha do volume inicial assumido para um reservatório: Uma questão irrelevante?

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania M. Carvalho Studart

Resumo: A influência do volume inicial (V_0) já foi objeto de estudo de alguns pesquisadores, de maneira que se pode encontrar na literatura alguns procedimentos de como lidar com o problema. Os mais comuns são: iniciar com o reservatório cheio, começar com metade de sua capacidade, fazer o armazenamento inicial igual ao final, calcular o volume inicial probabilisticamente e computar o risco de esvaziamento nas condições de equilíbrio. O presente trabalho utiliza o Método de Monte Carlo para avaliar a influência da escolha do volume inicial nas vazões regularizadas por um reservatório isolado, supondo diferentes padrões de variabilidade para seus deflúvios naturais, traduzidos por coeficientes de variação iguais a 0,2, 0,8 e 1,6. Os resultados mostram que para rios com baixos valores de CV, típicos de regiões temperadas, a questão do volume inicial é totalmente irrelevante. Para regiões Semi-Áridas, caracterizadas pela alta variabilidades dos deflúvios anuais, a realidade é outra. O volume inicial exerce uma enorme influência nos resultados obtidos para a vazão regularizada e precisa ser convenientemente estudado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-escolha-do-volume-inicial-assumido-para-um-reservatorio-uma-questao-irrelevante/>

A Estação Elevatória do Ruivo na drenagem da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira

Autor(es): F. de Oliveira Lemos, João Edgar Campos, José Eduardo Nunes Prudente

Resumo: A Estação Elevatória do Ruivo integra-se no sistema de drenagem da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira. É uma estrutura compacta, fundada em estacas, que tem como aspecto inovador o facto de permitir além da drenagem normal por bombagem também a gravítica através do seu interior, dispensando assim obra específica, para estas finalidades, constante de estudos anteriores. São apresentados o princípio geral de funcionamento, os dados de base de que se partiu para a execução do projecto, a concepção, o arranjo e as características das obras. O caudal de dimensionamento é de 6.00 m³/s, repartido por 3 grupos electrobomba iguais. Em circunstâncias normais, as bombas funcionam quando o nível no rio é mais elevado que no canal de drenagem. Esta passa a ser gravítica quando os níveis se invertem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-estacao-elevatoria-do-ruivo-na-drenagem-da-leziria-grande-de-vila-franca-de-xira/>

A Estratégia de Desenvolvimento e Ordenamento na Região de Lisboa e Vale do Tejo

Autor(es): António Fonseca Ferreira

Resumo: Nesta apresentação é efectuada uma abordagem à estratégia regional para a região de Lisboa e Vale do Tejo, elaborada no quadro do Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social, sendo dado especial ênfase ao modo como a água, a agricultura e o ambiente aí estão considerados. Assim, é efectuada uma breve resenha dos aspectos metodológicos seguidos neste exercício de planeamento, e sintetizado o respectivo diagnóstico. Faz-se também a análise sobre o modo como as questões relacionadas com a agricultura, o ambiente, a água e o ordenamento do território, são perspectivadas nessa estratégia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-estrategia-de-desenvolvimento-e-ordenamento-na-regiao-de-lisboa-e-vale-do-tejo/>

A estrutura do sistema de informações da SEMARH. Primeiros estudos

Autor(es): Maurílio Junior, Cristiano das Neves Almeida, Maria Marle Bandeira

Resumo: Este artigo apresenta a primeira etapa do desenvolvimento do Sistema de Informações da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Mineirais (SEMARH). Devido à quantidade de informações e módulos que farão parte deste Sistema, definiu-se que o trabalho iria ser iniciado com o desenvolvimento e implementação do módulo de manipulação dos dados pluviométricos. Descreve-se aqui a estrutura deste Sistema formada pelo banco de dados, um aplicativo para edição das informações armazenadas neste banco de dados e a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para análise espacial dos dados de precipitação. Apresenta-se ainda como foi realizada a comunicação entre estes 3 componentes do Sistema. Assim, são apresentados os primeiros resultados conseguidos com a implantação do módulo pluviométrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-estrutura-do-sistema-de-informacoes-da-semarh-primeiros-estudos/>

A experiência Cabo-Verdiana como instrumento de gestão das bacias hidrográficas. Mosteiros, ribeira do Paul e ribeira Fajã servindo de apoio à agricultura irrigada

Autor(es): António Pedro Said Aly de Pina

Resumo: O sector dos Recursos Hídricos vem ganhando importância e interesse por parte da sociedade Caboverdiana que se consciencializou de que o recurso é escasso, o desperdício é alto e a qualidade está sendo prejudicada. Tal constatação tem provocado actualmente grandes discussões sobre a racionalização e o aproveitamento de águas de qualidade inferior. No entanto, a utilização dessas águas na agricultura, requer um controlo eficiente do processo de salinização no solo a fim de se evitar prejuízos ainda maiores ao meio ambiente. A experiência Cabo-verdiana neste campo é recente e a filosofia adoptada é fortemente marcada pela participação da sociedade na elaboração dos planos, como forma de dar-lhes maior legitimidade, na medida que eles passam a incorporar as reivindicações, anseios e propostas da comunidade. Os estudos desenvolvidos buscam a elaboração de um diagnóstico da situação actual dos Recursos Hídricos que possibilite traçar diferentes cenários, analisando alternativas de crescimento demográfico, da evolução de actividades produtivas e das modificações dos padrões de ocupação do solo. Para consecução desses objectivos definiu-se um termo de referência abrangente, o qual é adequado à realidade de cada bacia hidrográfica.

Palavras-chave: Água subterrânea, uso sustentável e prevenção contra a salinização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-experiencia-cabo-verdiana-como-instrumento-de-gestao-das-bacias-hidrograficas-mosteiros-ribeira-do-paul-e-ribeira-faja-servindo-de-apoio-a-agricultura-irrigada/>

A formação das autarquias no domínio dos recursos hídricos – O papel do CEFA

Autor(es): Armando da Silva Afonso

Resumo: Referem-se as actuais atribuições autárquicas no domínio dos recursos hídricos. Apresentam-se os dados apurados no último inquérito de efectivos realizado para a Administração Local. Finalmente, descrevem-se as principais acções da formação inicial e contínua desenvolvidas actualmente pelo Centro de Estudos e Formação Autárquica, no quadro das atribuições das autarquias e para o universo de efectivos atrás referidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-formacao-das-autarquias-no-dominio-dos-recursos-hidricos-o-papel-do-cefa/>

A formação em serviço, complemento necessário à formação de base

Autor(es): Maria Helena Pimentel Tavares, Jörg Max Schau

Resumo: A presente comunicação pretende focar resumidamente a importância da formação de base na gestão de sistemas de abastecimento de água e saneamento e a necessidade de formação em serviço como complemento da formação de base, para assegurar a melhoria crescente da qualidade dos serviços prestados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-formacao-em-servico-complemento-necessario-a-formacao-de-base/>

A geofísica na detecção e parametrização de aquíferos. Algumas aplicações

Autor(es): A. R. Andrade Afonso, R. M. D. Gonçalves, L. A. Mendes Victor

Resumo: A prospeção geofísica desempenha um papel importante na detecção, quantificação, e também na determinação de parâmetros hidrogeofísicos que permitem, a partir dos valores obtidos por métodos geofísicos, uma aproximação aos valores de parâmetros hidrológicos como a condutividade hidráulica, a porosidade, a transmissividade, etc. Permitem ainda, a delimitação de áreas de maior ou menor vulnerabilidade à poluição, pela detecção de zonas de fractura e/ou pela localização e quantificação da espessura das camadas de argila e bem assim pelas zonas de descontinuidade eventualmente existentes naquelas. No presente trabalho apresentam-se alguns resultados obtidos pelos autores no Algarve em ambiente cárstico e no aquífero poroso costeiro de Monte Gordo. Os modelos obtidos, confirmados por furos existentes ou posteriormente efectuados, levam-nos a afirmar que as metodologias utilizadas são eficazes para o estabelecimento da geometria da circulação das águas subterrâneas nos meios mencionados. São ainda apresentados alguns resultados obtidos na Península de Setúbal, que permitem inferir, a partir da correlação existente entre parâmetros geofísicos e alguns parâmetros hidrológicos, a transmissividade, a porosidade e a condutividade hidráulica das formações geológicas nos aquíferos Pliocénico e Miocénico aí existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-geofisica-na-deteccao-e-parametrizacao-de-aquiferos-algumas-aplicacoes/>

A geofísica na protecção dos recursos hídricos. Mapeamento de zonas de risco no vale do Tejo-Sado re

Autor(es): Rui M. D. Gonçalves, António R. Andrade Afonso

Resumo: A definição de zonas mais ou menos permeáveis no vale do Tejo-Sado, não é fácil de obter. Recorrendo aos parâmetros hidrológicos e descrições litológicas dos furos existentes, observamos uma grande dispersão dos valores e uma enorme alternância de camadas litológicas. A interpretação do levantamento geoelectrico efectuado no vale do Tejo-Sado permite-nos uma visão em escala larga da protecção natural que os aquíferos aí existentes têm. É feito o mapeamento recorrendo aos diversos tipos de curvas de campo das sondagens eléctricas verticais e às resistividades obtidas das inversões das mesmas curvas. São usados como comparação, dados da qualidade da água subterrânea em termos de compostos poluidores. Verificam-se certas zonas de menor protecção à infiltração de poluentes através do solo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-geofisica-na-proteccao-dos-recursos-hidricos-mapeamento-de-zonas-de-risco-no-vale-do-tejo-sado-re/>

A gestão da informação hidrológica e a rede hidrométrica convencional e telemétrica – A experiência

Autor(es): Ludimila Lima da Silva, Mauro Silvio Rodrigues, Patrícia Núbia Takei

Resumo: A importância da manutenção de uma rede hidrométrica bem planejada e operada vem sendo sedimentada cada vez mais para que se possa fazer um gerenciamento adequado dos recursos hídricos disponíveis no país. Deste modo, busca-se atender às demandas de vários setores, tanto do governo como da iniciativa privada que necessitam de informações para desenvolvimento de projetos de infra-estrutura tais como os de transporte, saúde, agricultura e energia. Estamos assistindo a uma grande mudança na hidrometria em função de novos equipamentos que estão sendo disponibilizados no mercado de modo a facilitar o trabalho de campo e aumentar a confiabilidade das informações levantadas. Paralelamente à nova tecnologia que vem sendo disponibilizada, está também sendo desenvolvida uma nova mentalidade, em nível de unidade da federação, sobre a importância do monitoramento hidrológico para que cada estado possa conhecer e gerenciar o seu recurso hídrico. Neste contexto, este trabalho traz a experiência da ANEEL na Gestão da Informação Hidrológica e na Administração de sua Rede Hidrométrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-da-informacao-hidrologica-e-a-rede-hidrometrica-convencional-e-telemetrica-a-experiencia/>

A gestão da procura da água no sistema de abastecimento a Guimarães – relato de um projecto em curso

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva, José Lopes Coelho, Vitor Silva Ferreira, Walter Freitas

Resumo: Descreve-se as medidas em Guimarães para melhorar a informação e gestão do sistema de abastecimento público de água. Segue-se de perto a remodelação do subsistema

de Urgeses que permitiu reduções consideráveis nos custos através de adequadas regras de gestão e refere-se o projecto em curso de teleinformação e modelação dos consumos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-da-procura-da-agua-no-sistema-de-abastecimento-a-guimaraes-relato-de-um-projecto-em-curso/>

A Gestão da Zona Costeira Portuguesa

Autor(es): Fernando Veloso Gomes

Resumo: O artigo inclui as propostas que constam do Relatório “Bases para a Estratégia da Gestão Integrada das Zonas Costeiras”, elaborado para o Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Este Relatório, apresentado em versão final em Junho de 2006, tem como autores Fernando Veloso Gomes (coordenador), Ana Barroco, Ana Ramos Pereira, Carlos Sousa Reis, Helena Calado, João Gomes Ferreira, Maria da Conceição Freitas, Manuel Biscoito. Apresenta-se um enquadramento do tema e uma discussão de conceitos. Destacam-se alguns problemas chave relacionados com a dinâmica fisiográfica e erosões, vulnerabilidades e riscos, mitigação de acções antrópicas e de riscos, destacando-se a necessidade de uma nova geração de Planos de Ordenamento e do reforço da investigação e monitorização. De uma forma sumária referem-se algumas iniciativas nacionais e internacionais sobre a Zona Costeira. Apresentam-se propostas de oito Princípios, nove Objectivos Fundamentais e trinta e sete Opções Estratégicas para a Gestão Integrada da Zona Costeira nacional. As Opções Estratégicas formuladas foram hierarquizadas de acordo com uma prioridade temporal, identificando a tipologia dominante das Medidas Associadas. Da análise das propostas detalhadas que foram formuladas surge um conjunto de medidas estruturantes, que se interligam e agregam diversas acções que reflectem o novo modelo de gestão integrada proposto para a Zona Costeira e que incluem a “Lei de Bases da Zona Costeira”, o “Sistema Organizativo”, o “Programa de Acção” e a “Monitorização”.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-da-zona-costeira-portuguesa/>

A gestão da água: Gestão do recurso ou do meio natural?

Autor(es): Maria Susana Neto

Resumo: A água constitui uma fonte vastíssima de serviços essenciais ao homem e à natureza. Este fluido constitui rios, lagos, aquíferos, mares e oceanos, transfere recursos através do subsolo e da atmosfera, alimenta os ecossistemas e respectivas espécies, suporta os ciclos bio-geo-químicos, incorpora os nossos alimentos e integra o nosso organismo, garantindo a nossa sobrevivência. Desde sempre um factor de florescimento de civilizações, a presença da água é imprescindível à vida, em todos os sentidos. Os sistemas de aprovisionamento e constituição de reservas de água são indissociáveis de todos os sistemas humanos construídos, em diversas escalas e tecnologias. No entanto, nem sempre a dimensão ‘natural’ deste bem tem sido valorizada, para além da sua utilização como

recurso. Esta Comunicação procura realçar os fundamentos que levam actualmente a uma abordagem que privilegia a água como meio natural, mais do que como mero recurso do desenvolvimento humano. Os serviços ambientais prestados pelos meios hídricos, a manutenção do equilíbrio de espécies e habitats dependentes de boas condições ecológicas desses meios e a renaturalização dos sistemas hidrológicos constituem objectivos centrais da gestão da água, à luz dos enquadramentos legislativos mais recentes, em particular na Europa. Pretende-se, assim, reafirmar e justificar a necessidade de considerar a água como entidade global integradora e integrante dos ciclos naturais, como condição essencial para atingir aqueles objectivos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-da-agua-gestao-do-recurso-ou-do-meio-natural/>

A gestão de empreendimentos

Autor(es): Eduardo Netto de Almeida, Costa José Vieira da

Resumo: 1 – Introdução Apresenta-se o conceito de Gestão de Empreendimentos como sendo a função desempenhada por uma organização independente, assegurando o controle e a concertação do relacionamento entre os diversos intervenientes, no sentido de otimizar as condições de viabilidade do projecto e proteger o investimento do Promotor. 2 – Objectivo O objectivo da presente comunicação consiste em sistematizar os diferentes níveis de actuação do Gestor do Empreendimento e realçar a importância da respectiva intervenção, enquanto estrutura independente, profissional e especializada. Aquela intervenção justifica-se ao longo das diversas fases do empreendimento, nomeadamente: Planeamento e Projecto, Contratação, Construção e Pós-Construção. A contratação do Gestor de Empreendimentos deverá corresponder, não propriamente à ‘aquisição’ de um conjunto mais ou menos alargado de meios humanos e materiais, mas sim ao assegurar de uma organização que pela sua competência, idoneidade e rigor, e dispondo da confiança do Dono da Obra, se imponha como árbitro firme e respeitado pelos diferentes intervenientes. Nesta perspectiva, o Papel do Gestor do Empreendimento corresponderá à montagem e operação de um sistema de informação, coordenação e controle que assegure uma elevada garantia de cumprimento de Custos, dos Prazos e da Qualidade. O ‘Value Management’ corresponde a uma intervenção em que, de forma permanente e sistemática, são exploradas todas as situações potencialmente geradoras do reforço da viabilidade do empreendimento (redução de custo e/ou prazo, melhoria da qualidade/segurança); naturalmente que os resultados deste tipo de abordagem serão tanto mais positivos quanto mais cedo o conceito for introduzido no ciclo de vida do empreendimento (desde a concepção até à exploração e manutenção). O ‘Programme Management’ consiste na constituição de equipas integrando simultaneamente quadros do Dono da Obra e de uma entidade externa, formando um núcleo único responsável pela gestão do empreendimento, apresentando, como

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-de-empreendimentos/>

A gestão integrada de recursos hídricos a nível regional : o novo quadro de relações institucionais

Autor(es): Armando B. Silva Afonso

Resumo: Perspectiva-se o futuro quadro institucional na Região Centro no domínio dos recursos hídricos e o modo como se fará a articulação entre as ARH e os serviços desconcentrados da Administração Central ligados, de algum modo, à gestão dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-integrada-de-recursos-hidricos-a-nivel-regional-o-novo-quadro-de-relacoes-institucionais/>

A gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneas: regras de operação conjunta

Autor(es): Maria da Conceição Cunha, António Sá da Costa

Resumo: O problema da falta de água em zonas de clima seco, caracterizadas por uma época húmida curta e uma época seca prolongada, com perdas elevadas por evaporação e evapotranspiração, impõe que se recorra a uma gestão integrada dos recursos hídricos com o fim de racionalizar o aproveitamento da água diminuindo as perdas. A gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos envolve dois tipos de problemas: o da modelação do ambiente físico relevante para as decisões de gestão; e o da optimização dessas decisões com base em critérios económicos (por exemplo benefício líquido). No que concerne à modelação considerem-se, aqui, os dois meios (superficial e subterrâneo) com sub-sistemas constituindo um sistema que é sujeito a determinados estímulos variáveis hidrológicos. Avaliadas e interpretadas as suas respostas são determinadas as regras que permitem optimizar a operação conjunta, dos dois reservatórios hídricos que esses meios constituem, do ponto de vista dos objectos considerados. Na presente comunicação apresenta-se um modelo que responde a este tipo de problema utilizando uma representação parameterizada da interacção entre água superficial e água subterrânea e programação linear na optimização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-integrada-de-recursos-hidricos-superficiais-e-subterraneas-regras-de-operacao-conjunta/>

A gestão integrada dos recursos hídricos (Relato)

Autor(es): Luís Veiga da Cunha

Resumo: A partir do conceito de desenvolvimento sustentável, analisam-se os tipos de integração que importa garantir na gestão dos recursos hídricos e refere-se a perspectiva inovadora que a gestão integrada deve assumir, por contraste com a perspectiva tradicional que se traduz pela elaboração de um 'Plano Geral de Recursos Hídricos'. Dão-se algumas

pistas para a evolução desejável no caso português destacando-se o papel que o Estado e os diversos actores económicos e sociais devem assumir na definição e implementação de uma gestão integrada dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-integrada-dos-recursos-hidricos-relato/>

A gestão racional dos recursos vivos marinhos e o ordenamento da pesca

Autor(es): Manuel Lima Dias

Resumo: Apresentam-se os principais aspectos a ter em conta na conservação dos recursos vivos marinhos, no que se prende com a exploração pesqueira. Salienta-se a importância de um correcto conhecimento das pescarias, quer no que respeita ao contributo do pescador/armador, quer quanto à Administração, na investigação do estado das populações marinhas e incrementação de medidas regulatórias ou de gestão, tendo em vista a racional exploração de mananciais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-gestao-racional-dos-recursos-vivos-marinhos-e-o-ordenamento-da-pesca/>

A heterogeneidade hidrogeológica num maciço de rochas metamórficas com fracturas sistemáticas

Autor(es): Ana M. Alencão, Alcino S. Oliveira, Fernando L. Pacheco, Martim R.V. Portugal Ferreira, Carlos A.C. Pires

Resumo: A distribuição das nascentes numa região montanhosa no NE de Portugal (Serra da Padrela), com rochas metamórficas (quartzitos, filádios, micaxistos e xistos carbonosos do Silúrico) e granitos Hercínicos, é interpretada com base em: a) padrão de fracturas discretizadas por grupos de orientação e respectivas densidades de nascentes associadas (N_k); b) comportamentos hidráulicos dos tipos rochosos (Nb_3), aferidos pelos valores médios das densidades (N) e das aberturas (b), medidas sistematicamente para cada um dos sistemas de fracturas nas diferentes litologias. Os ensaios de bombagem feitos num furo de prospecção permitem calcular transmissividades no intervalo entre 10^{-4} e $7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. A variação da transmissividade parece compatível com: a) a sequência das zonas litológicas progressivamente afectadas pelo ensaio de bombagem (zona de carreamento, quartzitos, quartzitos com intercalações de filádios e quartzitos; b) dentro de cada zona, a entrada em funcionamento de sistemas de fracturas com piores condutabilidades hidráulicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-heterogeneidade-hidrogeologica-num-macico-de-rochas-metamorficas-com-fracturas-sistematicas/>

A importância da climatologia geográfica na gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro

Autor(es): Décio Rodrigues Goulart, Marcelo Eduardo Dantas, Ana Maria de Paiva Macedo Brandão

Resumo: O Estado do Rio de Janeiro apresenta uma notável diversidade climato-ambiental decorrente de fatores físicos (disposição e orientação do relevo, especialmente das Serras do Mar e da Mantiqueira; extensão da faixa litorânea; serras com amplitudes de relevo superiores a 1.000m) e de fatores dinâmicos (grande variabilidade espacial de temperatura e pluviosidade; circulação atmosférica regional; impactos dos sistemas frontais, etc.). O processo desordenado de intervenção humana, potencializado nos últimos 50 anos, vem acarretando em danos sócio-econômicos e ambientais relevantes e de múltiplas formas, considerando a grande diversidade geobiofísica regional. Dentre os impactos ambientais decorrentes da devastação dos ecossistemas nativos, destaca-se a intensificação de eventos de escorregamentos nas encostas e inundações nas baixadas, causadas por eventos pluviais críticos. O estudo do meio físico, sob enfoque da climatologia geográfica, visa caracterizar regiões climato-ambientais homogêneas, com objetivo de fornecer subsídios para mitigação de impactos ambientais acarretados por eventos climáticos e, para elaboração de diretrizes para planejamento e gestão dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-climatologia-geografica-na-gestao-ambiental-no-estado-do-rio-de-janeiro/>

A importância da formação na gestão dos sistemas de águas de abastecimento e de águas residuais

Autor(es): Ana Maria dos Santos Baptista Martins

Resumo: O número de comunicações apresentadas nestas II Jornadas Técnicas da APRH, neste tema G (uma única); não nos permite fazer senão uma crítica. Os problemas de formação, ainda que todos continuem a afirmar publicamente a sua inegável importância, continuam a ser tratados, e vão continuar a sê-lo, seguramente por muito tempo, de um modo bastante superficial. Põe-se, então, em evidência a necessidade urgente de uma política governamental de apoio explícito à formação no sector, de modo a melhorar a gestão dos sistemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-formacao-na-gestao-dos-sistemas-de-aguas-de-abastecimento-e-de-aguas-residuais/>

A importância da gestão da água em áreas de agricultura complementar e de subsistência

Autor(es): Celeste A. Coelho, Sandra M. Valente, Luísa D. Pinho, Teresa M. Carvalho, António D. Ferreira

Resumo: A gestão dos recursos hídricos constitui cada vez mais um aspecto crucial, não só para a preservação de um recurso natural, mas sobretudo como garantia da continuidade da sobrevivência humana. A criação de novos instrumentos jurídicos como a Directiva Quadro da Água, a nível comunitário, e os Planos de Bacia Hidrográfica e o Plano Nacional da Água, em Portugal, são alguns dos exemplos mais notáveis da crescente consciencialização da necessidade do uso e gestão sustentável dos recursos hídricos. Em Portugal, a agricultura é o sector que mais água consome, tendo atingido em 1999 cerca de 74,4% do total consumido no país (INAG, 2001). Grande parte das áreas serranas portuguesas depende ainda em larga escala das actividades agrícolas, pelo que a conservação da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos constitui um factor determinante para a manutenção destas actividades e, consequentemente, das próprias populações. Por outro lado, a maior parte destas actividades assenta na utilização de sistemas e técnicas tradicionais de gestão e conservação da água. Esta comunicação pretende contribuir para o conhecimento da utilidade destes sistemas, não só na conservação do recurso água, mas também na manutenção da própria paisagem e das tradições locais, localizando-se o caso de estudo na área serrana do Litoral Centro de Portugal, no concelho de Águeda. Esta área depende económica e socialmente das actividades agrícolas e florestais, sobretudo do tipo complementar e/ou subsistência. As técnicas e sistemas tradicionais de gestão de água são ainda muito importantes, pelo que o seu conhecimento é imprescindível. A avaliação da importância destas técnicas e sistemas foi estabelecida com base na aplicação de inquéritos aos habitantes e, também, através da inventariação das técnicas e sistemas no terreno. Neste sentido, verifica-se que os sistemas tradicionais de gestão de água constituem-se como sistemas sustentáveis e imprescindíveis para a manutenção e conservação da paisagem, construída pelo Homem, e de quem depende a sua manutenção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-gestao-da-agua-em-areas-de-agricultura-complementar-e-de-subsistencia/>

A importância da variabilidade espaço-temporal dos aquíferos nas metodologias de optimização de rede

Autor(es): Luís Ribeiro

Resumo: No que diz respeito à dinâmica das águas subterrâneas, e ao contrário do que acontece com as águas superficiais, a uma variabilidade temporal pequena opõe-se regra geral uma maior variabilidade espacial. Isto acontece porque nos sistemas hidrogeológicos, as águas são geologicamente dependentes e daí que as heterogeneidades dos aquíferos, causadas naturalmente pela diversidade e deposição dos materiais litológicos ao longo dos tempos, influenciem decisivamente o comportamento dos fluxos hídricos. Por este motivo a variabilidade espacial dos aquíferos deve ser considerada como um dos critérios fundamentais nas operações de design das redes de monitorização. Por exemplo, a densidade óptima da amostragem é determinada por Krigagem através do cálculo da contribuição específica de cada estação de monitorização para o conhecimento da hidrodinâmica e/ou da hidroquímica regionais. Ao adicionar ou suprimir uma estação à rede de monitorização podemos inferir a magnitude relativa dos, respectivamente,

diminuição ou aumento da variância de estimação média em todo o aquífero e, assim determinar qual a localização ideal de mais pontos de amostragem (para alargar a rede de observação) ou seleccionar as estações dispensáveis (para diminuir a rede de observação). A nível local a implementação de redes de monitorização em zonas de sobre-exploração do aquífero será realizada com base na análise de imagens equiprováveis produzidas por técnicas de Simulação Geoestatística. A determinação da frequência ideal também requer uma avaliação da variabilidade temporal devido ao carácter não-estacionário do fluxo das águas subterrâneas. Os intervalos de tempo a seleccionar entre as sucessivas observações devem depender do motivo pelo qual se faz a recolha dos dados, sendo um dos objectivos detectar as tendências a longo prazo em redes principais ou as tendências a curto prazo em redes específicas. Por essa razão um dos aspectos importantes no cálculo da frequência de amostragem, é a identificação num mesmo sistema aquífero de vários padrões temporais, de forma a interpretar os seus comportamentos em termos de fluxo de águas subterrâneas. Para detectar e analisar essas tendências utilizam-se testes estatísticos não-paramétricos e para agrupar as estações de monitorização com padrões temporais semelhantes são utilizadas técnicas de classificação hierárquica. Estas metodologias são aplicadas a casos de estudo reais de Portugal: o sistema aquífero das Matas Nacionais, o sistema aquífero do Tejo e Sado, o sistema aquífero do Lias-Dogger do Algarve.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-variabilidade-espaco-temporal-dos-aquiferos-nas-metodologias-de-optimizacao-de-rede/>

A importância da zona ciliar em microbacias

Autor(es): Fernando Genz

Resumo: A zona ciliar está muito relacionada com as características do sistema fluvial e dos processos hidrológicos dominantes. A análise de ambos indicou a importância da mata ciliar nas vertentes e microbacias pela sua localização nas adjacências dos cursos de água, no que se refere à produção de água e sedimentos, e também, para a recuperação de rios. Em termos de representatividade, verificou-se que a mata ciliar tem maior proporção de ocupação da área nas microbacias do que nas bacias maiores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-da-zona-ciliar-em-microbacias/>

A importância de assegurar os princípios que fundamentaram a Lei das Águas

Autor(es): Flávia Gomes de Barros, Júlio Thadeu Silva Kettelhut

Resumo: Neste artigo são apresentados comentários sobre algumas distorções na condução da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, tanto a nível federal como estadual. Nesse sentido foram feitas reflexões sobre três dos princípios que fundamentam a Lei das Águas, os quais mostraram a necessidade de assegurar uma real descentralização

e democratização, através de ações transparentes e fundamentadas, que são imprescindíveis para garantir a participação da sociedade no processo de implementação da Lei. O terceiro princípio diz respeito ao valor económico da água. Comenta-se, a importância da participação dos usuários no processo decisório que estabelecerá os valores a serem cobrados e a forma de aplicação desses recursos. Como pode ser verificado, para a implementação da Lei das Águas, é necessário que ocorram mudanças de paradigmas institucionais, sociais e económicos, e ressalta-se a importância de um amplo processo de educação ambiental voltado para a gestão dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-de-assegurar-os-principios-que-fundamentaram-a-lei-das-aguas/>

A importância do estudo da variação da precipitação com a altitude para uma cobertura udométrica rep

Autor(es): Rui Raposo Rodrigues

Resumo: Nas ilhas atlânticas, pela sua reduzida extensão e altimetria extrema, os aspectos microclimáticos ganham especial relevo, inviabilizando muitos conceitos comumente utilizados no dimensionamento de redes hidrometeorológicas derivadas de grandes extensões continentais e gradientes altimétricos suaves. A análise de dados udométricos de diversos arquipélagos vulcânicos atlânticos permitiu identificar semelhanças entre padrões de relacionamento fisiográfico com a precipitação que podem e devem ser incorporados no desenho de redes hidrometeorológicas específicas, isto se se pretender uma quantificação minimamente credível dos recursos hídricos teóricos desses pequenos espaços insulares. A relação de precipitação com a altitude é utilizada para exemplificar como da característica fisiográfica se pode chegar à caracterização da diversidade climatológica e, como tal, à ocupação metrológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-do-estudo-da-variacao-da-precipitacao-com-a-altitude-para-uma-cobertura-udometrica-rep/>

A Importância do Salgado para a Gestão da Avifauna Limícola Invernante na Ria de Aveiro (Portugal)

Autor(es): R. Morgado, M. Nobre, A. Ribeiro, J. Puga, A. Luís

Resumo: A zona do salgado aveirense compreende uma área central da Ria de Aveiro que se encontra ocupada por salinas. Apesar de bastante artificializada, esta zona é um importante habitat para limícolas invernantes na Ria de Aveiro, ou que por aí passam em determinado momento do seu percurso migratório. Estes aspectos são confirmados pelos importantes números de aves de diversas espécies presentes no salgado, que o utilizam como zona de refúgio, alimentação ou nidificação. Uma vez que o abandono das salinas pode conduzir à perda da sua qualidade como habitat para as limícolas, este trabalho pretendeu

contribuir para o estudo da importância do salgado da Ria de Aveiro, e em especial das salinas em actividade, de forma a tentar prever as implicações que a actual tendência de abandono da exploração do sal pode ter nas populações de limícolas, e abordar as vantagens de manter a produção. Foram efectuados censos da avifauna limícola na Ria de Aveiro em Janeiro de 2006 em situações de preia-mar e baixa-mar. Foram, ainda, efectuados censos bissemanais nas salinas activas de modo a estudar mais detalhadamente a importância destes locais, no contexto da tendência global do seu abandono. Verificou-se que uma elevada percentagem do número total de limícolas da Ria de Aveiro, utiliza o salgado independentemente do ciclo de maré, contrariando, assim, a ideia da sua utilização apenas como refúgio de preia-mar. No entanto, considerando exclusivamente a distribuição das aves no salgado, verificam-se diferenças substanciais entre preiamar e baixa-mar. Durante a baixa-mar as aves encontram-se principalmente em salinas abandonadas e bancos intermareais. Com a subida da maré e consequente submersão destes locais, passam a ocupar preferencialmente as salinas activas e pisciculturas, não sujeitas à influência das marés. Relativamente aos factores que influenciam a sua distribuição nas salinas, a profundidade da água nos tanques foi, de entre os estudados, o que mostrou ser o mais importante. Importa ainda realçar o facto de as espécies terem diferido na frequência com que foram observadas a alimentar-se. As salinas parecem ser um importante local de alimentação para espécies como o perna-longa (*Himantopus himantopus*), o perna-vermelha (*Tringa totanus*) ou o milherango (*Limosa limosa*), tanto em situações de preia-mar como de baixa-mar. Estes resultados parecem reforçar a importância da manutenção das salinas como estratégia de gestão e conservação da avifauna limícola da Ria de Aveiro.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/a-importancia-do-salgado-para-a-gestao-da-avifauna-limicola-invernante-na-ria-de-aveiro-portugal/>

A importância dos modelos de apoio à decisão para a implementação da directiva quadro da água

Autor(es): Maria da Conceição Cunha, Liliana Pinheiro, Pedro Afonso, Joaquim Sousa

Resumo: A partir do início da década de setenta, depois da Cimeira de Estocolmo e do Relatório do Clube de Roma, tornaram-se cada vez maiores as preocupações com o ambiente a nível mundial. A União Europeia, através dos vários Programas de Acção na área do ambiente (presentemente está em curso o sexto programa deste tipo) patrocinou o desenvolvimento de políticas em várias sectores, nomeadamente no sector da água. Identificaram-se acções prioritárias e houve iniciativas, entre as quais um largo número de directivas, para reduzir a poluição e aumentar a qualidade da água. No entanto, no final dos anos noventa, verificou-se que as diferentes iniciativas tinham levado a uma abordagem segmenta, e por vezes contraditória, dos problemas da água. Daqui resultou uma reflexão que deu origem à Directiva Quadro da Água (DQA) aprovada em 2000, através da qual fica consignada uma abordagem integrada dos problemas da água. Esta Directiva substitui várias directivas anteriores, usando uma abordagem holística para a gestão da água. A obrigatoriedade de se atingir o “bom estado” de todas as águas até 2015 é disso um exemplo. A implementação da DQA vai constituir um grande desafio, mas será sem dúvida um marco no que diz respeito à política da água na Europa. A legislação portuguesa estabelece limites

de emissão para os efluentes lançados em águas superficiais. No entanto, a abordagem combinada prevista na DQA vai para além do controlo do limite das emissões, pois vem acrescentar a observação de indicadores para cada corpo de água. É também importante relembrar o princípio do utilizador-pagador presente na DQA, pelo qual os estados membros deverão desenvolver políticas de estabelecimento dos preços em que todos os utilizadores contribuam de forma adequada (mas não obrigando a uniformizar os preços da água na Europa). Os preços irão variar conforme as áreas, em função de diversos factores. Do que se acaba de enunciar fica patente a necessidade de se mudarem as práticas correntes de gestão da qualidade das águas. A complexidade de que se revestirão as intervenções necessárias para a implementação da DQA obrigam a que se usem todos os instrumentos que possam contribuir para o seu sucesso. A União Europeia criou diversos grupos de trabalho que produziram documentos para a definição de uma estratégia comum para a implementação da DQA, nomeadamente o documento “Best practices in river basin planning – Guidance on the planning process”. Neste documento são referidas as ferramentas de apoio à decisão, como uma das ferramentas que contribuirá para operacionalizar a DQA. Estas técnicas contudo não substituem o processo de decisão em que estão presentes vários objectivos e prioridades e em que há necessidade de consideração de diferentes grupos de interesse. A construção de modelos de apoio à decisão obriga, no entanto, a uma análise estruturada dos problemas que é extremamente proveitosa para a sistematização de todas as vertentes envolvidas nos processos de decisão. A análise multicritério pode dar um forte contributo para a fase de planeamento estratégico pela possibilidade de em simultâneo serem considerados os aspectos físicos, ambientais, legais, económicos, sociais, etc. A programação matemática pode dar um forte contributo para a fase de planeamento operacional (podendo no entanto ser importante para avaliar alternativas relativamente a alguns critérios no processo de análise multicritério) pela possibilidade de arranjar soluções técnicas detalhadas (tendo no entanto em conta todos os aspectos físicos, ambientais, sociais). Nesta comunicação apresenta-se um modelo de apoio à decisão, ao nível operacional, para a resolução integrada de problemas de drenagem e tratamento de águas residuais ao nível regional. Vários modelos de decisão têm sido desenvolvidos para a gestão da qualidade da água em rios. Há várias obras de referência que abordam este tema e desde o fim dos anos setenta apareceram vários trabalhos marcantes que lhe são dedicados. A literatura inclui também modelos de optimização para o dimensionamento e a localização da rede de colectores/interceptores ou emissários (no texto que se segue vai passar-se a usar o termo colectores para designação de qualquer sistema de colecta) e das estações de tratamento que permitem resolver o problema de drenagem e tratamento de águas residuais numa bacia hidrográfica. No entanto, os primeiros modelos desta família não tiveram a preocupação de avaliar a qualidade dos meios receptores após as descargas das estações de tratamento, aspecto que é fundamental para o cumprimento da DQA. As grandes evoluções quer nos meios computacionais quer nos métodos de optimização verificadas nos últimos anos, obriga a que se faça uma reapreciação das novas possibilidades disponíveis para a resolução dos problemas de drenagem e tratamento a nível regional. O modelo de apoio à decisão apresentado nesta comunicação permite determinar a localização e as dimensões óptimas do conjunto de estações de tratamento e da rede de colectores a instalar (a custo mínimo) para resolver o problema de drenagem e tratamento de águas residuais a nível regional, tendo em consideração o futuro cumprimento da DQA e que tira partido das mais recentes evoluções havida quer ao nível algorítmico, quer ao nível das capacidades computacionais. O modelo

de apoio à decisão desenvolvido incorpora explicitamente um modelo de simulação da qualidade da água. A determinação do oxigénio dissolvido considera os seguintes processos: rearejamento atmosférico, fotossíntese, respiração animal e vegetal, trocas com o fundo, oxidação da matéria orgânica carbonatada e nitrificação. Consegue-se avaliar os efeitos das descargas das diferentes opções de localização e de dimensões das ETARs nos meios hídricos receptores. A relação entre o custo e a qualidade da água atingida varia desde baixos custos e violações dos limites de qualidade até bons resultados em termos de qualidade da água e custos mais elevados. A utilização deste modelo de apoio à decisão permite definir entre as inúmeras soluções que podem ser adoptadas, aquela que corresponde ao custo mínimo (tirando partido das economias de escala) e que cumpre os parâmetros de qualidade do meio receptor que são adequados às suas funções. A obtenção da solução otimizada é efectuada através de um algoritmo baseado no método do recozimento simulado. Trata-se de um método de pesquisa aleatória que sob certas condições converge para a solução óptima global. A resolução deste modelo para um cenário teste permitiu verificar o bom desempenho do método do recozimento simulado e a variação das soluções em termos de opção de localização das estações de tratamento e da correspondente rede de colecta, em função da maior ou menor exigência nos valores dos parâmetros de controlo da qualidade dos meios hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-importancia-dos-modelos-de-apoio-a-decisao-para-a-implementacao-da-directiva-quadro-da-agua/>

A indústria da água : fundamentos para uma gestão empresarial do sector em Portugal

Autor(es): Frederico José de Melo Franco

Resumo: Depois de indicar como objectivo da comunicação a defesa da necessidade de uma gestão empresarial para o sector e do saneamento em Portugal, o autor refere exemplos do passado e caracteriza a situação actual, pondo em relevo o caso da EPAL. Finalmente o futuro e os seus principais condicionamentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-industria-da-agua-fundamentos-para-uma-gestao-empresarial-do-sector-em-portugal/>

A iniciativa privada na gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Joaquim Evaristo da Silva

Resumo: 1. Introdução A gestão eficiente dos recursos hídricos de um país ou de uma região passa não só pelo conhecimento técnico e científico dos fenómenos físicos que afectam a disponibilidade e utilização da água, mas também pela capacidade de sensibilização e mobilização dos principais agentes que com ela interferem. 2. Objectivo Analisa-se e comenta-se a articulação de organismos públicos e entidades privadas, cuja actuação pode ser complementar mas também é, por vezes, conflitual, se não estiverem convenientemente

definidas as competências e esferas de influência e de acção dos sectores público e privado. Se esta discussão é actual em Portugal e na Europa, reveste-se ainda de maior importância em países em via de desenvolvimento, onde os sistemas institucionais de gestão integrada de recursos hídricos estão em processo de definição ou de consolidação. A delimitação clara dos sectores e as regras para a definição de concessões para exploração de sistemas, do ponto de vista técnico e económico, o sistema legal e jurídico na definição de atribuições e competências, do ponto de vista institucional, e as considerações ambientais e de protecção e conservação da natureza, do ponto de vista de uma gestão integrada, constituem factores que é necessário perspectivar e enquadrar na definição das políticas de recursos hídricos.

3. Conclusões Pretende-se, com esta comunicação, chamar a atenção para alguns dos problemas referidos e discutir as suas implicações para contribuir, na medida do possível, para o sucesso das políticas e das acções a implementar. À Administração Pública cabe o papel de promover os normativos e regras de envolvimento de operadores privados, no domínio dos recursos hídricos e, ainda de definir o âmbito das actividades que estes podem e devem desenvolver para atingir objectivos comuns de desenvolvimento sustentável e de melhoria da qualidade de vida.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-iniciativa-privada-na-gestao-dos-recursos-hidricos/>

A inter-relação entre pluviosidade, níveis aquíferos e suas nascentes em ilhas vulcânicas: O caso da

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, M. E. Novo, Cota Rodrigues, E. Brito de Azevedo

Resumo: Neste trabalho estudou-se o aquífero de Algar I, desenvolvido em formações basálticas, com regime de circulação subterrânea próximo do cársico, e onde a variação dos níveis freáticos não raramente provoca a inundação das áreas deprimidas à sua superfície. Este aquífero escoar-se superficialmente através das nascentes do Cabrito e tem ligação hidráulica com aquíferos inferiores, por drenância através de um nível semi-permeável. Para o aquífero foram calculados: o balanço hídrico, a recarga anual, os volumes anuais estimados de drenância e uma estimativa aproximada da evolução dos níveis freáticos nos meses cujos dados o permitiam. A comparação entre os volumes de consumos e de caudais das nascentes do Cabrito permitiu quantificar a percentagem de recursos efectivamente explorada e apontar para soluções de resolução das carências hídricas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-inter-relacao-entre-pluviosidade-niveis-aquiferos-e-suas-nascentes-em-ilhas-vulcanicas-o-caso-da/>

A interacção entre águas superficiais e subterrâneas: o caso do Paúl do Boquilobo

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Maria Emília de Jesus Silva Novo

Resumo: No âmbito de um protocolo assinado entre o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e o Instituto de Conservação da Natureza para compreender a interacção entre as águas superficiais e subterrâneas da região do Paúl do Boquilobo foi necessário recorrer a um processo de simulação conjugada entre os modelos MODRET E MODFLOW. Assim, criou-se no MODFLOW simula ainda todas as acções sobre o sistema de águas superficiais, impossíveis de modelar pelo MODRET. A determinação do parâmetro drenância foi obtida a partir dos valores de infiltração, calculados por intermédio dos registos de variação dos níveis de água no Paúl do Boquilobo e evaporação para o mesmo corpo de água superficial. Dos resultados desta modelação foi possível chegar-se a sugestões de utilização dos recursos hídricos da área que satisfaçam simultaneamente as necessidades dos agricultores e as da conservação da Natureza.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-interacao-entre-aguas-superficiais-e-subterraneas-o-caso-do-paul-do-boquilobo/>

A inundação da bacia urbana de Faro do dia 28 de Novembro de 2008

Autor(es): João L. M. P. de Lima, Jorge M. G. P. Isidoro

Resumo: No dia 28 de Novembro de 2006, entre as 3:30 e as 12:30 choveu de forma quase contínua sobre a bacia urbana da cidade de Faro. Entre as 9:30 e as 11:00, a precipitação atingiu valores de maior intensidade (valores estimados a a partir das imagens de Radar do Instituto de Meteorologia), superiores a 40 mm/h. Durante este período de maior intensidade de precipitação (para o qual o nível de maré não era particularmente elevado), algumas zonas na cidade de Faro e do seu perímetro suburbano sofreram significativas inundações para as quais o sistema de drenagem foi incapaz de dar resposta adequada. Neste Poster pretende-se apresentar a primeira fase de um estudo das potencialidades da utilização de imagens de Radar Meteorológico na análise de situações de cheia induzidas por precipitações extremas. Simultaneamente atenta-se na optimização dos sistemas de drenagem urbanos, no que respeita à minimização dos efeitos das inundações. Através da utilização de um software de desenho assistido por computador, as imagens Radar foram colocadas como fundo (raster image), devidamente georeferenciadas, e identificaram-se pontos correspondentes às várias intensidades de precipitação. Dado que as imagens foram obtidas com intervalos de tempo de 30 minutos, foi possível definir as trajectórias e respectivas velocidades com que as várias células de chuva se deslocaram naquele período. Verificou-se que durante o período em que a célula se movimentou sobre a bacia urbana de Faro, a velocidade de deslocação da célula abrandou consideravelmente quando atravessou a bacia urbana de Faro. Consequentemente, o volume de água que precipitou sobre a cidade de Faro foi grande e causou a cheia em causa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-inundacao-da-bacia-urbana-de-faro-do-dia-28-de-novembro-de-2008/>

A legislação portuguesa no domínio das águas subterrâneas: Um contributo para discussão

Autor(es): Joaquim Braga dos Santos, Fernando Peixinho de Cristo

Resumo: Apresenta-se um breve resumo da evolução da legislação portuguesa no que diz respeito às águas subterrâneas. A partir de uma análise dos diplomas legais actualmente vigentes, expõem-se os princípios que, em nosso entender, deverão enformar a futura legislação sobre a utilização dos recursos hídricos subterrâneos na perspectiva de uma futura lei de águas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-legislacao-portuguesa-no-dominio-das-aguas-subterraneas-um-contributo-para-discussao/>

A liberalização dos mercados e o futuro das agriculturas da União Europeia e de Portugal

Autor(es): Francisco Avillez

Resumo: Um dos principais factores condicionantes do futuro das agriculturas da UE em geral, e de Portugal em particular, é a forma como se vier a processar a evolução da PAC. A PAC caracteriza-se no essencial, pelo elevado nível de suporte que assegura em média aos produtores agrícolas comunitários. Este suporte resulta fundamentalmente de medidas total ou parcialmente relacionadas com a produção de um número relativamente restrito de produtos agrícolas, o que determina não só uma significativa distorção da competitividade relativa dos diferentes tipos de actividades e de sistemas de produção agrícola, como também uma repartição extremamente desigual das transferências de rendimento geradas pelas políticas entre os diferentes EM, regiões e explorações agrícolas. As crescentes perdas de eficiência económica e a cada vez menor legitimidade social resultantes da aplicação da PAC tornam, em nosso entender, inevitável um processo de reforma profunda das políticas agrícolas em vigor no contexto da UE.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-liberalizacao-dos-mercados-e-o-futuro-das-agriculturas-da-uniao-europeia-e-de-portugal/>

A linguagem PASCAL Script e sua aplicação ao propagar MOO

Autor(es): João Soares Viegas Filho, Lanna Antonio Eduardo Leão, Adriano Rochedo Conceição

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar a linguagem PASCAL SCRIPT como uma ferramenta auxiliar de grande valia para os modelos computacionais desenvolvidos segundo técnicas de Modelagem Orientada a Objetos e integrantes de Sistemas de Apoio à Decisão aplicados a Sistemas de Recursos Hídricos. O artigo demonstra a concepção básica da linguagem, suas principais características e uma aplicação da mesma

ao PROPAGAR – MOO – programa integrante do SAGBAH (Sistema de Apoio ao Gerenciamento de Bacias Hidrográficas), destinado à simulação de propagação de vazões em bacias hidrográficas visando o atendimento de demandas hídricas submetidas a decisões gerenciais e a regras de operação de reservatórios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-linguagem-pascal-script-e-sua-aplicacao-ao-propagar-moo/>

A localização da estação elevatória da Baronia e os efeitos nos custos de investimento, manutenção e energéticos

Autor(es): Nelson P. Briso, Alexandra B. de Carvalho

Resumo: A presente comunicação surge na sequência do “Projecto de Execução e Estudo de Impacte Ambiental dos Blocos de Rega de Vale do Gaio” em desenvolvimento pela PROCESL para a EDIA, SA.. O perímetro de rega de Vale do Gaio domina uma área de cerca de 3 850 ha localizados nos concelhos de Alvito e Alcácer do Sal, entre as localidades de Alvito, Vila Nova da Baronia e Torrão. O perímetro está integrado no circuito hidráulico de Vale do Gaio, que tem início no canal Alvito – Pisão e termina na barragem de Vale do Gaio. No percurso, para além da adução à barragem de Odivelas, são abastecidos os vários blocos de rega que o compõem, designadamente: Blocos de Alvito, Barras, Baronia e Torrão. Na presente comunicação apresenta-se a abordagem metodológica adoptada para a localização da Estação Elevatória da Baronia, cujo bloco de rega se localiza a Sul de Vila Nova da Baronia e abrange uma área total de cerca de 430 há. A sua altimetria distribui-se entre as cotas 140 e 200, resultando uma variação altimétrica de 60 metros. A análise integrada do circuito hidráulico e da localização do bloco de rega da Baronia consistiu na definição de duas alternativas para a localização da estação elevatória da Baronia, designadamente: Uma localizada à cota 175 m, no entanto, afastada em cerca de 3 km das parcelas beneficiadas; Outra localizada à cota 157 m na proximidade das parcelas beneficiadas. Assim, com o objectivo de analisar os efeitos da localização da estação elevatória da Baronia e a correspondente selecção da alternativa mais vantajosa procedeu-se à definição e caracterização das alternativas, bem como, à respectiva estimativa dos custos de investimento, manutenção e energéticos. Para o efeito, procedeu-se à delimitação das unidades terciárias, à localização dos hidrantes e bocas de rega e promoveu-se o traçado das condutas de distribuição das redes secundárias de rega e o seu dimensionamento hidráulico, bem como, a optimização económica dos diâmetros. Pretende-se, assim, com o presente trabalho explicitar alguns dos cenários diversificados que caracterizam o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) e as respectivas abordagens específicas na concepção de perímetros de rega.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-localizacao-da-estacao-elevatoria-da-baronia-e-os-efeitos-nos-custos-de-investimento-manutencao-e-energeticos/>

A modelação da qualidade da água como instrumento de apoio à abordagem combinada de controlo da polu

Autor(es): Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, António Carmona Rodrigues

Resumo: A proposta de Directiva-Quadro sobre a Actuação Comunitária no Domínio da Política da Água baseia-se no princípio da abordagem combinada para promover a melhoria da qualidade da água. Esta abordagem pressupõe, por um lado, o estabelecimento de objectivos ambientais para as regiões hidrográficas, através da realização de planos de bacia hidrográfica e, por outro lado, aponta para a definição de valores limite de emissão de certas substâncias, o que vai necessariamente implicar, uma vez aplicada, uma recuperação das condições ecológicas e de qualidade da água, tanto em rios, albufeiras, estuários ou zonas costeiras. Para a definição dos programas e medidas tendentes a promover a melhoria da qualidade da água é fundamental uma boa informação sobre o estado quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos, o que pressupõe uma boa rede de monitorização, mas o recurso à modelação é também sem dúvida um instrumento de maior importância para se encontrarem as melhores soluções. O desenvolvimento de modelos de simulação para os principais rios internacionais tem constituído uma das principais preocupações do Instituto da Água, com o objectivo de criar ferramentas, úteis tanto na previsão do comportamento dos sistemas face a vários cenários de cargas afluentes, como na gestão dos recursos hídricos, de forma a compatibilizar os vários usos e evitar a degradação da água. Neste contexto, começou-se por estudar a bacia hidrográfica do rio Guadiana, uma vez que nesta bacia se verificam graves problemas de qualidade da água. O modelo de qualidade da água escolhido para a simulação do troço fluvial a jusante da confluência do rio Caia foi o QUAL2E, que se considerou adequado face aos objectivos e aos dados disponíveis. Este modelo tem sido largamente utilizado tanto para efeitos de planeamento como para simulação e apoio à gestão de sistemas existentes. Para a simulação da qualidade da água na futura albufeira do Alqueva foi inicialmente aplicado um modelo unidimensional, que se considerou adequado ao fim em vista. Os resultados obtidos permitiram avaliar a importância que as cargas provenientes do rio Guadiana têm nas concentrações dos parâmetros de qualidade da água da albufeira. Para aprofundar os estudos de simulação, e para ultrapassar algumas das limitações do modelo atrás referido, está também em desenvolvimento um modelo bidimensional, que possibilita a análise da variação das concentrações dos diversos constituintes não só em profundidade, como também no sentido longitudinal da albufeira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-modelacao-da-qualidade-da-agua-como-instrumento-de-apoio-a-abordagem-combinada-de-controlo-da-polu/>

A modelação de dados geográficos como suporte à gestão da informação dos planos de gestão de região hidrográfica

Autor(es): N. Charneca

Resumo: O novo enquadramento legal em que se elaborarão as novas figuras do planeamento de recursos hídricos, nomeadamente os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), colocam diversos desafios às organizações administrativas,

empresariais, e comunidade científica no que respeita à gestão de informação a utilizar na sua elaboração. A informação geográfica é um factor preponderante a um adequado planeamento e gestão de recursos ambientais numa perspectiva integradora. A informação geográfica, como meio de caracterização e representação dos objectos físicos do espaço territorial, e os sistemas informáticos que a gerem apresentam-se como uma ferramenta incontornável para um adequado planeamento e gestão dos recursos hídricos. O artigo apresenta uma proposta metodológica para o desenvolvimento de um modelo de dados geográficos que suporte a informação geográfica a utilizar e produzir, tanto no âmbito das necessidades de partilha de informação a nível europeu, como no âmbito da elaboração da nova geração dos planos de bacia hidrográfica. Esta metodologia é baseada nas mais recentes técnicas de modelação de dados geográficos com vista a fornecer uma solução flexível, de fácil actualização e implementação, e tendencialmente universal. A metodologia baseia-se num processo de modelação de dados dividido em quatro fases, durante as quais são utilizadas normas da International Organization for Standardization (ISO), e as linguagem para declaração de objectos geográficos: UML (Unified Modeling Language), e GML (Geography Markup Language). A solução proposta tem em conta a definição dos elementos geográficos da Directiva-Quadro da Água no âmbito do sistema de informação geográfica europeu sobre recursos hídricos (WISE – Water Information System for Europe). Serão descritos, o processo de desenvolvimento e implementação do modelo de dados, e os respectivos testes de carregamento de informação geográfica. O artigo finaliza com algumas notas que perspectivam o uso desta metodologia no apoio à elaboração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) e no apoio à monitorização dos programas de medidas preconizados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-modelacao-de-dados-geograficos-como-suporte-a-gestao-da-informacao-dos-planos-de-gestao-de-regiao-hidrografica/>

A modelação em recursos hídricos como instrumento de apoio aos processos de decisão

Autor(es): Nuno Bravo, José Antunes do Carmo

Resumo: Não obstante o grande desenvolvimento tecnológico dos últimos anos, a administração pública continua carenciada de instrumentos de apoio aos processos de decisão. A administração dos recursos hídricos, salvo alguns nichos da sua estrutura organizativa, não se encontra, actualmente, em condições para aplicar cabalmente os desígnios da Directiva-Quadro da Água, no que concerne à gestão e monitorização dos recursos hídricos, nem para apoiar os instrumentos normativos de ordenamento do território, como a delimitação do Domínio Hídrico e a sua faixa de protecção. Os modelos associados aos recursos hídricos, nomeadamente os modelos de hidrologia e hidráulica, já há muito que se encontram estudados e desenvolvidos. Genericamente, estes modelos permitem simular os processos de transformação de precipitação em escoamento e analisar o escoamento nos diferentes troços das linhas de água. Em geral, permitem, ainda, simular os fenómenos que lhes estão associados, tais como o transporte de sedimentos e os processos e parâmetros de qualidade da água. O recente desenvolvimento das aplicações de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) à Hidrologia e aos Recursos Hídricos, com a

introdução do geo-processamento na análise espacial e com a informação em formato matricial, inculcaram um novo impulso aos convencionais modelos de simulação dos processos associados aos recursos hídricos. Com efeito, os SIG são utilizados como gestores de input/output dos modelos convencionais, tirando partido das suas capacidades de geo-processamento e visualização facilitada dos resultados. O consórcio estabelecido entre a ESRI, o Center for Research in Water Resources (CRWR) da Universidade do Texas em Austin e o Hydrology Engineering Center (HEC) do US Army Corps of Engineers (USACE) permitiu o desenvolvimento de um conjunto de algoritmos para ArcView GIS capaz de obter informação topográfica, topológica e hidrológica através da análise espacial de um sistema hidrológico e de um Modelo Digital de Terreno (MDT). Além disso, os algoritmos desenvolvidos permitem preparar a informação, de modo a que esta possa ser facilmente introduzida em modelos hidrológicos e hidráulicos e proceder ao tratamento dos resultados obtidos. Neste trabalho, as metodologias capazes de responder adequadamente à avaliação de processos relacionados com a delimitação do Domínio Hídrico são sistematizadas com o objectivo de contribuir de forma significativa para o melhoramento dos processos de decisão na administração dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-modelacao-em-recursos-hidricos-como-instrumento-de-apoio-aos-processos-de-decisao/>

A morfologia matemática na arquitectura dos sistemas hidrogeológicos

Autor(es): Luís Ribeiro, Pedro Pina, Fernando Muge

Resumo: Para melhor compreender o fluxo e a circulação de poluentes em meios porosos desenvolveu-se uma metodologia que integra técnicas geoestatísticas e operadores de morfologia matemática. A metodologia foi aplicada em 2 fases distintas numa área do aquífero superficial da Península de Setúbal. Numa primeira fase, foi construído um modelo de intercorrelação espacial entre unidades hidro-estratigráficas que permita analisar a sua dependência estrutural, as anisotropias geométricas e outras características estruturais dos depósitos geológicos. Este modelo serviu para construir por simulação condicional com base nos dados litológicos disponíveis, diversas imagens das unidades hidrogeológicas com incerteza associada. Numa segunda fase e com o auxílio de técnicas da Morfologia Matemática, melhorouse o modelo, pela integração do grafo de relações de vizinhança entre unidades, estimando desse modo a conectividade entre elas e identificando os corpos aquíferos isolados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-morfologia-matematica-na-arquitectura-dos-sistemas-hidrogeologicos/>

A necessidade acrescida de um uso eficiente da água em regiões secas

Autor(es): Mário Valente Neves, Ana Augusta Neves

Resumo: É uma opinião generalizada que a água será o principal problema a enfrentar pela Humanidade no século XXI. Não admira, portanto que se tem sentido, designadamente nos últimos anos, no sentido de se chamar a atenção para a necessidade de um uso mais eficiente do precioso líquido. Na Europa, várias entidades se têm debruçado sobre o assunto, entre as quais a Agência Europeia do Ambiente e a Comissão Europeia. Também em Portugal se vem notando uma crescente preocupação com esta matéria, daí o previsto lançamento do Programa Nacional para o Uso Eficiente da água, cuja versão preliminar já foi publicada (PNUEA, 2001). O PNUEA começa por caracterizar em termos 'macro' os consumos de água nos sectores agrícola, industrial e urbano, avaliando a eficiência actual e propondo metas para o futuro. Analisa o potencial de redução nesses sectores, quer em termos de volumes poupados, quer em termos económicos. Passa depois a uma análise mais fina, apresentando de forma desenvolvida numerosas sugestões para o uso mais eficiente da água, as quais são analisadas nas componentes técnica, económica e social. O trabalho começa justamente por uma descrição geral desse documentp. Passa depois a focar as medidas consideradas fundamentais para um uso eficiente da água, designadamente em regiões secas, entre as quais a necessidade de responsabilização dos consumidores, redução das perdas de água nos sistemas públicos e prediais, aproveitamento das águas das chuvas, sensibilização e formação. Várias sugestões são apresentadas, com a correspondente caracterização técnica e avaliação do custo-benefício.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-necessidade-acrescida-de-um-uso-eficiente-da-agua-em-regioes-secas/>

A necessidade das estações meteorológicas no controle ambiental da bacia Amazônica

Autor(es): Ramiro Fernandes Maia Neto, Emmanuel da Silva Lopes

Resumo: As estações meteorológicas são importantes no controle ambiental da Bacia Amazônica em razão das seguintes utilizações: 1. Planejamento das Actividades Económicas da Região; 2. Zoneamento Ecológico-Económico; 3. Classificação do Clima Regional; 4. Balanço Agroclimático para Zoneamento do Solo Agriculturável; 5. Balanço Hídrico das Sub-Bacias Hidrográficas e/ou reservatórios. Recomenda-se rever o critério de cálculo da evaporação diária em tanque Classe A, preconizado no Manual para Serviços de Hidrometria (DNAEE-1977), com finalidade de uniformizar o processamento dos casos evaporimétricos na Amazônia, onde são fevificados referenciais distintos e omissão do frequente transbordamento da Cuba, devido ao alto índice de chuva, resultando em cálculos de evaporação diária questionável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-necessidade-das-estacoes-meteorologicas-no-controle-ambiental-da-bacia-amazonica/>

A ocorrência de pesticidas nas águas superficiais : o impacte do sistema de sementeira directa no tr

Autor(es): Fernando J. B. Teixeira

Resumo: Apresentam-se os principais mecanismos de transporte de pesticidas aplicadas ao solo para as águas superficiais, caracterizando os factores que condicionam a extensão em que ocorre. Aborda-se o impacte do sistema de sementeira directa na qualidade

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-ocorrencia-de-pesticidas-nas-aguas-superficiais-o-impacte-do-sistema-de-sementeira-directa-no-tr/>

A ocupação dos fundos de vale em áreas urbanas

Autor(es): Cinthia Barbosa Fazano, Adail Ricardo Leister Gonçalves

Resumo: A ocupação de fundos de vale é decorrência da urbanização do solo. A urbanização incorre sobre o meio ambiente gerando problemas no meio físico-social que excluem as populações de baixa renda do meio urbano, gerando conseqüências diretas no desenvolvimento periférico das cidades, causando assim uma demanda de infra-estrutura e serviços que concomitantemente levam a problemas no meio físico, e perda da capacidade de suporte a todas estas atividades. Os problemas causados pela urbanização e a ausência de uma estratégia de controle dos usos dentro do ambiente urbano vêm motivar o estudo de planos que busquem propostas de disciplinamento dos usos do solo. Estes estudos, revelam a necessidade de diretrizes de planejamento que objetivem o uso racional do meio ambiente, através de medidas não só corretivas, mas também preventivas no sentido de manutenção do meio urbano. A cidade, palco das muitas atividades do homem no meio ambiente necessita de medidas e instrumentos reguladores como o zoneamento, a legislação, e a interação das áreas de conhecimento formando uma abordagem multidisciplinar, submetendo assim o ambiente urbano a um desenvolvimento sustentável. Da interação entre multidisciplinaridade e dinamismo, se formará a base para um eficiente processo de planejamento urbano, visando a conservação e manutenção do meio ambiente natural suporte de todas transformações urbanísticas de ordem social, cultural e econômica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-ocupacao-dos-fundos-de-vale-em-areas-urbanas/>

A optimização de recursos nas acções de segurança de barragens

Autor(es): Teresa Viseu, Rui Martins

Resumo: Um conceito básico de engenharia civil é a impossibilidade de atingir a segurança a 100%. Só se pode aspirar a obter determinados níveis de segurança, os quais se pretendem altos e que se pretendem análogos em todos os casos em que estejam envolvidas vidas humanas. Este 'plafond' é imposto, essencialmente, por razões económicas (existência de

lmites ao custo de cada obra e aos meios humanos e materiais que podem se disponibilizados para as tarefas de segurança. Obviamente, há que aplicar este conceito à segurança de barragens, mais especificamente à segurança de barragens na fase de exploração, que é a fase versada nesta comunicação. Note-se, desde já, que o número de barragens que podem pôr problemas de segurança é um número colossal. O primeiro passo a realizar é verificar dentro do lote total de barragens quais as que representam um maior risco, pois estas devem ser as prioritariamente intervencionadas. Salienta-se que a vulnerabilidade do vale a jusante também precisa de ser estabelecida. Tanto a avaliação do risco do sistema barragem-vale a jusante como o estabelecimento das medidas podem ser prescritas após a realização de visitas de inspecção, que se pretendem curtas e objectivas. Uma vez inventariados os sistemas em risco, há que diminuir este risco, o que pode passar pela implementação de medidas prioritárias e urgentes que são geralmente, dispendiosas e de execução relativamente demorada. Existem no entanto medidas (medidas imediatas) que, de uma maneira económica, se prestam a uma execução rápida e desburocratizada, permitindo aumentar rapidamente o nível de segurança das populações relativamente aos riscos originados pela existência de barragens. Desta forma, a presente comunicação apresenta uma metodologia expedita para classificar o risco associado a uma barragem e outra para avaliar qualitativamente os riscos no vale a jusante. Por outro lado, inventaria, de uma forma sistemática, as actividades a realizar para inspecções de segurança, apresentando-se ainda uma lista de medidas imediatas e económicas que se podem implementar de uma forma relativamente rápida e desburocratizada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-otimizacao-de-recursos-nas-accoes-de-seguranca-de-barragens/>

A orla costeira na região centro

Autor(es): António Machado Relvão

Resumo: Nesta comunicação procura-se apresentar uma caracterização da Orla Costeira Portuguesa – particularmente da Região Centro – e alertar para a sua instabilidade. Apontam-se algumas pressões a que esta faixa está sujeita e referem-se alguns dos documentos legislativos criados para se conseguir a protecção destas áreas. Finalmente abordam-se as possibilidades de aproveitar os Planos Municipais de Ordenamento e dos planos regionais de Ordenamento do Território do Litoral para introduzir regras de preservação da Orla Litoral.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-orla-costeira-na-regiao-centro/>

A perenização dos recursos hídricos como condição para o desenvolvimento

Autor(es): Paulo A. Romera e Silva

Resumo: O presente texto apresenta uma abordagem sócio-política das questões que envolvem recursos hídricos, terminando por propôr alternativas para o incremento da participação da comunidade nas tomadas de decisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-perenizacao-dos-recursos-hidricos-como-condicao-para-o-desenvolvimento/>

A poluição das águas de consumo pelos nitratos – Um programa de acção necessário

Autor(es): Maria Luísa Gouveia, Ivone Martins, Ana de Sousa

Resumo: A planificação e organização de uma estratégia sanitária num modelo integrado que condicione a produção de riscos ligados à poluição das águas de consumo pelos nitratos é apresentada como instrumento de avaliação, prevenção e luta contra um fenómeno de multicausalidade, de contexto complexo e evolutivo. Na linha operativa geral descrita destaca-se a importância da avaliação inicial – o diagnóstico de situação – e dentro desta, como instrumento metodológico, a importância da elaboração de cartas sanitárias de risco não só na análise da extensão do problema, como no seu contributo para a identificação das potenciais fontes poluentes responsáveis pelo fenómeno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-poluicao-das-aguas-de-consumo-pelos-nitratos-um-programa-de-accao-necessario/>

A precipitação na região de Coimbra. Estudo baseado na digitalização de série udográfica com cerca de 70 anos

Autor(es): Rita Fernandes de Carvalho, Luís mesquita David

Resumo: A caracterização da precipitação, em particular no que respeita à sua distribuição espacial e temporal e às situações de ocorrência ou de carência extremas, é essencial para diversos estudos de engenharia, quer para a gestão dos recursos hídricos quer para o projecto de infraestruturas. O estudo de precipitações intensas para aplicação em pequenas bacias de drenagem, nomeadamente em bacias urbanas, com tempos de concentração reduzidos, exige o conhecimento pormenorizado da precipitação ao longo de curtos intervalos de tempo, desejavelmente da ordem de minutos. Por outro lado, no âmbito de alguns estudos de drenagem urbana, nomeadamente de controlo de descargas para os meios receptores e de controlo de afluências indevidas aos colectores, ganha interesse a modelação e a análise estatística para a totalidade dos acontecimentos chuvosos de uma série, em vez do estudo para eventos extremos seleccionados. Assim, à medida que se vão dispondo de séries de precipitação digitalizadas, aumentam as potencialidades da sua utilização, exigindo, contudo, análises de qualidade e caracterizações pormenorizadas da totalidade da série e da sequência dos eventos. Neste artigo apresentam-se resultados da digitalização e tratamento da série udográfica do Instituto Geofísico da Universidade de

Coimbra (IGUC), para o período de setenta anos de 1935-2005. É descrita a metodologia utilizada para processamento, tratamento, estudo da qualidade e caracterização da série. Os estudos permitem concluir que a série digitalizada não revela erros significativos para 66 anos hidrológicos e que apresenta elevada homogeneidade. São apresentadas estatísticas dos valores anuais e mensais da precipitação. Apesar do tamanho da amostra, o histograma dos valores da precipitação anual apresenta uma distribuição pouco próxima da normal. O estudo da autocorrelação das intensidades de precipitação, tendo em vista o estabelecimento de critérios para separação de eventos, demonstrou não haver uma diminuição significativa da autocorrelação com o aumento do desfasamento para além das 6 horas, tal como já tinha sido observado para uma série de Lisboa. A divisão por eventos com base nos critérios propostos ($I_{máxTS} = 0,25 \text{ mm}$; $I_{máxTS} = 6 \text{ horas}$) conduziu a uma média de 120 eventos por ano, de que se apresentam algumas distribuições de parâmetros caracterizadores. São apresentadas curvas IDF para chuvadas frequentes (úteis, por exemplo, para classificar a amplitude de eventos monitorizados em campanhas de curta duração) e, por fim, para períodos de retorno elevados, tendo-se verificado a aplicabilidade da lei de Gumbel à série de máximos anuais por diferentes métodos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-precipitacao-na-regiao-de-coimbra-estudo-baseado-na-digitalizacao-de-serie-udografica-com-cerca-de-70-anos/>

A preservação da água, o ambiente e o saneamento básico

Autor(es): Fernando Teixeira

Resumo: Aborda-se o recurso natural água do ponto de vista da sua preservação, tendo em mente o seu ciclo no globo. A conservação da água insere-se no problema do ambiente e recursos naturais. Os seus diversos aspectos são vastos e complexos; requerem, portanto, cooperação nacional e internacional. A Natureza deve deixar de ser a vítima do crescimento económico e adquirir prioridade absoluta. Analisam-se, de forma sintética, diversos aspectos da gestão da água, nomeadamente: Plano de desenvolvimento, planeamento, monitorização e modelação, educação ambiental, tecnologia, legislação, aspectos económicos, administração e saneamento básico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-preservacao-da-agua-o-ambiente-e-o-saneamento-basico/>

A prevenção no controlo da poluição industrial

Autor(es): Maria Eduarda de C. Beja Neves

Resumo: Após breve introdução, são feitas algumas considerações sobre a prevenção da poluição como actividade compensadora e motriz do desenvolvimento. Segue-se uma descrição das principais medidas preventivas de controlo da poluição industrial, hoje mais divulgadas e implementadas. É, então, apresentado um modelo para minimização do custo do tratamento de águas residuais industriais. Consiste numa abordagem metodológica

baseada na selecção dos produtos químicos a utilizar pela Indústria, tendo em vista a recuperação das águas residuais. São apresentadas algumas considerações finais e conclusões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-prevencao-no-controlo-da-poluicao-industrial/>

A problemática das enchentes na região metropolitana de Fortaleza

Autor(es): Rogério de Abreu Menescal, Nelson Neiva de Figueiredo, Silvia Rodrigues Franco

Resumo: A Região Metropolitana de Fortaleza – CE sofre anualmente no período de chuvas intensas, que ocorrem nos meses fevereiro a maio, com inundações em diversos locais, principalmente, nas bacias dos rios Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape. O objetivo deste estudo é levantar as causas das inundações, avaliar seus efeitos, relatar as principais medidas em andamento e recomendar ações de controle para minimizar os prejuízos sociais, econômicos e ambientais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-problematica-das-enchentes-na-regiao-metropolitana-de-fortaleza/>

A problemática do desenvolvimento hidroagrícola do Algarve no quadro dos grandes perímetros em proje

Autor(es): Daniel Bárrio Vieira, Gonçalo de Freitas Leal

Resumo: A pressão motivada pelo estabelecimento do Mercado Único Europeu, as grandes potencialidades climáticas do Algarve e a grande dinâmica dos agricultores justificam a prioridade do desenvolvimento hidroagrícola da região Algarvia. Nesta comunicação apresentam-se os dois Aproveitamentos Hidroagrícolas em projecto – o do Barlavento e do Sotavento -, fazendo-se o ponto da situação de cada um, apontando-se as semelhanças e as diferenças entre eles. Equaciona-se a problemática do estabelecimento do regadio, atendendo-se às diversas restrições existentes. São nomeadamente analisadas as questões referentes à origem da água, método de rega, critérios de projecto, emparcelamento, adesão dos agricultores à rega, tarifa da água e constituição das futuras Associações de Beneficiários.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-problematica-do-desenvolvimento-hidroagricola-do-algarve-no-quadro-dos-grandes-perimetros-em-proje/>

A produção de dados de base e informações para o estudo e gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Adérito José de Jesus Mendes

Resumo: Aborda-se a necessidade de se disporem de dados e de informação de base para a definição das situações de referência, relevando a importância dos mesmos no domínio dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-producao-de-dados-de-base-e-informacoes-para-o-estudo-e-gestao-dos-recursos-hidricos/>

A prospecção geoelectrica na detecção da circulação de águas subterrâneas em meios cársicos

Autor(es): António Roque de Andrade Afonso, Fernando Acácio M. Santos

Resumo: A prospecção geoelectrica (corrente contínua) foi utilizada na detecção e localização de cavernas vazias e cavernas total ou parcialmente saturadas de água no Maciço Calcário Estremenho (zona do Vale da Serra). Os métodos utilizados foram sobretudo o dipolo-dipolo e o polo-dipolo, os quais se mostraram particularmente sensíveis às descontinuidades laterais da resistividade associadas à existência de zonas vazias ou de circulação de águas subterrâneas. A aquisição de dados, na fase de optimização das metodologias usadas, foi efectuada em tanque para simulação com modelos reduzidos, e no campo, em zonas com cavernas de geometria conhecida. A simulação numérica fez-se pela resolução da equação de Poisson que estabelece a relação entre o potencial e a corrente eléctrica injectada num ponto da superfície de um semi- espaço infinito. Os resultados obtidos no campo são concordantes pelo menos no aspecto qualitativo, com os obtidos em laboratório, quer por simulação com modelos reduzidos quer por simulação numérica. Apresentam-se ainda os cortes geoelectricos obtidos de dois perfis realizados no Vale da Serra, nos quais as áreas de baixa resistividade correspondem, possivelmente, a zonas de circulação de água subterrânea fazendo parte do sistema associado à nascente do Almonda.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-prospeccao-geoelectrica-na-deteccao-da-circulacao-de-aguas-subterraneas-em-meios-carsicos/>

A protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz

Autor(es): Fernando F. M. Veloso Gomes

Resumo: Nesta comunicação apresenta-se um relato dos temas e conclusões mais relevantes extraídas quarenta e oito comunicações apresentadas nos dois Simpósios sobre a 'Protecção e Revalorização da Faixa Costeira do Minho ao Liz', realizados em Junho de 1990 e Junho de 1991, no Ruditório da Reitoria da Universidade do Porto, numa organização conjunta da Universidade do Porto, Comissão de Coordenação da Região Norte, Comissão

de Coordenação da Região Centro e do Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos. O conteúdo das comunicações foi enquadrado pelos seguintes objectivos fixados para os Simpósios: caracterizar a feixa costeira do Minho ao Liz sob os vários pontos de vista que lhe dão especialidade enquanto interface entre o Mar e a Terra; Ilustrar dificuldades, erros e sucessos de intervenções de protecção e revalorização dessa faixa; apresentar as vantagens e limitações das técnicas de simulação e previsão nos estudos de impacte e no apoio aos processos decisórios; especificar os estudos de impacte, suas metodologias e modos de articulação com os processos desenvolvidos; propôr metodologias para o ordenamento e controlo das actividades nessa faixa costeira face à multiplicidade dos interesses, à multidisciplinaridade dos problemas e à diversidade das entidades promotoras e com jurisdição. Após a apresentação de cada comunicação ou grupos temáticos foi possível estabelecer vivos diálogos entre especialistas com diferentes formações de base (biólogos, geólogos, engenheiros civis e do ambiente, arquitectos) tendo-se atinjido consensos importantes, subsistindo no entanto algumas divergências de fundo que são apontadas. Como autores das comunicações predominam docentes/investigadores universitários e de instituições de investigação no âmbito nacional, mas também participaram diversos projectistas bem como técnicos e gestores ligados à Administração Central

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-proteccao-e-revalorizacao-da-faixa-costeira-do-minho-ao-liz/>

A qualidade da água dos pequenos regadios individuais do Alentejo – Pria

Autor(es): Isaurindo M. Oliveira, Marta S. Varela

Resumo: As disposições da Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro para que se estabeleça um quadro comunitário de actuação no âmbito da política de águas, a necessidade de implementação do Código de Boas Práticas Agrícolas e o estabelecimento de programas de actuação nas zonas vulneráveis com o objectivo de prevenir ou reduzir o problema, incentiva a conveniência de que se disponha de uma Rede para o Controlo da Qualidade da Água. No momento actual, a este nível, e com este objectivo, não foi realizado, com carácter sistemático, qualquer trabalho no Alentejo, já que todos os trabalhos vão sendo realizados ao nível das grandes bacias. Nestas condições, o controlo da qualidade da água de rega situa-se como um dos principais objectivos da gestão da rega, tendo em vista, por um lado, permitir manter a água no solo a um potencial que favoreça o desenvolvimento cultural, e como tal, a obtenção de produções elevadas, por outro garantir que a qualidade da água de drenagem proveniente das áreas regadas se mantenha dentro dos limites previstos nas normas, e por outro ainda, em função dessa mesma qualidade, assegurar os meios e as medidas necessárias a garantir a filtração adequada e a protecção dos equipamentos de rega contra a incrustação. Com a finalidade de caracterizar a qualidade da água de rega, foi desenvolvido o presente trabalho, o qual, a partir da Inventariação dos Pequenos Regadios Individuais do Alentejo – PRIA – 1, e da identificação das fontes de água, se pretende caracterizar as fontes de água individuais (barragens, charcas e furos) localizadas nos distritos de Beja e Évora. Esta caracterização será feita

recorrendo às classificações normalmente usadas, nomeadamente as da FAO e do USSSL dos Estados Unidos da América.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-qualidade-da-agua-dos-pequenos-regadios-individuais-do-alentejo-pria/>

a qualidade da água na rega

Autor(es): António Carmona Rodrigues

Resumo: Nesta apresentação será feita uma abordagem genérica da qualidade da água na rega em Portugal, contemplando diversos aspectos da situação actual e perspectivas de evolução no futuro. Far-se-á uma breve análise da qualidade da água das principais origens de água para rega: águas superficiais (rios e albufeiras) e águas subterrâneas. Serão brevemente apresentadas as redes de monitorização existentes, quais os parâmetros medidos, e quais as frequências de amostragem. Descrever-se-ão sumariamente os métodos de classificação da qualidade da água para rega, tendo em atenção o solo e as plantas. Será feita uma abordagem ao Plano Nacional da Água, em curso, e à proposta de Directiva-Quadro sobre a actuação comunitária no domínio da política da água, no que estes documentos poderão implicar quanto à qualidade da água para rega. Os aspectos legislativos serão objecto de análise, em particular o Decreto Lei 236/98 de 1 de Agosto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-qualidade-da-agua-na-rega/>

A qualidade da água no âmbito das bacias internacionais. O exemplo da bacia do Guadiana

Autor(es): Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, António Carmona Rodrigues

Resumo: A progressiva degradação dos recursos hídricos das bacias internacionais e as suas consequências socio-económicas, nomeadamente nos países a jusante, originou uma tomada de consciência por parte da Comunidade Europeia, sobre a necessidade de promover a protecção e a utilização dos cursos de água transfronteiriços. Em Portugal, como os principais rios nascem em Espanha, este aspecto assume particular importância, uma vez que a qualidade e quantidade de água que aflui à fronteira vai condicionar, de forma determinante, os usos existentes e previstos. Assim sendo, face ao estado de qualidade actual verificado nos diferentes rios, têm sido feitos esforços no sentido de se encontrarem procedimentos de natureza técnica e operacional, com o objectivo de desenvolver, conjuntamente, programas de despoluição que deverão contemplar a harmonização dos procedimentos de avaliação e controlo da qualidade da água (monitorização) e das descargas de poluentes. Passos significativos tem sido dados na definição conjunta de objectivos de qualidade para as bacias internacionais, em função dos usos actuais e potenciais. Isso implica a necessidade de se promoverem estudos exaustivos que caracterizem as diferentes fontes de poluição, os usos existentes e as especificidade dos ecossistemas. Para atingir esses objectivos é importante então, desenvolver programas de

acção conjunta para prevenir, reduzir e controlar a poluição e salvaguardar o equilíbrio dos ecossistemas das bacias hidrográficas dos rios internacionais. Os problemas de qualidade da água que têm afectado o rio Guadiana tornaram premente que se iniciassem os estudos por esta bacia. O Programa de Melhoria e Controlo da Qualidade da Água da Bacia do Guadiana tem como objectivo fundamental propor um conjunto de soluções para a melhoria da qualidade da água, que permita satisfazer todas as utilizações actuais ou potenciais, bem como manter ou repor as condições necessárias à manutenção dos ecossistemas. Este Programa tem sido desenvolvido dentro do princípio da abordagem combinada preconizado na proposta de Directiva-Quadro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-qualidade-da-agua-no-ambito-das-bacias-internacionais-o-exemplo-da-bacia-do-guadiana/>

A QUALIDADE DAS BASES DE DADOS COMO FACTOR CRUCIAL EM ESTUDOS AMBIENTAIS: CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA E TIPOLOGIA COM BASE PISCÍCOLA PARA RIOS PORTUGUESES

Autor(es): João M. OLIVEIRA, Rui CORTES, Amílcar TEIXEIRA, José M. SANTOS, Paulo J. PINHEIRO, Maria T. FERREIRA, Jorge BOCHECHAS, João FERREIRA, João PÁDUA

Resumo: Com base num conjunto superior a 1000 amostragens piscícolas em rios portugueses (troços vadeáveis) realizadas por diversas entidades nacionais nos últimos 10 anos, seleccionou-se um grupo de 459 locais que cumprem critérios de normalização de amostragem, procedimentos no terreno, e acuidade nas identificações taxonómicas. Estes locais representam a diversidade de condições naturais e de impactos humanos em Portugal Continental. Para caracterizar a magnitude e tipo de perturbação humana em cada local foram aplicadas 15 variáveis de pressão – ao nível do troço, segmento e bacia – classificadas de acordo com o desvio às condições naturais (de 1 para ausência de desvio, até 5 para forte degradação). Este passo envolveu um longo período de trabalho e baseou-se na análise de várias fontes de informação geográfica e documental, em inquéritos e no conhecimento do terreno. Durante as fases de selecção de locais e construção das bases de dados ambientais e biológicas, toda a informação foi sujeita a procedimentos de controle de qualidade de dados. É proposta uma metodologia para a selecção de sítios de referência; desta forma, foram incluídos neste grupo os locais com pontuação 1 ou 2 em, pelo menos, 80% das variáveis, permitindo a classificação 3 em 20% (três variáveis), excepto para a variável “abundância de indivíduos exóticos”, que obrigatoriamente correspondeu à pontuação 1 ou 2. Uma abordagem estatística multivariada suportou os dois passos seguintes: a definição da tipologia com base nas ictiocomunidades e a alocação de todos os locais num tipo. Utilizando os sítios de referência, e com base na classificação de grupos funcionais piscícolas, foram estabelecidos 6 tipos (t.): t. salmonícola da região norte; t. transição salmonícola-ciprinícola da região norte; t. ciprinícola de pequena dimensão das regiões norte interior e sul; t. ciprinícola de média dimensão da região norte; t. ciprinícola de média dimensão da região sul e t. ciprinícola da região norte litoral. A análise discriminante múltipla (ADM) suportou a tipologia piscícola, alocando correctamente 71 a 93% dos locais para os seis grupos; temperatura média em Julho, área de drenagem, altitude, precipitação

média anual e uma variável categórica de enquadramento geográfico foram as variáveis retidas pelo modelo final. A ADM evidenciou elevada robustez ao classificar a maioria dos locais de não referência num dos tipos da respectiva região geográfica e ao detectar variações longitudinais das comunidades piscícolas ao longo de vários rios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-qualidade-das-bases-de-dados-como-factor-crucial-em-estudos-ambientais-condicoes-de-referencia-e-tipologia-com-base-piscicola-para-rios-portugueses/>

A reabilitação da estação de tratamento de água de Valada / Vale da Pedra (EPAL)

Autor(es): Amílcar Ambrósio, Ana Ambrósio de Sousa, José Nicolau Lopes

Resumo: A Estação de Tratamento de Água de Valada/Vale da Pedra com cerca de 35 anos de existência e apesar de intervenções de manutenção, conservação e até de actualização, necessita de medidas de reabilitação que garantam a qualidade da água tratada de acordo com os níveis de exigência adequados a uma água potável tendo em conta a evolução da qualidade da água bruta e a possível existência de pontas de poluição dada a vulnerabilidade da bacia hidrográfica do Rio Tejo. Ciente deste problema, a EPAL, S.A. decidiu levar a efeito o estudo de reabilitação da ETA de Valada/Vale da Pedra subordinado a termos de referência que, numa 1ª fase, se circunscrevem à estação de tratamento e à capacidade nominal existente de 240 000 m³/dia. O estudo, em curso, analisa duas situações relativamente à qualidade da água bruta: 1ª a qualidade actual; 2ª a qualidade futura, em resultado do Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo. Face aos objectivos definidos para a qualidade da água tratada, são analisadas: (1) as vantagens da existência duma reserva de água bruta para fazer face à ocorrência de pontas de poluição; (2) os esquemas alternativos de tratamento tendo em conta os parâmetros sobre os quais é necessário actuar e as respectivas eficiências; (3) a possibilidade do reforço para 400 000 m³/dia, exclusivamente a partir do Tejo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-reabilitacao-da-estacao-de-tratamento-de-agua-de-valada-vale-da-pedra-epal/>

A rede de qualidade da água da Direcção-Geral dos Recursos Naturais

Autor(es): Margarida Conte de Barros

Resumo: Apresenta-se a rede de qualidade operada pela Direcção Geral dos Recursos Naturais desde 1988 substituindo e dando seguimento à Rede Nacional de Qualidade da Água (RENQA) que foi instituída pela Direcção de Serviços de Controlo de Poluição da ex-Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos em 1981 e da qual se apresentam de forma resumida as condições de planeamento e execução. A actual Rede de Qualidade da Água tem como objectivos a) obter dados de base para apoio à decisão e b) obter dados que permitam uma macro-caracterização dos recursos hídricos de superfície,

no espaço e no tempo, relativamente à qualidade e aos usos potenciais com vista a uma classificação periódica. Apresenta-se a listagem das Estações operando actualmente (83 Estações) e, também, as condições de colheita e as matrizes de caracterização e outros elementos seleccionados em face dos objectivos definidos e tendo em atenção Directivas comunitárias e legislação nacional. Finalmente, apresenta-se uma breve análise das condições de execução da presente RQA e comentários sobre o estabelecimento de redes de vigilância da qualidade da água pela DGRN.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-rede-de-qualidade-da-agua-da-direcção-geral-dos-recursos-naturais/>

A rega por sulcos na Lezíria do Tejo

Autor(es): João Ribeiro da Costa, Ana Luísa Fernandes, Zozimo João Pimenta de Castro Rego

Resumo: A rega superficial é ainda o sistema mais utilizado em Portugal quer no resto do mundo. As deficientes técnicas utilizadas na maior parte dos casos fazem com que os métodos de rega por gravidade sejam considerados tecnicamente menos evoluídos. Nesta comunicação apresenta-se um caso de utilização correcta da rega por sulcos, uma das técnicas da rega superficial na Lezíria do Tejo, analisando-se os dados acumulados em 15 anos de experiência em cerca de 2000ha sob os pontos de vista das operações de nivelção, das dotações e da exploração, de modo determinar as vantagens e inconvenientes do método. Por fim faz-se a análise da viabilidade económica deste sistema e analisam-se as suas possibilidades de aplicação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-rega-por-sulcos-na-lezíria-do-tejo/>

A relação da instabilidade de maciços de barragens de terra e o funcionamento hidráulico de vertedor

Autor(es): Maria da Glória Braz, Raul Zanoni Lopes Cançado

Resumo: O projeto e a manutenção de vertedores para barragens em geral e, particularmente, para barragens de terra, pode consistir em fonte de risco. A escolha inadequada do tipo de vertedor em barragens de terra pode induzir a problemas de instabilidade do maciço e causar danos à população e moradias localizadas à jusante. Este trabalho apresenta um estudo de caso que mostra a instabilidade do maciço de uma barragem de terra, localizada em área urbana, causada pelo mau funcionamento de um vertedor tipo tulipa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-relação-da-instabilidade-de-macicos-de-barragens-de-terra-e-o-funcionamento-hidraulico-de-vertedor/>

A reutilização de águas residuais urbanas tratadas em ETAR – Principais ganhos ambientais e para a g

Autor(es): António Machado Relvão

Resumo: Na presente comunicação, o autor refere-se à gestão sustentável dos recursos hídricos como uma das mais importantes das políticas de desenvolvimento sustentável. Apresenta as vantagens do aproveitamento das águas residuais tratadas nas estações de tratamento de águas residuais (ETAR) urbanas para a rega de parques e jardins, bem como para a irrigação agrícola, particularmente em áreas com falta de água na estação seca, ou nas sujeitas a stress hídrico. É defendido o princípio da reutilização das águas residuais tratadas e apresentadas recomendações e regras, sobre a escolha de sistemas de tratamento terciário e sobre os sistemas de desinfecção das águas das ETAR urbanas, para posterior aplicação na rega, nas lavagens de pavimentos e na recarga de aquíferos. São referidas as possibilidades e vantagens da reutilização das lamas das ETAR urbanas para utilização como correctivo e enriquecimento dos solos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-reutilizacao-de-aguas-residuais-urbanas-tratadas-em-etar-principais-ganhos-ambientais-e-para-a-g/>

A situação actual do sistema de outorga do uso da água no Estado de Pernambuco

Autor(es): Simone Rosa da Silva, Adson Brito Monteiro, Paula Kristhina Cordeiro Freire, Cristiane Ribeiro de Melo

Resumo: O trabalho apresenta uma visão geral dos aspectos relativos ao sistema de outorga do direito de uso da água no estado de Pernambuco. São abordados os aspectos legais e institucionais, tais como tramitação dos processos e medidas restritivas à captação de água. É feita uma análise detalhada dos pleitos de outorga de águas superficiais e subterrâneas que tramitaram na Secretaria de Recursos Hídricos, desde Julho de 1998 até Junho de 2001, considerando: a distribuição geográfica no Estado, a distribuição temporal e a finalidade de uso da água. Finalmente, são apresentadas as perspectivas futuras para o avanço do sistema de outorga no Estado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-situacao-actual-do-sistema-de-outorga-do-uso-da-agua-no-estado-de-pernambuco/>

A situação atual do sistema de outorga do uso da água no Estado de Pernambuco

Autor(es): Simone Rosa da Silva, Adson Brito Monteiro, Paula Kristhina Cordeiro Freire, Cristiane Ribeiro de Melo

Resumo: O trabalho apresenta uma visão geral dos aspectos relativos ao sistema de outorga do direito de uso da água no estado de Pernambuco. São abordados os aspectos legais e institucionais, tais como tramitação dos processos e medidas restritivas à captação de água. É feita uma análise detalhada dos pleitos de outorga de águas superficiais e subterrâneas que tramitaram na Secretaria de Recursos Hídricos, desde julho de 1998 até junho de 2001, considerando: a distribuição geográfica no Estado, a distribuição temporal e a finalidade de uso da água. Finalmente, são apresentadas as perspectivas futuras para o avanço do sistema de outorga no Estado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-situacao-atual-do-sistema-de-outorga-do-uso-da-agua-no-estado-de-pernambuco/>

A suggested approach to effective water resource management using the Umgeni resource system as a te

Autor(es): Anthony J. Tollow

Resumo: A method of operating a water resources system effectively both during extreme conditions and during average conditions is to be desired. This may be achieved using the 'control band' approach. When shortages occur there may need to be a policy for reducing long-term consumption by employing increasing restrictions on the amount of water that may be used. There may also be a need to reduce long-term consumption too, especially where resources appear to be becoming more limited. However, there is a need to prove the efficiency of the proposal. This may be achieved by developing a 'credibility' index. Alternatives require the analysis of risk, reliability and vulnerability of the system under the proposed method of operation both initially and when the system is being used in the field. This would help to justify the method adopted.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-suggested-approach-to-effective-water-resource-management-using-the-umgeni-resource-system-as-a-te/>

A sustentabilidade do setor sucroalcooleiro: Um objectivo a ser alcançado

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza, Aldo Roberto Ometto

Resumo: O presente trabalho discute as principais atividades do setor sucroalcooleiro causadoras de impactos ambientais a fim de que elas sejam reformuladas, por meio de técnicas de produção "limpa", ou eliminadas, como é o caso da colheita de cana queimada. Deste modo, obteve-se um guia a ser considerado nos Estudos Prévios de Impactos Ambientais do setor sucroalcooleiro, assim como uma "agenda mínima" a ser considerada por certificações ambientais deste setor.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-sustentabilidade-do-setor-sucroalcooleiro-um-objectivo-a-ser-alcancado/>

A teoria dos conjuntos difusos aplicados ao projeto de sistemas de aproveitamento de águas pluviais

Autor(es): Doralice Aparecida Favaro Soares, Orestes Marracini Gonçalves

Resumo: Quando as decisões a respeito das características de projeto dependem de variáveis complexas influenciadas por parâmetros temporais e espaciais, a incerteza na definição destas características deveria ser quantificada e traduzida em termos objetivos. A Teoria dos Conjuntos Difusos (TCD) pode ser utilizada para considerar os diferentes aspectos que fazem parte do projeto de sistemas para o reuso de água e aproveitamento de águas pluviais, como por exemplo, a definição da demanda futura, a finalidade do edifício, o perfil do usuário, a precipitação local onde o edifício será implantado, e também as medidas de racionalização de consumo, etc. A aplicação da TCD é uma promissora ferramenta quando a incerteza, que é inerente ao fenômeno considerado no projeto, é um importante elemento para a sua definição. A grande diferença que existe entre a análise do conjunto de dados para o dimensionamento de um sistema de reuso ou um sistema de aproveitamento de águas pluviais através dos Conjuntos Difusos ou da Estatística clássica é que no primeiro caso, é possível variar o grau de pertinência de cada elemento considerado no projeto, enquanto que no segundo, os limites das variáveis de projeto devem ser definidos de forma rígida. Neste artigo, os Conjuntos Difusos são aplicados ao projeto de sistemas de reuso e aproveitamento de águas pluviais em edifícios com a finalidade de caracterizar apropriadamente as variáveis utilizadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-teoria-dos-conjuntos-difusos-aplicados-ao-projeto-de-sistemas-de-aproveitamento-de-aguas-pluviais/>

A técnica de rede neural artificial aplicada na previsão de vazões

Autor(es): Miriam Rita Moro Mine, Rafael de Souza Favoreto, Márian da Costa Rohn

Resumo: A Técnica de Rede Neural Artificial (RNA), neste início de século, ainda não tem sólido e pleno desenvolvimento de suas aplicações no campo da Hidrologia. Este artigo procura ser um passo adiante no conhecimento da técnica e suas aplicações na previsão de variáveis hidrológicas. A revisão bibliográfica realizada, e aqui demonstrada, destina-se a definir alguns limites e servir como balizamento para futuros estudos na área de previsão de vazões de pequeno, médio e longo prazos em diversos rios do estado do Paraná.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-tecnica-de-rede-neural-artificial-aplicada-na-previsao-de-vazoes/>

A urbanização da orla marítima e os impactos nos recursos hídricos em Jaboatão dos Guararapes – PE

Autor(es): Maria do Carmo Sobral, Valéria Hirschle Galindo

Resumo: Este trabalho avalia os impactos nos recursos hídricos provocados pela urbanização acelerada da orla marítima do Município do Jaboatão dos Guararapes, situado na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco. O aumento da população urbana nos últimos anos, associado ao processo de uso e ocupação do solo praticado e a falta de uma política de planejamento municipal vem agravando os problemas de ordem sanitária, de saúde pública e sócio-econômicos, reduzindo a qualidade dos recursos hídricos. Essa área vem sendo utilizada como zona residencial de alto padrão e como receptora do fluxo turístico e de lazer da população local e dos visitantes. Portanto, faz-se necessária uma revisão da legislação e posturas até então adotadas, particularmente pelo poder municipal, com o estabelecimento de critérios, normas e padrões de avaliação e monitoramento, como instrumentos de uma nova política de gestão de recursos hídricos que esteja integrada com a gestão ambiental, de modo a assegurar o desenvolvimento sustentável de tão importante área.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-urbanizacao-da-orla-maritima-e-os-impactos-nos-recursos-hidricos-em-jaboatao-dos-guararapes-pe/>

A utilização da programação linear para auxiliar na tomada de decisão de carácter operativo em tempo

Autor(es): A. Bianco, E.J. Tonso, H.J. Teixeira

Resumo: O trabalho apresenta a concepção dada ao sistema de monitoramento, arquivamento e processamento das variáveis hidrológicas, em tempo real, destinado a fornecer subsídios para a tomada de decisão de carácter operativo. O sistema computacional elaborado analisa a consistência das informações hidrológicas e, em função dos pontos efectivamente operantes, estabelece uma discretização espacial da chuva, considerando unidades de 4 Km² (2 Km x 2 Km). Estas informações constituem-se no 'input' para os 9 (nove) modelos hidrológicos que cobrem a área de influência do Sistema Hidráulico da ELETROPAULO. Estes modelos, ao actualizarem as condições hídricas da bacia, calculam sua disponibilidade hídrica (DHB) e avaliam, para diversas hipóteses, a evolução futura das vazões nos pontos de interesse, com um horizonte de 3 (três) horas. As condições actuais das bacias, representadas pelas vazões e níveis em pontos estratégicos, bem como as previsões das variações destas magnitudes, calculadas por meio dos modelos hidrológicos e hidráulicos, permitem, então, a montagem do modelo de decisão. O modelo de decisão foi subdividido em 3 (três) partes: a primeira, compreende as bacias do Guarapiranga, Billings, Cubatão e dos Canais Pinheiros, incluindo a Estrutura de Retiro; a segunda, compreende o rio Tietê, entre as barragens da Penha e Edgard de Souza e, finalmente, a terceira, compreende a bacia do rio Tietê entre as barragens Edgard de Souza e Porto Góes. Na primeira e terceira partes, utilizou-se a programação Linear e, na segunda, um processo interactivo envolvendo um e, na segunda, um processo interactivo envolvendo

um modelo hidrodinâmico. Esta primeira parte do trabalho apresenta a concepção geral do sistema computacional, enquanto que, na segunda parte, são apresentadas as principais equações do modelo de decisão e a concepção dada à função objectivo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-da-programacao-linear-para-auxiliar-na-tomada-de-decisao-de-caracter-operativo-em-tempo/>

A utilização da simulação computacional no conflito de usos múltiplos da água

Autor(es): Frederico Fábio Mauad

Resumo: Este artigo tem como objetivo principal analisar a competição entre os usos múltiplos, no Aproveitamento hidrelétrico de Alqueva, localizado em Portugal. O sistema simulado inclui a barragem de Alqueva e o açude de Pedrogão, além dos rios Guadiana e Ardila. Considerou-se que o sistema teria de fornecer água para os consumos urbano e industrial, para irrigação para a geração de energia e para o reforço de abastecimento ao Algarve e eventualmente ao sul de Espanha. Foi utilizado o modelo de simulação IRAS – Interactive River-Aquifer Simulation desenvolvido pela Universidade de Cornell e pela Resources Planning Associates para apoiar o gerenciamento de sistemas de recursos hídricos. Os resultados do modelo incluem os valores que cada variável simulada assumiu ao longo da simulação. O programa calcula vários índices e funções que indicam o nível com que os objetivos da operação do sistema foram satisfeitos. O programa estima a função de probabilidade de resiliência que indica a probabilidade de ocorrência de sequências de falhas de fornecimento com várias durações, e uma função de probabilidade de vulnerabilidade que indica a probabilidade de ocorrência de falhas de fornecimento com várias magnitudes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-da-simulacao-computacional-no-conflito-de-usos-multiplos-da-agua/>

A utilização da técnica de modelos de fundo fixo com traçadores sedimentológicos

Autor(es): Paolo Alfredini

Resumo: Os modelos físicos com fundo móvel para estudos de hidráulica fluvial e marítima são projectados de acordo com diferentes critérios, uma vez que os princípios fundamentais do transporte sólido em fundo móvel e as limitações físicas na obtenção da semelhança mecânica perfeita originam diferentes métodos para obtenção das relações de escala. Os modelos com fundo móvel são normalmente de grande complexidade operacional, exigindo muito tempo e quantidade de dados da natureza, resultando muito dispendiosa sua exploração. O uso de modelos de fundo fixo com traçadores sedimentológicos reduz estes inconvenientes possibilitando em muitos casos avaliação suficientemente adequada do

funcionamento de obras hidráulicas projectadas. Foram apresentados neste trabalho alguns dos resultados obtidos em pesquisa empreendida no Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo a respeito da técnica de modelos de fundo fixo com traçadores sedimentológicos. A partir dos principais resultados obtidos nesta pesquisa, que incluem comparação com observações feitas na natureza quanto às previsões feitas em modelo, e dos estudos já realizados em outros países foram apresentadas recomendações e conclusões a respeito da utilização desta técnica de modelação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-da-tecnica-de-modelos-de-fundo-fixo-com-tracadores-sedimentologicos/>

A utilização de geomembranas na reabilitação de canais de escoamento em superfície livre e túneis de

Autor(es): Alberto M. Scuero, José Machado do Vale

Resumo: O envelhecimento das estruturas de canais de escoamento em superfície livre e de túneis de escoamento em pressão, provoca redução na segurança e na eficiência no transporte de água. Modernamente, a reabilitação de estruturas de transporte de água tem recorrido a novos materiais e tecnologias avançadas, para o revestimento das estruturas primitivas para protecção, impermeabilização e drenagem, e ainda para aumentar as prestações iniciais. A escolha de um revestimento inadequado pode provocar problemas relacionados com prazos e custos de instalação, estanquidade, durabilidade, resistência e subpressões e manutenção. Uma membrana em PVC, ancorada mecanicamente, pode eliminar a maioria destes problemas e assegurar uma estanquidade perfeita incluindo as juntas, uma rugosidade hidráulica muito baixa com um aumento substancial na capacidade de vazão, a eliminação de flora, uma redução drástica dos tempos e custos de instalação, pouca manutenção e uma longa duração. A fixação mecânica da geomembrana permite a formação de um estrato de drenagem no tardo do revestimento, a recolha e descarga de águas de subpressões e de infiltrações acidentais, eliminando assim problemas relacionados com subpressões, gelo, vapor e estabilidade do solo. As instalações de membrana expostas podem beneficiar da baixa rugosidade hidráulica do PVC e garantir uma boa resistência mecânica, sísmica e ambiental. Quando as condições de serviço são particularmente severas podem-se instalar ancoragens adicionais e/ou uma cobertura de lastro. Para caos em que se prevê o reforço de uma estrutura, o que iria reduzir a secção do canal e consequentemente a secção hidráulica, foi concebido um revestimento em PVC nervurado que pode ser implantado durante a betonagem. O coeficiente de rugosidade, muito baixo, equilibra a redução da secção e garante a capacidade de vazão desejada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-de-geomembranas-na-reabilitacao-de-canais-de-escoamento-em-superficie-livre-e-tuneis-de/>

A utilização de recursos de computação no ensino da hidrologia hidrodinâmica – um exemplo da utilização da

Autor(es): R.L.L. Porto, K.F. Zahed

Resumo: A utilização de micro-computadores em todas as áreas tem se difundido largamente nos últimos anos. Sua aplicação no ensino tem sido relatada em diversas ocasiões como de grande proveito para os alunos. Neste artigo pretende-se levantar algumas ideias sobre a aplicação ao ensino da Hidrologia nos cursos de graduação de Engenharia, para que sejam discutidas e para que sejam trocadas informações com base na experiência de outros profissionais da área. Algumas formas de se utilizar os micro-computadores no ensino de Hidrologia são discutidas. Entre elas existem proposições de formulações de programas pelos alunos, utilização de programas previamente elaborados, formulação parcial de programas e desenvolvimento de estudos práticos com auxílio de uma coleção de programas. O aproveitamento dos recursos gráficos dos micro-computadores permite que se transmitam os conceitos de alguns métodos de cálculo, sem um trabalho manual árduo e sem exigir elaborações de algoritmos complexos para solucionar alguns problemas. É analisada a possibilidade da utilização alguns modelos matemáticos simplificados, no ensino da hidrologia, mesmo que não tenham condições de aplicações profissionais devido a pouca precisão dos resultados, mas que permitam uma compreensão dos fenómenos físicos envolvidos por parte do aluno. A título de exemplo apresenta-se o programa HIDRODID, desenvolvido no Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da EPUSP, especificamente para finalidades didáticas. Este programa objectiva o ensino dos princípios do hidrograma unitário e permite o uso conversacional do micro-computador para a análise de sensibilidade dos diversos factores que influem nos processos do escoamento superficial directo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-de-recursos-de-computacao-no-ensino-da-hidrologia-hidrodid-um-exemplo-da-utilizacao-d/>

A utilização dos discos biológicos no tratamento de águas residuais comunitárias

Autor(es): José Augusto Raimundo da Glória, Manuel Fernando Marques Inácio

Resumo: O tema tratado na presente comunicação aborda a problemática do tratamento das águas residuais dos pequenos aglomerados populacionais e, particularmente, o seu tratamento utilizando discos biológicos. faz-se uma análise sumária das suas vantagens e possibilidades de aplicação a nível do País.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-dos-discos-biologicos-no-tratamento-de-aguas-residuais-comunitarias/>

A utilização em multi-usos da água minero-termal do campo geotérmico de S. Pedro do Sul

Autor(es): Luís M. Ferreira Gomes, Fernando Albuquerque

Resumo: Neste trabalho apresenta-se um caso particular de “a água como recurso estruturante do desenvolvimento” de uma região que desde há muitos longos anos tem influenciado o “destino” das populações, inclusivé da expansão urbana da região de Lafões e em particular de S. Pedro do Sul. Está em causa a água minero-termal do “Campo Geotérmico de S. Pedro do Sul, que no ano de 1997 só o Centro Termal em utilizações medicinais registou cerca de 20.000 utentes para uma receita respectiva de 450.000 contos aproximadamente. Salienta-se que além das receitas directas que influenciam com grande peso o desenvolvimento do concelho (receitas do concessionário C. M. S. Pedro do Sul) , há também muitas receitas indirectas, associadas ao comércio, turismo, lazer e outras; S. Pedro do Sul consegue oferecer tantas camas como todo o restante distrito de Viseu. Assim, neste trabalho apresentam-se alguns aspectos associados à hidrologia da região, qualidade e quantidade do recurso, salientando os multi-usos que actualmente esta água já está a ter (uso medicinal e aquecimento de estufas com produção de frutos tropicais), outros que estão em projecto (aquecimento ambiental de infra-estruturas urbanas, aquecimento de água para uso sanitário), e outros que poderão vir a ser implementados, como por exemplo associados ao lazer, turismo, floricultura, fruticultura com produção de outros frutos para além do ananás e banana (já em produção) e aquícultura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-utilizacao-em-multi-usos-da-agua-minero-termal-do-campo-geotermico-de-s-pedro-do-sul/>

A valorização das tensões exercidas no litoral português como elemento estrutural para o seu ordenam

Autor(es): João Pedro Matos Fernandes

Resumo: Introdução O litoral português, para além do seu inegável valor paisagístico e ecológico, é palco de um conjunto de tensões e interesses divergentes para o seu uso e conservação. Estas tensões são habitualmente interpretadas como a principal ameaça aos recursos existentes na costa. nesta comunicação pretende-se apresentar essas tensões como um dos recursos a mobilizar para o ordenamento do litoral. Objectivo O objectivo central desta comunicação é a descrição de uma metodologia em que se consiga: – transformar positivamente as forças actantes no litoral numa resultante em favor do bem público e da utilização equilibrada dos recursos. Para que se cumpra este desígnio é importante a assumpção prévia de três factos: – A recusa de uma solução optimal – A procura de equilíbrio entre actores – O aproveitamento das muitas forças presentes Conclusões A proposta metodológica que se descreve nesta comunicação assenta em quatro passos: i) Definir valores comuns; ii) Desenvolver uma metodologia aplicada a um processo de cooperação; iii) Encontrar instrumentos de acção; iv) Estipular mecanismos de regulação. O primeiro passo do processo +e o desenho de um conjunto de linhas mestras sobre o que será expectável para um dado território. É também necessário um

conhecimento mínimo ao nível ecológico, geomorfológico e paisagístico, do qual deverá resultar uma reserva básica de terrenos inalteráveis, preferencialmente terrenos do Estado. O diagnóstico a produzir não será mais que um diagnóstico estratégico. Uma das metodologias, aplicada com sucesso comprovado no meio empresarial e mais recentemente no planeamento estratégico de cidades é a análise SWOT. Os principais factores de desenvolvimento que farão a transição entre a fase de diagnóstico e de definição de instrumentos de intervenção deverá considerar os seguintes vectores: – centralidades (a aposta no crescimento sustentado) – naturalidades (a aposta na conservação permeável) – ritualidades (o respeito dos ritmos, das vontades e das tradições. Os instrumentos de intervenção são: – Seguros; – Compensações; – Mecenato ambiental: – Provisões

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-valorizacao-das-tensoes-exercidas-no-litoral-portugues-como-elemento-estrutural-para-o-seu-ordenam/>

A variabilidade e a representatividade da amostragem da qualidade da água em rios

Autor(es): Mónica Ferreira do Amaral Porto, Paulo Fernando Soares

Resumo: Com o objetivo de discutir as influências da variabilidade da qualidade da água na aquisição de dados e a representatividade dos mesmos, neste trabalho discute-se a variabilidade temporal e espacial das variáveis de qualidade da água. Como resultado desta discussão são apresentadas algumas diretrizes para o aprimoramento da representatividade da obtenção e dados através do projeto de redes de monitoramento de qualidade da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-variabilidade-e-a-representatividade-da-amostragem-da-qualidade-da-agua-em-rios/>

A viabilidade das barragens de BCC em Portugal

Autor(es): Jovelino N.A. de Matos Almeida, Jorge M. de Sousa Cruz

Resumo: 1. INTRODUÇÃO A construção de barragens de BCC (Betão Compactado com Cilindros) em Portugal não tem passado de intenções, o que poderá parecer estranho dado o interesse crescente por este tipo de obras em todo o mundo e o estado de avanço no domínio das novas técnicas de construção. Por razões difíceis de explicar, de entre os países com tradição no projecto de barragens, Portugal é um dos poucos onde a nova técnica BCC ainda não foi utilizada. Este facto justifica desde já o seu interesse e a insistência na consideração deste tipo de solução. 2. OBJECTIVO Efectua-se uma apresentação muito sucinta dos estudos realizados sobre as barragens de Odelouca, Pinhosão, Ribeiradio, Odeleite e Sabugal (Instituto da Água, Quinta das Laranjeiras e Feiticeiro (EDP) e Veiguinhas (C.M. Bragança), tendo por objectivo a comparação de soluções tradicionais com as de BCC. 3. CONCLUSÃO As barragens em betão ao utilizarem menor volume de material na sua construção e ao permitirem incorporar no seu corpo de órgãos hidráulicos prestam-se a

uma maior economia, relativamente às soluções em aterro ou enrocamento. Em contrapartida, sendo o custo unitário dos betões mais elevado que o dos materiais de aterro e de enrocamento, resulta deste conjunto de factores um custo global que favorecerá economicamente um ou outro tipo de solução. Aqui intervêm naturalmente outros factores, destacando-se pela sua importância, a exigência de melhores características do aterro de fundação para as soluções rígidas, a topografia do vale, o tipo de materiais de construção disponíveis, a sua localização e a distância de transporte aos locais de trabalho. A solução em BCC oferece sobre a solução em betão convencional a vantagem entre outras, de uma redução no tempo de execução, sendo esta ainda mais significativa relativamente às soluções em aterro e enrocamento. Este facto tem consequências directas e indirectas, designadamente: – minimização dos custos fixos (direcção das obras, tempo de estaleiro, ocupação de equipamentos, indemnizações a terceiros, fiscalização do dono da obra, etc) – Redução do tempo de agressão ao meio ambiente – Geração de mais receitas, pela possibilidade de maior rapidez na entrada em funcionamento para os fins a que se destina. Admitindo que o conjunto dos factores em jogo leva à obtenção do mesmo custo para uma solução BCC e outra, que opção tomar? a) sob o ponto de vista da Segurança, as soluções em betão prestam-se a menores riscos (apenas 17% dos acidentes com rotura se verificam em barragens de betão)[5]. Por outro lado este tipo de barragens também permite uma maior facilidade de intervenção no reforço dos aspectos relativos à Segurança. b) No que respeita às questões ambientais, a maior dificuldade de integração paisagística do betão e a necessidade de maior volume de inertes a extrair, já que a abertura de novas pedreiras constitui uma maior agressão à natureza, pesa contra as soluções BCC. O interesse pelo BCC demonstrado com o crescente número de obras realizadas em todo o Mundo, sobretudo nos últimos dez anos, prespectiva para Portugal a utilização desta técnica, uma vez ultrapassada a incerteza sobre a sua competitividade em termos de custos directos. Contrariamente ao que se pensava até há poucos anos, a recente evolução técnica neste domínio levou inclusivé, a que o BCC tenha sido utilizado na construção de barragens em arco pouco espesso (barragem de XiBin, na China 63 m de altura [7] e de gravidade com grande altura (Longtan – 2ª fase, na China – 216 m de altura; Pancheshwar, entre o Nepal e a Índia – 310 m de altura [7]). Outra aplicação do BCC poderá ser a construção de descarregadores sobre aterros, com muito interesse, nomeadamente, no reforço da Segurança de Barragens já construídas em que tenha havido subavaliação dos caudais de cheia. Em síntese, perante diferentes soluções de construção de uma barragem: a) o factor custo é preponderante. A inexistência de Portugal na utilização da técnica BCC poderá estar a pesar significativamente na dificuldade de lhe conferir custos competitivos. b) Veiguiñas, Ribeirando, Quinta das Laranjeiras e Feiticeiro, perspectivam-se como possíveis barragens a serem construídas em BCC. c) Quando os custos de uma solução BCC e de outro tipo se equivalem, o investimento em medidas de minimizaçãoeffectivamente convincentesdos impactes ambientais (integração ambiental, recuperação das pedreiras) poderá não ter custos significativos e perante os fortes argumentos atrás descritos (rapidez de execução, inovação tecnológica) levar à escolha da solução BCC.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-viabilidade-das-barragens-de-bcc-em-portugal/>

A água como um bem. As novas ciências da comunicação

Autor(es): Margarida Ruas dos Santos

Resumo: A simbologia da Água e a sua conceptualização levam-nos a questionar no âmbito das novas ciências da comunicação e informação sobre estratégias e metodologias que concorrem para a alteração de velhos registos de pensamento e de mentalidades. A segmentação da comunicação adequa-se ao texto, objecto e respectivos públicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agua-como-um-bem-as-novas-ciencias-da-comunicacao/>

A água e a produção da energia eléctrica

Autor(es): Rui Leitão

Resumo: São indicadas as principais razões do interesse e da importância da hidroelectricidade, fazendo-se uma breve descrição da sua evolução histórica em Portugal. É descrita a situação actual no que respeita aos aproveitamentos hidroelétricos em exploração, em construção e aguardando decisão superior. É apresentada uma caracterização geral dos aproveitamentos inventariados pela EDP, correspondendo a disponibilidades hidroenergéticas co viabilidade técnica ainda por aproveitar. Quantifica-se a contribuição que o conjunto dos escalões em estudo poderão representar em estádios futuros da evolução do sistema electroprodutor nacional, dando-se destaque aos que se encontram qualificados como sendo da realização prioritária. Depois de feitas algumas considerações sobre a forma como até hoje têm sido encaradas as múltiplas finalidades dos aproveitamentos com componente hidroeléctrica. São enunciadas posições de princípio no que diz respeito à análise da viabilidade económica dos empreendimentos e à integração do sector da hidroelectricidade no planeamento e gestão dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agua-e-a-producao-da-energia-electrica/>

A água subterrânea associada aos riscos geológicos. O caso da zona dos mármorez, Estremoz, Portugal

Autor(es): Carlos Cupeto, Hermínio Serra

Resumo: A área de Estremoz/Borba/Vila Viçosa constitui a mais importantemjaziga de rochas ornamentais de Portugal e tem uma grande importância económica e social. Pela Natureza carbonatada do substrato rochoso o ciclo hidrológico regional é dominado por um aquífero de características cársicas. Para além de um conflito latente entre as diferentes utilizações da água (abastecimento público, indústria, agro-pecuária, etc) esta constitui o maior factor de risco para a população mineira e não só. Para além da caracterização sumária de referência apresentam-se os resultados de um trabalho desenvolvido ao longo do ano de 1996. A água é o principal inimigo do mineiro e também é indispensável aos seus trabalhos. Constituir um contributo para a gestão integrada destes dois fundamentais

recursos, água e pedras naturais, é o principal objectivo deste trabalho. Apresentam-se algumas recomendações de procedimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agua-subterranea-associada-aos-riscos-geologicos-o-caso-da-zona-dos-marmores-estremoz-portugal/>

A água – fonte de cooperação e de conflitos

Autor(es): Carlos Matias Ramos

Resumo: Apresenta-se neste artigo uma reflexão sobre a importância da água num contexto de contante aumento das necessidades da água associadas ao acréscimo da população mundial e dos consumos per capita, enunciando os potenciais conflitos relacionados com a satisfação das necessidades dos diferentes utilizadores e salientando a importância da adopção de metodologias que conduzam ao uso eficiente da água. Identificam-se as situações que podem conduzir a esses conflitos, não só entre utilizadores da água do mesmo país como de países partilhando bacias internacionais. Nesta perspectiva apresentam-se, de forma resumida, alguns casos internacionais gerados pela utilização da água e uma análise das suas causas. Apresentam-se os aspectos considerados mais relevantes da legislação sobre rios internacionais, salientando-se a importância do estabelecimento de modelos de cooperação regional e internacional credíveis, numa perspectiva de solucionar em antecipação esses conflitos. O caso de Portugal e Espanha é apresentado como base numa breve história das relações entre os dois países no domínio dos rios internacionais e numa apresentação sumária dos aspectos considerados mais relevantes dos diversos convénios assinados e, em particular, da Nova Convenção. Termina-se a comunicação com sugestões para reflexão, baseadas na análise feita sobre os desafios que se colocam com vista à resolução dos diversos problemas relacionados com a utilização da água, salientando-se a importância de garantir a implementação de modelos de gestão de recursos hídricos tendo por base a bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/a-agua-fonte-de-cooperacao-e-de-conflitos/>

Abastecimento de água a uma grande zona metropolitana

Autor(es): Luis Emílio Seca Ribeiro da Silva

Resumo: Um caso exemplar – a área Metropolitana do Porto. A área metropolitana do Porto, era até à cerca de 6 anos quase exclusivamente abastecida pelas captações dos SMAS do Porto. Localizadas no rio Sousa e nos areais de Zebreira do Rio Douro, e das captações do Rio Ave para a Póvoa e Vila do Conde. No caso do Porto: As captações do Rio Sousa eram realizadas numa captação superficial, construída há cerca de um século, pelo pioneiros da distribuição de água no Porto, uma empresa privada francesa que foi o primeiro distribuidor de água canalizada na cidade do Porto. Dispunha de filtros lentos, previstos para 10 000m³/dia e, permitia quando havia caudal disponível, uma produção de 50 000m³/dia, estando assim sobreexplorada. O rio Sousa, afluente do Rio Douro, é um rio

totalmente nacional com bacia hidrográfica, relativamente importante, em que se encontravam algumas unidades industriais e agrícolas que , por vezes, criavam problemas de poluição greves. Além das captações do Rio Sousa, os SMAS do Porto, também dispunham de captações no Rio Douro, nos aluviões situados em Zebreiros, que dada a sua relativa proximidade da foz do rio, apresentam por vezes um teor de cloretos elevado, em épocas de estiagem e que produziam cerca de 120 000m³/dia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abastecimento-de-agua-a-uma-grande-zona-metropolitana/>

Abastecimento de água numa importante zona portuária. O caso do Porto de Lisboa

Autor(es): Arnaldo Sá Frias, João T. de Quinhones Levy

Resumo: Nesta comunicação é focado o tema do abastecimento de água a uma zona portuária inserida num núcleo urbano de grande importância. Apresentam-se as razões que levaram à elaboração do estudo, das quais as mais relevantes foram o seu deficiente funcionamento hidráulico e a má qualidade da água. Refere-se a forma como o estudo foi desenvolvido salientando algumas acções, como sejam a simulação hidráulica do funcionamento das redes e a realização de uma campanha de análise bacteriológicas. A finalizar propõe-se uma metodologia que se julga dever ser seguida em projectos relativos a redes em que o factor de ponta instantânea seja muito elevado e em que sejam de esperar grandes modificações da estrutura da rede ao longo da sua exploração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abastecimento-de-agua-numa-importante-zona-portuaria-o-caso-do-porto-de-lisboa/>

Abastecimento de água à região de Lisboa. Estação de tratamento de água da Asseiceira

Autor(es): Ana Ambrósio de Sousa

Resumo: A Estação de Tratamento de Água da Esseiceira é apresentada como parte integrante do Subsistema de Castelo de Bode para Reforço de Abastecimento de Água à Região de Lisboa. A comunicação inicia-se com a apresentação do empreendimento e o seu enquadramento no conjunto das principais origens em funcionamento. Descreve-se em seguida a instalação e os critérios de base adoptados no seu dimensionamento focando especialmente os aspectos relacionados com o esquema processual, mode de realização de operações e processos e finalmente o controlo da eficiência e funcionamento previstos na fase de exploração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abastecimento-de-agua-a-regiao-de-lisboa-estacao-de-tratamento-de-agua-da-asseiceira/>

Abastecimento semi-público. Sua importância no sistema geral de abastecimento

Autor(es): Maria Isabel Furtado Mateus, Regina Maria Pina Mendes

Resumo: No âmbito deste trabalho desenvolveu-se os seguintes temas: 1 – Introdução. 2 – Caracterização dos abastecimentos semi-públicos. 3 – Implementação de medidas de protecção e recuperação dos abastecimentos semi-públicos. 4 – A poluição e a água. 5 – Conclusão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abastecimento-semi-publico-sua-importancia-no-sistema-geral-de-abastecimento/>

Abordagem estatística no estudo da alocação de volumes para controle de enchentes

Autor(es): Eloy Kaviski, Laertes Munhoz Cunha

Resumo: O problema de determinação de volumes para controle de cheias assemelha-se, em muitos aspectos, com os problemas de dimensionamento de reservatórios para regularização de vazões. Assim, sendo, técnicas já aplicadas ao caso de regularização podem ser adaptadas a esse novo contexto fornecendo resultados bastante satisfatórios. Neste trabalho, uma metodologia empregada para o cálculo do volume de regularização intra-anual é reformulada, permitindo que se estime um volume de espera destinado à contenção de enchentes. Esse volume garantirá, com uma determinada probabilidade de sucesso, que a vazão defluente não excederá a uma vazão de restrição pré-fixada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abordagem-estatistica-no-estudo-da-alocacao-de-volumes-para-controle-de-enchentes/>

Abordagens integradas de monitorização da descarga de efluentes urbanos em águas costeiras: O exemplo de S. Martinho do Porto

Autor(es): Paulo Chambel Leitão, Sandra Carvalho, Adélio Silva, Cátia Alves

Resumo: A caracterização de uma determinada zona costeira apenas com base em medidas está limitada pela reduzida discretização espacial e/ou temporal destas. No âmbito do sistema de monitorização do emissário submarino de S. Martinho do Porto foi implementado um sistema que, para além da recolha sistemática de amostras de água para análise, contemplou a implementação de um modelo numérico baseado no sistema MOHID (<http://www.mohid.com>) capaz de simular a evolução do nível e das correntes forçada pela acção do vento, da maré e das ondas bem como a evolução da salinidade e da concentração

de coliformes termotolerantes. O sistema modelo-medidas tem os seguintes objectivos: (i) definir de forma coerente os pontos de medida, (ii) funcionar como elemento integrador das medidas no espaço e no tempo e (iii) ajudar na interpretação/compreensão dos valores medidos. Nesta comunicação será apresentada uma descrição do sistema implementado e dos resultados obtidos tendo por objectivo demonstrar a mais valia de um sistema desta natureza no que respeita ao aumento da eficiência do esforço de monitorização, à compreensão da dinâmica e ao estabelecimento de relações causa-efeito. Aborda-se também a credibilidade dos resultados das campanhas de monitorização realizadas em ambientes costeiros com ambientes hidráulicos turbulentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/abordagens-integradas-de-monitorizacao-da-descarga-de-efluentes-urbanos-em-aguas-costeiras-o-exemplo-de-s-martinho-do-porto/>

Acidentes de poluição em sistemas aquáticos : O caso português com ênfase para a Bacia Hidrográfica d

Autor(es): Margarida Cardoso da Silva

Resumo: A análise do historial dos acontecimentos causadores de degradação de qualidade da água, quer de origem antropogénica, quer natural, contribui para o conhecimento das respectivas causas e para a prevenção dos seus efeitos nocivos. A maior parte dos denominados acidentes de poluição têm, de facto, causas não acidentais, ou deliberadas ou provocadas por atitudes de negligência. A actividade industrial e os hidrocarbonetos do petróleo estão associados à maior parte dos acontecimentos. A metodologia de abordagem do problema dos acidentes de poluição dá atenção especial às medidas preventivas e ao projecto e instalação de sistemas de alarme; o conhecimento dos sistemas naturais e o desenvolvimento de capacidade de simulação que permita prever a evolução das concentrações de poluentes nos sistemas naturais efectuados, em cenários criteriosamente definidos, são instrumentos de importância fundamental para o estabelecimento de planos de emergência. As organizações internacionais podem ter um papel decisivo na promoção e coordenação das acções de prevenção e combate aos acidentes de poluição, em especial no estabelecimento de códigos de procedimento em bacias hidrográficas internacionais. O presente trabalho apresenta ainda uma panorâmica da situação Portuguesa, com especial relevância para a Bacia Hidrográfica do Tejo; descreve também os esquemas de monitorização de qualidade da água e os sistemas de alarme que cobrem captações de água para produção de água de abastecimento e águas costeiras. É dada especial atenção ao problema da contaminação radioactiva e por óleo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/acidentes-de-poluicao-em-sistemas-aquaticos-o-caso-portugues-comenfase-para-a-bacia-hidrografica-d/>

Acompanhamento hidrológico diário da bacia do Piracicaba

Autor(es): E.I. Ayabe, A. Pisani, J.N. Zivieri, L. Benvenuti, C.T. Matsubara, J.L. de Oliveira, N. Corda

Resumo: A Bacia do Rio Piracicaba excetuando a Região Metropolitana de São Paulo, é a mais importante do Estado destacando seus 2.500.000 de habitantes, as indústrias do sector sucro-alcooleiro, química, celulosa e alimentícias. Tudo isso provoca uma demanda de 29m³/s de água e um lançamento de 8 m³/s de efluentes líquidos com cerca de 153 t DBO/dia. Devido ao alto grau de ocupação e desenvolvimento os problemas de quantidade e qualidade de água avolumam-se e tornam-se críticas em épocas de estiagem. A bacia do Piracicaba possui uma boa quantidade de postos pluviométricos e fluviométricos e de uma pequena parcela são obtidas informações telemétricas ou telefónicas. Em face aos factores citados, o DAEE escolheu o Piracicaba para o acompanhamento hidrológico diário. Este trabalho apresenta então um relato deste acompanhamento que o DAEE implantou e efectua. Dos postos telemétricos ou telefónicos existentes na bacia foram selecionados aqueles que atendiam aos interesses do trabalho. Foi montada assim uma rede hidrométrica básica para a qual os dados são coletados diariamente. Os dados coletados são precipitações, vazões de postos fluviométricos, vazões afluentes e efluentes aos reservatórios, níveis dos reservatórios. Estes dados são arquivados em microcomputador e através de programas específicos são emitidos diversos gráficos, tabelas e boletins que apresentam um panorama geral das águas em diversos pontos da Bacia do Piracicaba. De posse desses dados são efectuadas análises para detectar eventuais problemas existentes. Se porventura existirem problemas, soluções alternativas são estudadas e apresentadas às entidades que possuem interesses na bacia e podem eliminar ou amenizar os problemas. O acompanhamento hidrológico diário torna-se importante em bacias hidrográficas cujas águas são intensamente utilizadas pois permite detectar em tempo real as deficiências e pode apresentar soluções a curto prazo. Pela experiência que o DAEE obteve na Bacia do Rio Piracicaba torna-se praticamente imperativo que em outras zonas hidrográficas do Estado de São Paulo sejam implantadas também um esquema semelhante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/acompanhamento-hidrologico-diario-da-bacia-do-piracicaba/>

Ajuste de equações empíricas para determinação da radiação líquida na Grande Porto Alegre

Autor(es): Javier Tomasella, Nelson L. Caicedo

Resumo: A equação de Penman, de ampla utilização nos cálculos de evapotranspiração, exige o conhecimento do valor da radiação líquida. Poucas estações meteorológicas efectuam medições desta variável obrigando a fazer estimativas a partir de expressões empíricas. Neste trabalho valida-se as fórmulas de uso prático mais difundidas, utilizando registos obtidos da estação automática do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (UFRGS) localizada em Cachoeirinha, Grande Porto Alegre.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ajuste-de-equacoes-empiricas-para-determinacao-da-radiacao-liquida-na-grande-porto-alegre/>

ALEA – Uma ferramenta prática e consistente para a análise de frequência local de eventos hidrológico

Autor(es): Mauro Naghettini, Alessandra Aparecida de Lima

Resumo: Descreve-se nesse artigo o programa ALEA (Análise de frequência Local de Eventos Anuais), desenvolvido em ambiente Windows, o qual associa integradamente ferramentas estatísticas e computacionais que permitem auxiliar o estudante e o profissional da área de engenharia de recursos hídricos na análise de frequência de observações máximas, médias e mínimas anuais de variáveis hidrológicas. A interface com o usuário foi construída de forma prática e consistente, visando facilitar a compreensão de todas as etapas da análise de frequência convencional, desde o cálculo de estatísticas descritivas e testes de homogeneidade/independência até a estimativa de parâmetros e quantis de diversas distribuições de probabilidade por diferentes métodos de inferência estatística. O universo das distribuições candidatas aqui usadas compreende os modelos (i) Log Normal 2P, Log Normal 3P, GEV, Gumbel para máximos, Pearson III, Log Pearson III e Exponencial, para amostras de máximos; (ii) Gumbel para mínimos e Weibull de dois parâmetros, para amostras de mínimos; e (iii) Normal, Log Normal 2P e Log Normal 3P, para amostras de totais ou médias. Por construção, o programa traz benefícios para a educação e boa prática da análise local de frequência de variáveis hidrológicas por inseri-la em um contexto no qual deve ser executada de forma judiciosa, tal que as decisões dela decorrentes estejam fundamentadas no melhor da informação disponível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alea-uma-ferramenta-pratica-e-consistente-para-a-analise-de-frequencia-local-de-eventos-hidrologico/>

Algoritmo para determinação da distribuição da precipitação sobre uma bacia hidrográfica

Autor(es): A.M. Righetto, A. Ribeiro da Costa

Resumo: O algoritmo visa determinar, ponto a ponto, a distribuição espacial de uma chuva, a partir de observações em estações pluviométricas. O cálculo da chuva média sobre uma bacia contribuinte, seja com frequência diária ou horária ou outra qualquer, passa a ser uma consequência das determinações pontuais, bastando tomar a média aritmética das precipitações estimadas em pontos previamente selecionados. Os resultados se mostraram superiores aos do método de Thiessen e, em relação ao método das isoietas, o algoritmo dispensa o emprego de planímetro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algoritmo-para-determinacao-da-distribuicao-da-precipitacao-sobre-uma-bacia-hidrografica/>

Algumas características morfológicas da bacia hidrográfica e do percurso do rio Pinhão

Autor(es): Ana Maria Alençã, Martim R. Portugal Ferreira

Resumo: Na região de Trás-os-Montes e Alto Douro (NE de Portugal) o rio Pinhão, pequeno afluente da margem direita do rio Douro, atravessa ao longo do seu percurso de 43 km diferentes unidades geológicas que, juntamente com factores estruturais, são as principais causas das diversas características que o rio vai apresentando ao longo do seu trajecto. O rio insere-se numa bacia com 280 km² de área, alongada e ligeiramente assimétrica, em que afloram granitóides hercínicos, de diferentes fácies e idades, e rochas metassedimentares ante ordovícicas pertencentes ao Complexo Xisto Grauváquico – Grupo do Douro. No presente trabalho faz-se fundamentalmente uma análise sumária de aspectos morfológicos da bacia hidrográfica e das características diversas evidentes ao longo do trajecto do rio. Assim, assinalam-se variações de declive no perfil longitudinal, quebras acentuadas do mesmo, e ainda a confluência de tributários com grande área de drenagem. A existência de desníveis em degrau, de marmitas de gigante, e de margens pedregosas são também assinaladas, bem como a presença de leitos de inundação e de calhaus rolados nas margens. Finalmente referem-se para diversos pontos ao longo do percurso a altura das águas atingida durante as cheias de 1997.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-caracteristicas-morfologicas-da-bacia-hidrografica-e-do-percurso-do-rio-pinhao/>

Algumas considerações sobre as cheias

Autor(es): Rui Raposo Rodrigues

Resumo: Em menos de 15 anos (de 19787 a 1990) O Tejo sofreu quatro grandes cheias que alagaram a região a jusante de Santarém até ao estuário, comprometendo o acesso aos terrenos destinados à EXPO 98. Procurou-se, aquando da cheia de 1990, desdramatizar a situação com a inclusão, na qualificação probabilística, do registo do nível no rio como um processo estacionário, quando é sabido que em muitas das secções de medição existem alterações significativas da geometria, isto para além da alteração do regime hidrológico com a exploração das albufeiras espanholas que têm por fim, não o controlo de cheias, mas antes a maximização do potencial hidroeléctrico. A este artigo são trazidas algumas informações para reflexão, de modo ao problema das cheias nos rios internacionais – e no Tejo em particular – poderem ser devidamente apreciadas. Após a descrição da influência da ampliação da capacidade de armazenamento em Espanha nos escoamentos anuais em Portugal, são referidas as principais características das cheias presentemente sentidas no rio Tejo de Santarém.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-consideracoes-sobre-as-cheias/>

Algumas considerações sobre as cheias do Tejo em Portugal e a influência das albufeiras em Espanha

Autor(es): Rui Raposo Rodrigues

Resumo: Em menos de 15 anos (de 1978 a 1990) o Tejo sofreu quatro grandes cheias que alagaram a região a jusante de Santarém até ao estuário, comprometendo o acesso aos terrenos destinados à EXPO 98. Procurou-se, aquando da cheia de 1990, desdramatizar a situação com a inclusão, na quantificação probabilística, do registo do nível das águas de seis outras grandes cheias desde 1875 – o que dava períodos de retorno experimentais médios para o alagamento da planície de cheia superiores a 10 anos. Este procedimento, contudo, é espúrio pois admite, entre outras coisas inaceitáveis, a variação de níveis no rio como um processo estacionário, quando é sabido que em muitas das secções de medição existem alterações significativas da geometria, isto para além da alteração do regime hidrológico com a exploração das albufeiras espanholas que têm por fim, não o controlo de cheias, mas antes a maximização do potencial hidroeléctrico. A este artigo são trazidas algumas informações para reflexão, de modo ao problema das cheias nos rios internacionais – e no Tejo em particular – poderem ser devidamente apreciadas. Após a descrição da influência da ampliação da capacidade de armazenamento em Espanha nos escoamentos anuais em Portugal, são referidas as principais características das cheias presentemente sentidas no rio Tejo a jusante de Santarém.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-consideracoes-sobre-as-cheias-do-tejo-em-portugal-e-a-influencia-das-albufeiras-em-espanha/>

Algumas Reflexões para a Definição de uma Política de Inv. do Domínio dos Rec. Híd. em Portugal

Autor(es): António Gonçalves Henrique

Resumo: Apresenta-se uma breve panorâmica da problemática do domínio dos recursos hídricos, com vista à caracterização das suas relações com as esferas dos problemas sociais, económicos, ambientais e políticos. Identificam-se as grandes áreas de problemas carentes de investigação no domínio dos recursos hídricos, salientando-se a importância da sua abordagem de forma correcta para um efectivo desenvolvimento sócio-económico. Finalmente tecem-se breves considerações sobre a organização de investigação em Portugal, a articulação entre os centros de investigação regionais e nacionais e suas relações com os órgãos do Poder

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-reflexoes-para-a-definicao-de-uma-politica-de-inv-do-dominio-dos-rec-hid-em-portugal/>

Algumas reflexões sobre a formação contínua em hidrologia

Autor(es): João L. M. Pedroso de Lima

Resumo: A Hidrologia é a ciência que trata do estudo das reservas, distribuição e propriedades da água na Natureza. O avanço na compreensão dos fenómenos hidrológicos é consequência da melhor tecnologia em que se apoia o desenvolvimento de modelos matemáticos de simulação e da notável melhoria no domínio da aquisição, transmissão e processamento de dados. A Educação e Formação Contínua são de grande importância actual no ensino da hidrologia já que é obrigatório que este seja cada vez mais orientado para problemas ecológicos e de preservação do ambiente como, por exemplo, a poluição de águas superficiais e subterrâneas. Nesta comunicação começa por realçar-se a importância da formação contínua na preparação profissional do Engenheiro. Neste contexto e através da apresentação de um exemplo esclarecedor é dado um particular destaque à área da hidrologia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-reflexoes-sobre-a-formacao-continua-em-hidrologia/>

Algumas reflexões sobre a qualidade da água de distribuição para consumo humano em Portugal

Autor(es): Benilde Simões Mendes, J. F. Santos Oliveira

Resumo: Algumas reflexões são apresentadas em torno da problemática da qualidade da água de distribuição para consumo humano em Portugal nomeadamente no referente à influência da qualidade de água bruta e de fontes de poluição exógenas de origem urbana, industrial e agrícola. A importância neste contexto da poluição orgânica e microbiológica é posta em relevo, assim como a necessidade das medidas preventivas, dados os riscos associados às medidas curativas clássicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-reflexoes-sobre-a-qualidade-da-agua-de-distribuicao-para-consumo-humano-em-portugal/>

Algumas tendências actuais da gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Francisco Nunes Correia

Resumo: A presente comunicação pretende ser um contributo para uma nova visão integrada e contextual da gestão dos recursos hídricos em Portugal. São assim referidas logo de início as principais questões que o autor considera estruturantes da gestão da água: as disponibilidades totais do recurso, em confronto com as assimetrias regionais, sazonais e mesmo inter-anuais, e a importância tradicionalmente atribuída às infra-estruturas vs. um verdadeiro planeamento de recursos hídricos a nível das bacias hidrográficas. De seguida são feitas algumas considerações sobre o papel e a importância da agricultura no quadro da gestão dos recursos hídricos, chamando a atenção para os designados três paradoxos da agricultura portuguesa, nomeadamente as contradições vividas no sector como resultado da própria integração no espaço comunitário. Por último, aborda-se a dinâmica da formulação das políticas para a água, dirigida por um modelo de desenvolvimento

sustentável que reforça a ideia de 3 eixos fundamentais: Ecologia, Economia e Ética. Como nota final são apresentadas algumas recomendações para o planeamento dos recursos hídricos que se admitem como tendências actuais nesta matéria.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/algumas-tendencias-actuais-da-gestao-dos-recursos-hidricos/>

Alguns aspectos da calibração automática de modelos chuva-vazão

Autor(es): Fernanda Rocha Thomaz, Adilson Elias Xavier

Resumo: Este trabalho analisa as dificuldades observadas na calibração automática de um modelo baseado no SMAPII, versão suavizada. Uma possível interacção entre os parâmetros que representam a fase canal do modelo e a recessão do escoamento superficial é investigada a partir da superfície resposta desses parâmetros. Além disso, são apresentadas duas estratégias para superação de dificuldades. A primeira está relacionada com a escolha do valor inicial dos parâmetros no começo da calibração e a outra consiste na reestruturação da fase canal do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alguns-aspectos-da-calibracao-automatica-de-modelos-chuva-vazao/>

Alguns aspectos da modelagem distribuída para bacias hidrográficas

Autor(es): Paulo Canedo de Magalhães, Otto Corrêa Rotunno Filho, Luciene Pimentel da Silva, Luis Antônio da Rocha Dib, Carla Soldan

Resumo: Com a preocupação cada vez maior com o meio ambiente, surge a necessidade de se estudarem modelos que reconheçam e representem fortemente as características hidrológicas de uma determinada região, para que se possam obter resultados confiáveis quando da simulação dos efeitos causados pela mudança no uso do solo, desmatamento, ou mesmo, poluição ou erosão do meio natural. Neste trabalho procura-se explorar a ideia da importância do desenvolvimento de modelos que tratam as características da bacia de forma espacialmente distribuída. Apresentam-se também algumas considerações sobre a aplicação de um modelo de balanço hídrico que lança mão da técnica de malha quadrada. Este modelo pode ser utilizado com fins de regionalização a uma dada bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alguns-aspectos-da-modelagem-distribuida-para-bacias-hidrograficas/>

Alguns aspectos da utilização de águas residuais como recurso hídrico

Autor(es): Maria Helena Ferreira Marecos do Monte

Resumo: O conceito de utilização de águas residuais é definido como uma forma de reutilização da água, no âmbito da conservação da água. Após uma indicação das diversas finalidades de aproveitamento e águas residuais centra-se a abordagem no tema da sua utilização para irrigação, começando por perspectivar o seu desenvolvimento histórico, citando as vantagens e inconvenientes desta prática e justificando o seu interesse para Portugal, em face do balanço entre disponibilidades e necessidades de água para a agricultura. Analisam-se, seguidamente, os aspectos de natureza legal, institucional e económica que devem ser enquadrados numa política de gestão de utilização de águas residuais para irrigação, bem a importância da aceitação do público nesta matéria.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alguns-aspectos-da-utilizacao-de-aguas-residuais-como-recurso-hidrico/>

Alguns modelos de infiltração e sua interpretação com base em ensaios de campo associados à rega por

Autor(es): Luís Santos Pereira, Manuel António Tabuada, Carlos Alberto Marques

Resumo: O duplo anel é um dos infiltrómetros mais utilizados na caracterização da infiltração em ensaios de campo, embora esta possa ser sobrestimada se as dimensões dos respectivos anéis não forem as adequadas para o tipo de solo em causa uma vez que existe escoamento lateral, e a infiltração seja avaliada monodimensionalmente (na vertical). Neste trabalho interpretam-se os modelos de Kostiaikov, de Philip e de Green-Ampt, tanto do ponto de vista conceptual, nomeadamente quanto à significação dos seus parâmetros, como com base em dados obtidos experimentalmente. Os resultados apontam para a esperada variação dos parâmetros segundo o tipo de solo, mas, sobretudo, mostram a sua dependência das condições iniciais, de fronteira e de duração do ensaio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alguns-modelos-de-infiltracao-e-sua-interpretacao-com-base-em-ensaios-de-campo-associados-a-rega-por/>

Alterações climáticas e seus impactos em recursos hídricos subterrâneos de zonas insulares – Metodologias de vulnerabilidade às alterações climáticas

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Maria Emília Novo

Resumo: Neste artigo analisam-se alguns efeitos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos subterrâneos insulares numa ilha vulcânica de pequena dimensão (ilha Terceira), em termos de vulnerabilidade de aquíferos a estas mesmas alterações climáticas. A vulnerabilidade dos aquíferos estará relacionada com dois factores: (1) a subida do nível do mar e (2) modificação dos volumes e qualidade das águas disponíveis para a recarga destes mesmos aquíferos. Neste trabalho tenta-se avaliar estes dois aspectos, começando por se analisar a vulnerabilidade dos aquíferos à subida do nível do mar, utilizando para tal a

metodologia GALDIT, apresentando-se zonamento da vulnerabilidade para as unidades produtivas em contacto com o mar. Para a vulnerabilidade à modificação da quantidade e qualidade das águas disponíveis para a recarga apresenta-se um primeiro esboço de proposta de metodologia de vulnerabilidade (designada como vulnerabilidade aos processos atmosféricos), a qual necessitará de trabalhos posteriores para consolidar a estrutura agora proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alteracoes-climaticas-e-seus-impactos-em-recursos-hidricos-subterraneos-de-zonas-insulares-metodologias-de-vulnerabilidade-as-alteracoes-climaticas/>

Alterações climáticas e seus impactos em recursos hídricos subterrâneos de zonas insulares – Recarga de aquíferos

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Maria Emília Novo

Resumo: Neste artigo analisam-se os efeitos das alterações climáticas sobre a modificação dos valores da recarga numa ilha vulcânica de pequena dimensão (ilha Terceira), para diferentes conjuntos de vegetação e tipo de solo, utilizando um modelo de balanço hídrico – BALSEQ – considerando diferentes cenários de alterações climáticas em que os dados de entrada dos parâmetros precipitação e evapotranspiração foram obtidos a partir dos cenários de alterações climáticas definidos para a ilha Terceira por diferentes estudos, incluindo o projecto SIAM. Com base nestas modificações das recargas, associadas aos cenários de alteração climática, analisaram-se os efeitos que as recargas modificadas causariam nos volumes debitados pelas nascentes de um aquífero cujo funcionamento é razoavelmente conhecido (aquífero do Cabrito).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alteracoes-climaticas-e-seus-impactos-em-recursos-hidricos-subterraneos-de-zonas-insulares-recarga-de-aquiferos/>

Alternativa de acesso computacional a documentação jurídica voltada à água e ao gerenciamento ambiental

Autor(es): Ana Rosa Baganha Barp, Rozely Ferreira dos Santos, Verônica Lemos Fonseca de Lima e Castro

Resumo: Este trabalho apresenta um software aplicativo, cuja característica principal é auxiliar o gerente ambiental a trabalhar com diplomas legais, de forma rápida, eficiente e prática. Este software utiliza como orientação o Manual de Implementação de Serviços de Documentação Jurídica do CEPAM. O programa foi aplicado para o tema qualidade da água, como estudo de caso, para o manuseio automático de um serviço de consulta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alternativa-de-acesso-computacional-a-documentacao-juridica-voltada-a-agua-e-ao-gerenciamento-ambiental/>

Alternativas de dimensionamento para tomadas de água em redes colectivas de rega por aspersão. Estud

Autor(es): Pedro Leão de Sousa, José Ferreira dos Santos

Resumo: Apresenta-se um caso concreto de definição das condições de disponibilidade da água nas tomadas, para uma rede de rega por aspersão, procedendo a uma análise ao nível das parcelas dominadas por cada tomada. São determinados os caudais e estabelecida a pressão mínima, tomada a tomada. Define-se a pressão mínima para o perímetro como o valor que satisfaz o maior número de tomadas. Apresenta-se uma análise crítica das várias soluções possíveis e as implicações inerentes à escolha efectuada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alternativas-de-dimensionamento-para-tomadas-de-agua-em-redes-colectivas-de-rega-por-aspersao-estud/>

Alternativas para a melhoria da qualidade da água na captação da Cedae no rio Guandu

Autor(es): Fernanda Rocha Thomaz, Mônica de Aquino G. M. da Hora, Paulo Marcelo L. Gomes, Olga K. B. Calhman, José Roberto de F. Gago, Sérgio Flávio P. Miranda, Marcelo Salimemi

Resumo: O presente trabalho trata do grave problema de poluição das águas observado a montante da captação d'água da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) no Rio Guandu, que poderá vir a afetar o abastecimento de cerca de 8 milhões de habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Detectado na década de 1970, o problema de poluição, que se deve à mistura das águas poluídas dos rios Poços/Queimados e Ipiranga com as águas do rio Guandu, vem-se agravando ao longo dos anos. A preocupação com o quadro atual levou o Governo do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da CEDAE e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS), a reexaminar a questão com maior profundidade, no sentido de se identificarem alternativas de intervenções que possam, no curto prazo, reverter o quadro de poluição predominante. O estudo dessas alternativas constitui o objeto deste trabalho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/alternativas-para-a-melhoria-da-qualidade-da-agua-na-captacao-da-cedae-no-rio-guandu/>

Aluminum contents in drinking water from public water supplies of Galicia (Northwest Spain)

Autor(es): David A. Rubinos, Manuel Arias Rubinos, Carlos Aymerich, Francisco Díaz-Fierros

Resumo: Aluminum (Al) salts are used extensively as coagulants in drinking water treatment. Since several research works have linked Al levels in drinking water to elevated risks of Alzheimer's disease we have studied the Al content in drinking waters from populations of Galicia (NW Spain). Drinking water from 35 cities and villages in Galicia were analysed for dissolved Al and other relevant parameters (pH, turbidity, sulfate, fluoride and DOM) for the period 1997-2003. The results obtained showed an average aluminum content of 126 µg L⁻¹, but the variability was high, with Al levels ranged from 8 to 650 µg L⁻¹. The 19% and the 34% of the waters studied contained Al above 0.2 and 0.1 mg L⁻¹, respectively. Speciation studied performed using the WHAM computer model showed that most dissolved Al was DOM-complexed, although some waters containing significative amounts of labile Al, mainly as hydroxo and fluoride complexes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aluminum-contents-in-drinking-water-from-public-water-supplies-of-galicia-northwest-spain/>

Ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida

Autor(es): Mário Lino Soares Correia

Resumo: Apresentam-se algumas reflexões sobre as relações entre ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida, com o objectivo de contribuir para uma crescente tomada de consciência da necessidade de se prosseguir uma estratégia de desenvolvimento sustentável que enquadre uma correcta utilização dos recursos naturais, entre os quais a água é, sem dúvida, um dos mais essenciais e determinantes desse desenvolvimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ambiente-desenvolvimento-e-qualidade-de-vida/>

Ambiente-água e a problemática da descarga de águas residuais no mar

Autor(es): Mário J.V. Neves, Neves Ana Rodrigues

Resumo: A descarga desordenada de águas residuais no mar pode comprometer seriamente os recursos do litoral. O trabalho começa por chamar a atenção para a conveniência de abordar o problema numa perspectiva de gestão integrada de recursos hídricos, ilustrando com algumas propostas da Task Force 'Environment-Water', recentemente criada pela Comissão Europeia. Descrevem-se em seguida possíveis impactos das descargas de águas residuais no mar, considerando problemas sanitários, ecológicos e sócio-económicos. As soluções clássicas passam pela construção de um exutor submarino relativamente longo, antecedido por algum tratamento em terra. Em regra, esse tratamento era bastante simples,

praticamente confinado a operações preliminares, mas assiste-se a uma tendência para exigir tratamentos mais completos. O trabalho descreve como essa questão é considerada em termos de regulamentação na União Europeia. Finalmente, são tecidas algumas considerações relativas a exdutores submarinos, tendo em conta a sua concepção e princípios de funcionamento. Conclusões: o problema deve ser tratado numa perspectiva de gestão integrada de recursos hídricos; é fundamental definir criteriosamente qual o grau de tratamento a ministrar antes da descarga; justifica-se um esforço de investigação em questões relacionadas com exdutores submarinos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ambiente-agua-e-a-problematica-da-descarga-de-aguas-residuais-no-mar/>

Amortecimento de cheias nos aproveitamentos da bacia do rio São Francisco

Autor(es): Alcides L. Lopes, Ailton de M. Vieira

Resumo: Dentre os diversos aspectos na utilização dos recursos hídricos da bacia do rio São Francisco, tem se destacado nestes últimos anos o problema de amortecimento de cheias. Grandes áreas agricultáveis, cidades, tomadas d'água e diversas benfeitorias estão sujeitas a inundações ao longo de quase todo o vale. Até à presente data, as medidas estruturais implantadas não foram suficientes para resolver este problema. Desta forma, os reservatórios existentes nesta bacia, quais sejam, Três Marias e Sobradinho, passaram a exercer um forte papel, em termos de medidas não estruturais, para minorar os efeitos das inundações, através da prática de alocação de volumes de espera. No entanto, a complexidade deste problema se evidencia quando se analisa os aspectos referentes às características hidrológicas da bacia e a localização dos reservatórios. Pode-se afirmar que uma grande parcela da cheia afluenta a Sobradinho é praticamente formada até o Alto Médio São Francisco e que somente parte da mesma pode ser controlada por Três Marias, devido a sua localização. Um outro aspecto importante é que os reservatórios de Três Marias e Sobradinho são usados também para uso conservativo. Desta maneira, o presente trabalho procura estudar o problema de amortecimento de cheias na bacia utilizando apenas o sistema de reservatórios existente, para minorar estes efeitos, discutindo também a influência que Três Marias pode exercer na determinação do volume de espera de Sobradinho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/amortecimento-de-cheias-nos-aproveitamentos-da-bacia-do-rio-sao-francisco/>

An assessment of runoff trends in undisturbed catchments in the Celtic regions of North West Europe

Autor(es): Jamie Hannaford, Cedric L.R. Laize, Terry J. Marsh

Resumo: This study presents results of trend tests applied to annual and seasonal runoff time series from a network of largely undisturbed catchments across the Celtic Region of northwest Europe (the British Isles and Brittany), with a view to discerning natural variability from artificial influences on flow regimes. Strong evidence of runoff increases over the last 40-years was found for Scotland and Ireland, and there were some significant increases in Wales, western England and Brittany, although the regional signals are less compelling in these areas. The findings have some parallels with climate change scenarios, although there were also strong associations with the North Atlantic Oscillation Index over this timescale; the influence of the NAO is likely to account for the spatial variability in the significance of trends which was observed over the region. The study provides a baseline against which to assess historical variability and future runoff trends in the Celtic region.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/an-assessment-of-runoff-trends-in-undisturbed-catchments-in-the-celtic-regions-of-north-west-europe/>

An indicator system for surface water quality in river basins

Autor(es): R.E.S. Oliveira, M.M.C.L. Lima, J.M.P. Vieira

Resumo: Public utilities, agricultural and industrial economical sectors and ecosystems depend on the water supplied by the natural environment. The European Water Framework Directive requirements, water demands and key surface water pollution problems identified in a river basin, lead to the need of developing a surface water quality indicator system. This tool allows the assessment of the pressure-state-impact of human activities on natural waters. This paper presents a methodology used for the development and application of an indicator system in the Portuguese river Ave basin, based on the conceptual model Pressure-State-Response, and on chemical and hydro-morphological water quality parameters. It is shown that the most relevant questions for the implementation of an indicator system for the surface waters of this river basin are: eutrophication, bacterial contamination, presence of organic matter, oxidation state and organic metals coming from industrial wastewater discharges.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/an-indicator-system-for-surface-water-quality-in-river-basins/>

Análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Branco até o salto catolino, no município de Alta Flo

Autor(es): Valtir Pereira da Silva, Catia Eliza Zuffo

Resumo: A bacia do Rio Branco é o manancial onde está inserido parte dos municípios de Alta Floresta do Oeste e Alto Alegre dos Parecis, abrangendo na totalidade ambas as áreas urbanas. A bacia apresenta um amplo sistema agropecuário, bem como, um considerável potencial hidroelétrico, ambos relevantes à expansão da região. Para verificar estas afirmações, realizou-se uma análise ambiental, visando caracterizar especialmente os seus

aspectos físicos. Foi elaborado um mapa temático que aborda a hierarquização fluvial, na escala 1:150.000, este complementado com trabalhos de campo, pesquisas bibliográficas, registros fotográficos e entrevistas com membros da comunidade e técnicos que moram e trabalham na área da bacia. Identificou-se os problemas de mau uso da terra, tais como: desmatamento da mata ciliar para ampliação das áreas agropecuárias; assoreamento de canais no alto curso, onde os solos são arenosos e locais com potencial disponíveis para os aproveitamentos com PCH's. Com base nestes dados são apresentados aos órgãos ligados a estas atividades e a comunidade em geral, medidas para minimizar o impacto sobre as áreas ocupadas e de recuperação das áreas degradadas, visando o uso racional do ambiente, o que resultará em melhor qualidade de vida à comunidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-ambiental-da-bacia-hidrografica-do-rio-branco-ate-o-salto-catolino-no-municipio-de-alta-flo/>

Análise comparativa da aplicação dos modelos DREAMS e DREAMS_ESPECTRAL

Autor(es): Maria da Graça Neves, Ana Catarina Zózimo, Conceição Juana Fortes, José Leonel Fernandes

Resumo: Neste artigo comparam-se os resultados dos modelos DREAMS_ESPECTRAL e DREAMS, quando aplicados ao porto de Vila do Conde, para diferentes condições de agitação incidente. O modelo DREAMS_ESPECTRAL efectua a propagação e deformação de ondas irregulares (caracterizadas por um espectro direccional), em zonas de profundidade variável, ZÓZIMO et al. (2001). Este modelo é baseado no método de sobreposição linear de componentes espectrais. DREAMS é, por sua vez, um modelo de propagação de ondas regulares, FORTES (1993). O modelo DREAMS_ESPECTRAL foi aplicado, considerando espectros empíricos incidentes de diferentes características, tendo sido obtidos, para cada um deles, os valores dos índices de agitação no interior do porto. Esses resultados foram comparados com os correspondentes calculados pelo modelo DREAMS. Avaliaram-se, deste modo, as principais diferenças que surgem nas características da agitação no interior do porto de Vila do Conde, com a aplicação de um modelo de propagação de ondas regulares versus um modelo de ondas irregulares. Analisou-se também a influência, nos resultados do modelo DREAMS_ESPECTRAL, da variação do número de componentes em frequência e em direcção em que se divide o espectro direccional incidente, e dos parâmetros que caracterizam esse espectro.

Link: https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-comparativa-da-aplicacao-dos-modelos-dreams-e-dreams_espectral/

Análise comparativa de dois índices de poluição agrícola no sistema aquífero dos Gabros de Beja (sec

Autor(es): Luís Ribeiro, João Nascimento, Eduardo Paralta, Elisabete Serra

Resumo: A poluição das águas subterrâneas por nitratos de origem agrícola está relacionada com a vulnerabilidade dos sistemas aquíferos e com as práticas de gestão e fertilização com compostos azotados. O presente estudo aborda o risco de poluição do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja, a partir de uma abordagem multidisciplinar do sector de Serpa-Brinches, com base na aplicação de índices empíricos e de mapas de isoprobabilidade de ocorrência de nitratos exceder 50 mg/l no período de 1997 a 2000. Os resultados obtidos evidenciam uma boa correlação entre as áreas predominantemente agrícolas e as classes mais elevadas dos índices analisados, que são concordantes com as áreas de maior probabilidade de ocorrência de nitratos. Este estudo aponta para a necessidade urgente de aplicação do Código de Boas Práticas Agrícolas no sentido de cumprir as orientações da Directiva 91/676/CE e da Directiva Quadro da Água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-comparativa-de-dois-indices-de-poluicao-agricola-no-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja-sec/>

Análise comparativa de metodologias de apoio para os processos de concessão de outorga para lançamen

Autor(es): Mônica Porto, Roberta Baptista Rodrigues

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre a aplicação da metodologia proposta pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH, 1997), com aquela indicada pela Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, e calculada pelo modelo de qualidade das águas RM1 (RODRIGUES, R. B., 2000), para os processos de concessão de outorga e cobrança pelo uso de recursos hídricos. A Lei 9.433 estabelece que lançamento de efluentes está sujeito a outorga para fim de diluição, transporte e disposição final de poluentes. A Resolução nº 16 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 08 de maio de 2001, estabelece que essa outorga se dará por volumes de diluição, considerando o balanço hídrico e a capacidade de autodepuração. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos propõe a cobrança por carga e não por volume de diluição. O modelo RM1 pode auxiliar a Lei 9.433 na medida que determina a variação longitudinal da vazão de diluição e a vazão liberada no sistema para novas outorgas, considerando o balanço hídrico e capacidade de autodepuração do corpo receptor. Isto é possível através da separação pelo modelo RM1 de quanto efetivamente cada usuário-poluidor contribui em massa de poluente para um cenário de concentração ao longo do corpo receptor. Este estudo foi realizado na Bacia do Rio Jundiá, afluente do Rio Tietê, localizado no Estado de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-comparativa-de-metodologias-de-apoio-para-os-processos-de-concessao-de-outorga-para-lancamen/>

Análise crítica dos diferentes métodos empregados para a avaliação do coeficiente de reoxigenação at

Autor(es): José Roberto P. W. Bicudo

Resumo: O oxigénio dissolvido tem sido amplamente utilizado como um dos principais indicadores de qualidade da água em rios, lagos, reservatórios e estuários. Isto porque, para a manutenção de uma comunidade biológica equilibrada naqueles ecossistemas, são necessários níveis razoáveis de oxigénio dissolvido na água. Vários métodos foram desenvolvidos para a avaliação dos parâmetros necessários à determinação do déficit de oxigénio em cursos d'água, geralmente causado por despejos de origem doméstica e industrial, sob diferentes condições de temperatura e vazão. Dentre esses parâmetros, a taxa de reaeração atmosférica é reconhecidamente um dos mais importantes, já que a capacidade de auto-depuração de um curso d'água depende das características de absorção do oxigénio à superfície da água. Os procedimentos descritos no presente artigo constituem uma ferramenta a ser utilizada por modeladores na análise de dados coletados em estudos de campo. Eles baseiam-se em três métodos básicos de avaliação do coeficiente de reaeração em cursos d'água: método do balanço do oxigénio, método da perturbação do equilíbrio e método dos traçadores gasosos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-critica-dos-diferentes-metodos-empregados-para-a-avaliacao-do-coeficiente-de-reoxigenacao-at/>

Análise crítica e propostas de optimização de um sistema compacto de tratamento de águas residuais. Aplicação à ETAR de Folhadela (Vila Real)

Autor(es): Jorge Nogueira, Vânia Seixas, Cristina Matos, José A. Peres

Resumo: Neste trabalho é feita uma análise crítica do sistema compacto de tratamento de águas residuais existente na localidade de Folhadela (Vila Real) e são avançadas diferentes propostas de minimização do impacto de funcionamento da ETAR e do efluente final. Numa primeira fase caracterizou-se toda a área de influência da ETAR que, no projecto inicial, estimava a população em 400 habitantes equivalentes. Foram realizados levantamentos de campo de modo a permitir uma caracterização global do aglomerado servido, assim como inquéritos porta-a-porta à população de Folhadela, com o intuito de inferir qual o número de habitantes efectivamente servidos. Procurou-se, em simultâneo, identificar diferentes actividades económicas agrícolas e pecuárias, por exemplo, produção de azeite, produção de vinho, produção animal que, pela sua natureza, pudessem causar problemas no tratamento dos efluentes gerados nesta localidade. Estudou-se o desempenho da ETAR propriamente dita, designadamente por análises periódicas de CQO, CBO5 e SST, e procedeu-se à determinação e caracterização das diversas anomalias verificadas. Estas anomalias foram agrupadas em duas classes denominadas “Anomalias funcionais” e “Anomalias de projecto e operação”. Tendo em conta as anomalias detectadas no funcionamento da ETAR, entendeu-se ser necessário para a reabilitação da mesma, avançar com diferentes propostas. Assim, recomenda-se a instalação de um caudalímetro, de um segundo reservatório bicompartimentado e de um tanque de equalização e sugere-se, ainda, a alteração do tempo de arejamento no reactor biológico. Noutra perspectiva, aconselha-se a plantação de uma cortina arbórea, a colocação de um sistema de alerta e transmissão de dados assim como a distribuição de um folheto com cariz educacional à população acerca da ETAR e do seu funcionamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-critica-e-propostas-de-otimizacao-de-um-sistema-compacto-de-tratamento-de-aguas-residuais-aplicacao-a-etar-de-folhadela-vila-real/>

Análise da adequação operacional do Vertedouro projectado para a usina hidrelétrica Campos Novos

Autor(es): C.A.B. Moraes, C.E. de S. Nascimento, L. Ming, R. Kern

Resumo: Devido ao pequeno porte do reservatório da Usina Hidrelétrica Campos Novos e o facto das cheias, no local de barramento, terem como características principais altas descargas específicas e variações muito rápidas das descargas afluentes, testou-se, para a enchente de projecto e também para vários tipos de cheias típicas, a adequação do vertedouro projectado. Nas simulações foram consideradas situações adversas como, por exemplo, retardo na tomada de decisões. Além disto as simulações foram repetidas para uma alternativa de projecto, em que uma das quatro comportas do vertedouro projectado foi substituída por uma estrutura vertente a soleira livre. Verificou-se que esta alternativa, mais onerosa, não tem vantagens operativas, não garantindo segurança adicional para a barragem e nem melhoramento significativamente as condições de defluências para jusante. Outrossim, em virtude dos procedimentos operacionais estabelecidos, situações adversas ocasionadas por atraso na abertura das comportas tem pouca ou nenhuma probabilidade de ocorrerem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-adequacao-operacional-do-vertedouro-projectado-para-a-usina-hidrelectrica-campos-novos/>

Análise da Cadeia Causal para a Criação de Unidade de Conservação: Reserva Extrativista Marinha de I

Autor(es): Carla Luisa Burda, Marcus Polette, Alexandre Schiavetti

Resumo: A pesca em Itacaré é essencialmente artesanal e esta se encontra em desigual competição com a pesca industrial. Atividades de sismica realizadas e suas conseqüências para pescadores e marisqueiros podem ser conflituosas, caso seja iniciada a sua exploração, ocasionando, assim, a diminuição do pescado e conseqüente redução da renda familiar local. Por conter estas formas exploratórias não sustentáveis de uso dos recursos, houve a iniciativa da criação da Reserva Extrativista Marinha de Itacaré (RESEX) e que continua até o presente momento sendo prioridade para a região. O presente trabalho analisou a cadeia causal do processo de criação da RESEX. A coleta de dados foi efetuada no período de janeiro a agosto de 2004, por meio de questionários e entrevistas semi-estruturadas (escritas e gravadas) aplicadas para os diferentes grupos de atores. Para a maioria dos entrevistados as características de uma RESEX ainda não estão explícitas, bem como a sua importância e benefícios para a população. Portanto, passa a ser fundamental um trabalho mais intenso e constante com a comunidade para que possa ser obtido melhores resultados quanto à

implementação da Reserva, visando uma interação de maneira sustentável e organizada entre a população e o ambiente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-cadeia-causal-para-a-criacao-de-unidade-de-conservacao-reserva-extrativista-marinha-de-i/>

Análise da cheia do rio Tejo (1995/1996)

Autor(es): João Nuno A. R. Hipólito, Manuel Augusto Lacerda, Cláudia Brandão Pereira

Resumo: Apresentam-se neste artigo os factores e as características das cheias que ocorreram no rio Tejo no início do ano hidrográfico de 1995/96. Embora para pequenas durações a precipitação não tenha sido excepcional, no trimestre de Novembro a Janeiro, em Lisboa, o seu período de retorno foi de cerca de 1000 anos. O caudal máximo registado, que foi de 6672 m³ s⁻¹, deve a modéstia do seu valor à capacidade de armazenamento das barragens espanholas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-cheia-do-rio-tejo-1995-1996/>

Análise da Efectividade do Manejo de duas Áreas de Protecção Ambiental do Litoral Sul da Bahia

Autor(es): O. H. Artaza-Barrios, A. Schiavetti

Resumo: O presente estudo avalia a efetividade do manejo de duas unidades de conservação localizadas no litoral sul da Bahia: Área de Proteção Ambiental da Costa de Itacaré –Serra Grande e Área de Proteção Ambiental de Caraíva – Trancoso. Este estudo parte da hipótese de que somente as APA que sejam efetivamente implantadas e manejadas podem colaborar para a proteção da biodiversidade local. A metodologia empregada no presente estudo avalia as condições de manejo através de quatro âmbitos fundamentais para a sustentabilidade em longo prazo das unidades de conservação: ambiental; social; econômico; institucional. Os resultados apontam que a APA Costa de Itacaré – Serra Grande se encontra numa situação de manejo regular, atingindo um grau de efetividade do seu manejo de 61,6% do seu nível ótimo de manejo, enquanto que a APA de Caraíva – Trancoso se encontra numa condição de manejo extremamente precário, alcançando apenas 18,5% da sua situação ótima. Como conclusão observa-se que estas unidades de conservação não estão contribuindo de maneira efetiva para a conservação dos recursos naturais e tampouco para a melhoria da qualidade de vida da população local. Desta forma, os objetivos de manejo para os quais estas unidades foram criadas não serão atingidos em médio e longo prazos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-efectividade-do-manejo-de-duas-areas-de-proteccao-ambiental-do-litoral-sul-da-bahia/>

Análise da Efetividade do Manejo de duas Áreas de Proteção Ambiental do Litoral Sul da Bahia

Autor(es): O. H. Artaza-Barrios, A. Schiavetti

Resumo: O presente estudo avalia a efetividade do manejo de duas unidades de conservação localizadas no litoral sul da Bahia: Área de Proteção Ambiental da Costa de Itacaré –Serra Grande e Área de Proteção Ambiental de Caraíva – Trancoso. Este estudo parte da hipótese de que somente as APA que sejam efetivamente implantadas e manejadas podem colaborar para a proteção da biodiversidade local. A metodologia empregada no presente estudo avalia as condições de manejo através de quatro âmbitos fundamentais para a sustentabilidade em longo prazo das unidades de conservação: ambiental; social; econômico; institucional. Os resultados apontam que a APA Costa de Itacaré – Serra Grande se encontra numa situação de manejo regular, atingindo um grau de efetividade do seu manejo de 61,6% do seu nível ótimo de manejo, enquanto que a APA de Caraíva – Trancoso se encontra numa condição de manejo extremamente precário, alcançando apenas 18,5% da sua situação ótima. Como conclusão observa-se que estas unidades de conservação não estão contribuindo de maneira efetiva para a conservação dos recursos naturais e tampouco para a melhoria da qualidade de vida da população local. Desta forma, os objetivos de manejo para os quais estas unidades foram criadas não serão atingidos em médio e longo prazos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-efetividade-do-manejo-de-duas-areas-de-protecao-ambiental-do-litoral-sul-da-bahia/>

Análise da Precipitação para o estudo de cheias em Portugal

Autor(es): Cláudia Brandão, João Nuno A.R. Hipólito

Resumo: Considerando as séries de precipitação máxima anual com mais de 30 anos (449 séries) foram desenhados seis mapas de isolinhas referentes aos máximos das séries de precipitação diária máxima anual; à média dessas séries, ao desvio-padrão, ao coeficiente de variação e aos parâmetros da lei Gumbel. Utilizando as curvas IDF das estações udográficas de Aveiro, Lisboa, Évora e Faro (Brandão, 1995), foram determinadas as relações entre precipitação ocorrida em 1,3,6 ou 12h e a precipitação ocorrida em 24h e entre 5, 10, 15 ou 30 e 1h, para os períodos de retorno de 2, 10, 50 e 100 anos, para as quatro estações udográficas. Mostra-se que para cada duração as relações entre as precipitações não variam significativamente com o período de retorno. Apresenta-se a expressão das relações médias globais entre as precipitações de diferentes durações. A metodologia proposta permite estimar a precipitação para quaisquer duração, inferior a 24h, período de retorno e local de Portugal Continental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-precipitacao-para-o-estudo-de-cheias-em-portugal/>

Análise da qualidade da água e questões de governância na albufeira de Alqueva

Autor(es): Teresa E. Leitão, João Paulo Lobo Ferreira, Patrícia Terceiro

Resumo: A Directiva-Quadro da Água (DQA) estabelece um quadro de acção comum a nível comunitário, com vista ao desenvolvimento de políticas integradas de protecção e melhoria do estado das massas de água. Neste contexto, surge a necessidade de avaliar novas metodologias para o desenvolvimento de estratégias orientadas para o desenvolvimento sustentável a nível da bacia hidrográfica, unidade primordial de gestão e planeamento adoptada pela Directiva. O modelo DPSIR (força motriz, pressão, estado, impacte, resposta) foi identificado como um possível método de análise para o desenvolvimento de estratégias de gestão de acordo com a DQA. Este modelo ilustra, de uma forma integrada, a interacção entre as causas dos problemas ambientais, os impactes e as respostas da sociedade. O encerramento das comportas da albufeira de Alqueva, em Fevereiro de 2002, criou uma reserva estratégica de água com vista ao abastecimento de populações, indústria e agricultura, sendo por isso fundamental que a água possua qualidade adequada aos fins a que se destina. O presente trabalho desenvolve um sistema de indicadores de qualidade da água, aplicado à albufeira de Alqueva de acordo com o modelo DPSIR, focando-se especialmente nos indicadores de estado e resposta, e tendo por base a identificação das forças motrizes e pressões influentes sobre a albufeira. É efectuada a caracterização da qualidade da água da albufeira permitindo que, em função do seu estado, sejam propostas respostas em termos de governância da água, contribuindo para uma melhor gestão dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-qualidade-da-agua-e-questoes-de-governancia-na-albufeira-de-alqueva/>

Análise da qualidade das águas superficiais de Ponte de Lima

Autor(es): Afonso M. P. R. Barbosa, Sérgio A. N. Lousada, Naim Haie

Resumo: INTRODUÇÃO“A água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal” (Haie, 2000). Devem-se definir objectivos ambientais para garantir o bom estado das águas de superfície em todo o território da comunidade e evitar a deterioração do estado das águas. As águas de superfície são, em princípio, recursos renováveis. Em especial, a garantia do bom estado das águas exige uma acção atempada e um planeamento estável, a longo prazo, das medidas de protecção, dado que a sua formação e renovação decorrem, naturalmente, ao longo de grandes períodos de tempo. Esses longos períodos de tempo, necessários para a melhoria das situações, devem ser tomados em consideração na calendarização das medidas destinadas a alcançar um bom estado das águas superficiais e a inverter qualquer tendência significativa e sustentada de aumento da concentração de poluentes nas massas de água. É necessário realizar análises das características das bacias hidrográficas e dos impactos da actividade humana, bem como uma análise económica da utilização da água. CARACTERIZAÇÃO DA ETAR DE PONTE DE LIMANeste capítulo será só abordada a ETAR da vila de Ponte de Lima, por se tratar de uma estação com um número de população

equivalente considerável. A estação de tratamento de águas residuais de Ponte de Lima é uma obra que já tem relativamente 20 anos de existência, perto do período de vida útil da mesma. Actualmente está já em curso a construção de duas novas ETAR's na zona do concelho de Ponte de Lima (Lanheses e Correlhã) no âmbito do Sistema Integrado de Águas Residuais do Vale do Lima que permitirá a desactivação da actual ETAR em funcionamento (Gat, 1998). Essas medidas permitirão às pessoas da região utilizarem as infra-estruturas de saneamento (depois de concluídas) e conseguinte desfrutarem de uma melhoria do ambiente da região.

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA ÁREA EM ESTUDO De acordo com a informação disponibilizada pela Direcção Regional do Ambiente e Ordenamento do Território do Norte, foi-nos possível, efectuar uma análise temporal e espacial de vários parâmetros de qualidade de água superficial, entre os anos de 1996 e 2002. Concretamente, foi feita uma média ponderada dos valores de cada parâmetro referentes ao ano e ao ponto da estação de amostragem e posteriormente, esse valor médio ponderado, foi classificado numa escala colorida na bacia hidrográfica, baseada numa escala feita de acordo com o Dec.-Lei n.º 236/98. Logicamente, que esse valor médio ponderado não traduz totalmente a realidade do parâmetro "in situ", naquele determinado ano, mas que andarà muito próximo da realidade, dado que a estimativa feita a cada parâmetro, não foi visível qualquer tipo de oscilação anormal desse valor ao longo do ano, só em casos muito pontuais.

CONCLUSÕES GERAIS Numa avaliação genérica da qualidade das águas superficiais, pode concluir-se que as mesmas não apresentam graus de poluição significativos que impeçam a maior parte das suas utilizações. Existem no entanto no Rio Lima, alguns troços onde se verifica, nas épocas de estiagem, forte contaminação bacteriológica que pode prejudicar algumas utilizações, nomeadamente o abastecimento doméstico. Esta contaminação verifica-se em algumas zonas bem determinadas, e é devida à descarga de efluentes domésticas e industriais, sobretudo no final da estiagem – meses de Agosto e Setembro – quando os caudais do rio são mais reduzidos. Essa degradação de qualidade traduz-se fundamentalmente por um aumento de CB05, NH4e Coliformes Fecais (Hidroprojecto, 1992). Por observação dos gráficos temporais e espaciais poder-se-á de uma forma genérica afirmar que a qualidade das águas superficiais na área de Ponte de Lima são boas de acordo com as normas de qualidade, realçando apenas discrepâncias em alguns casos tais como nos coliformes fecais e totais. Importa também referir que os parâmetros totais (organolépticos, microbiológicos, físico-químicos e indesejáveis) não foram totalmente analisados neste estudo, devido principalmente à falta de dados. Tendencialmente poderemos afirmar que nesta região, possivelmente não terá problemas em termos de qualidade de água a curto e longo prazo, desde que se introduza principalmente uma atitude sustentadora e equilibrante dos níveis de poluição das águas superficiais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-qualidade-das-aguas-superficiais-de-ponte-de-lima/>

Análise da variabilidade da condutividade elétrica aparente em um neossolo flúvico- pesqueira-PE

Autor(es): Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Daniel M. Blackburn, Abelardo A. Montenegro

Resumo: Este trabalho teve por objetivo caracterizar a Condutividade Elétrica Aparente de uma área situada em um Neossolo Flúvico pelo uso do Medidor de Condutividade Elétrica GEONICS EM-38 que usa a Técnica da Indução Eletromagnética. Para tanto se fez uso da análise geoestatística e do mapeamento por krigagem. Os dados apresentaram estrutura de dependência espacial. Os parâmetros estimados através do ajuste do modelo gaussiano ao semivariograma, foram respectivamente de 0; 540; e 9,5 para o efeito pepita (Co), patamar(Co+C1) e alcance(a). A Condutividade Elétrica Aparente mapeada através do método de Krigagem foi menor nas áreas mais próximas ao cacimão, resultado do efeito da drenagem vertical em longo prazo exercida por bombeamentos freqüentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-variabilidade-da-condutividade-eletrica-aparente-em-um-neossolo-fluvico-pesqueira-pe/>

Análise da variabilidade da precipitação na bacia hidrográfica do rio Sado

Autor(es): Maria Madalena Moreira, Sandra Mourato, Inês Roquete

Resumo: O clima Mediterrânico é caracterizado pela irregularidade da distribuição da precipitação intra e inter anual, sendo assim difícil concluir sobre a existência ou não de variação do padrão da precipitação e da sua variabilidade ao longo das últimas décadas (Bradley et al, 1987). Neste trabalho é apresentado o estudo da variabilidade da precipitação na Bacia Hidrográfica do Rio Sado, ao longo das últimas décadas, através da Análise de Clusters aplicando um método nãohierárquico (K-means) às séries de precipitação mensal de nove estações meteorológicas localizadas, na Bacia Hidrográfica do Rio Sado. A Análise de Clusters foi aplicada independentemente à série de precipitação anual e às séries de precipitação das três estações do ano; Outono (Setembro, Outubro e Novembro), Inverno (Dezembro, Janeiro e Fevereiro) e Primavera (Março, Abril e Maio), correspondentes a, aproximadamente, 96% da precipitação média anual. Numa abordagem simplificada, foram aplicados dois métodos expeditos (Médias móveis e Percentis) para avaliação da variação das séries referidas. Após a análise dos resultados obtidos pelos três métodos verificou-se que o número de anos secos tem vindo a aumentar e o número de anos húmidos tem vindo a diminuir. Este facto é mais visível para os dados de precipitação anual e de precipitação na Primavera. O número de anos normais tem vindo a diminuir com excepção para a Primavera. O número de anos considerados no estudo (séries de 70 anos) pode não ser suficiente para relacionar as observações referidas com as alterações climáticas. No entanto, propõe-se que a metodologia apresentada neste trabalho seja aplicada ao longo do tempo (séries de dados mais longas), podendo desse modo confirmar ou não a tendência aqui observada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-variabilidade-da-precipitacao-na-bacia-hidrografica-do-rio-sado/>

Análise da variabilidade espacial da salinidade em área irrigada e do nível d'água em aluvião sob us

Autor(es): Abelardo Antônio de Assunção Montenegro, Suzana M^a Gico Lima Montenegro, Mateus Rosas Ribeiro, Marcelo Metri Corrêa, Thaísa Alcoforado de Almeida, Fabiana M^a Vasconcelos Lins Maia

Resumo: Esse trabalho apresenta um estudo a variabilidade espacial da profundidade do lençol (NA) e da condutividade elétrica da água no meio saturado (CEas) em uma planície aluvial caracterizada por Neossolos Flúvicos de textura e salinidade, no Agreste do estado de Pernambuco. Amostras de água foram obtidas de piezômetros com distâncias de separação variando de 5 a 2500m. O NA e CEas foram usados como variáveis em estudos estatístico e geoestatístico. O modelo gaussiano foi ajustado aos semi-variogramas experimentais das variáveis, representando estrutura de dependência espacial. Interpolações através de kriging demonstraram a variabilidade espacial das características hidrossalinas na área. As análises confirmaram que a condutividade elétrica foi influenciada pelas características pedológicas do solo. Não há, no entanto, nenhuma correlação explícita entre a profundidade do nível d'água e as características pedológicas da área. A condutividade elétrica é influenciada por fluxo subterrâneo regional e por contribuições de escoamento das encostas do vale, onde predominam solos rasos com rochas aflorantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-variabilidade-espacial-da-salinidade-em-area-irrigada-e-do-nivel-dagua-em-aluviao-sob-us/>

Análise da viabilidade de aplicação de um fator de correção anual para o critério de vazão de outorg

Autor(es): Marcelo Jorge Medeiros, Mauro Naghettini

Resumo: Atualmente, o Governo do Estado de Minas Gerais, através do Instituto Mineiro de Gestão das Águas-IGAM, tem concedido outorgas do direito de uso das águas superficiais em uma seção fluvial até o valor equivalente a 30% da vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno, ou Q_{7,10}. Entretanto, observa-se em algumas regiões do Estado que este valor máximo de vazão de outorga é insuficiente para o atendimento das demandas de todos os usuários existentes na bacia. Este valor, calculado através da análise dos períodos críticos de estiagem, é mantido fixo ao longo do ano, restringindo assim um maior uso da água em meses fora do período de estiagem, em anos de maior oferta hídrica. O presente artigo propõe e avalia a utilização de um fator de correção anual para a vazão de outorga, baseado em uma relação entre as vazões observadas no início do ano e no início do período de estiagem, o qual resulta em valores de vazão superiores ao critério de 30% de Q_{7,10}, para anos chuvosos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-viabilidade-de-aplicacao-de-um-fator-de-correcao-anual-para-o-criterio-de-vazao-de-outorg/>

Análise da vulnerabilidade de uma praia estuarina à inundação: Aplicação à restinga do alfeite (Estu

Autor(es): Nuno Charneca, Filipa S. B. F. Oliveira, Anabela Oliveira, Catarina I. C. Vargas

Resumo: A ocorrência de condições hidrodinâmicas extremas em zonas ribeirinhas de estuários e lagunas, ambientes privilegiados para a ocupação humana, pode conduzir a avultados prejuízos materiais e humanos. Revela-se prioritário o desenvolvimento de ferramentas de avaliação da vulnerabilidade destas regiões para apoio ao seu planeamento. Neste estudo é proposta uma metodologia de base para a previsão de níveis extremos de inundação das zonas ribeirinhas de ambientes estuarinos resultantes da acção combinada de vários fenómenos hidrodinâmicos. Esta metodologia é aplicada ao estuário interno do Tejo, numa área cuja morfologia se tem mantido estável à mesoescala (década) e à escala anual: a restinga do Alfeite, na margem Sul do estuário. Os resultados desta aplicação foram integrados num MDT (Modelo Digital de Terreno), para facilitar a análise de vulnerabilidade da área em estudo aos fenómenos simulados. A metodologia proposta tem em conta os fenómenos indutores de inundação em zonas estuarinas e costeiras: i) elevados níveis de maré, ii) sobrelevação meteorológica, iii) sobrelevação associada a cheia, iv) subida do NMM (nível médio do mar) e v) agitação marítima em situação de tempestade. Trata-se de uma metodologia robusta que integra modelos amplamente divulgados e aplicados para estes fenómenos: modelo hidrodinâmico de ondas longas, modelo de geração – propagação de ondas pelo vento, e modelo morfodinâmico que simula o impacto da hidrodinâmica no perfil de praia. A futura substituição de cada um dos modelos aplicados por novos, mais avançados, permitirá, melhorar a precisão das previsões. A previsão do impacto das condições hidrodinâmicas extremas verificadas no dia 29/01/06 no Alfeite permitiu avaliar a precisão da metodologia proposta por comparação do limite superior da escarpa (marca de limite de inundação) simulado e registado após a tempestade. A subavaliação em cerca de 40cm relativamente ao limite registado dever-se-á à não consideração do processo de espraiço, às incertezas relativas às condições de vento, à falta de dados de agitação marítima extrema para calibrar o modelo de ondas, entre outros factores de menor peso. A análise dos resultados de simulação de cenários de níveis extremos de água em frente à restinga do Alfeite permitiu concluir que extremos de agitação marítima, sobrelevação meteorológica e níveis excepcionais de maré astronómica são os fenómenos que mais contribuem para os níveis de inundação nesta zona do estuário. A subida do NMM agrava o impacto desses fenómenos a médio e longo prazo. A análise do MDT permite prever que a inundação da restinga terá início pelo seu extremo Este, estendendo-se o alagamento para o seu interior, ocorrendo, numa situação mais extrema, galgamento da duna primária com alagamento quase total da restinga. A alteração morfológica da praia, a destruição das dunas e do ecossistema de sapal, o assoreamento da baía do Seixal e a destruição de infraestruturas são alguns dos impactos possíveis da conjugação destes fenómenos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-da-vulnerabilidade-de-uma-praia-estuarina-a-inundacao-aplicacao-a-restinga-do-alfeite-estu/>

Análise das precipitações nas bacias dos sistemas produtores de água em São Paulo

Autor(es): Mario T.L. Barros, Flavia M. Gonçalves, Jose Carlos F. Palos

Resumo: A Região Metropolitana de São Paulo passa por um momento extremamente crítico em relação à disponibilidade de água para seu abastecimento. Muitas cidades já enfrentam racionamento, uma vez que os principais reservatórios que atendem a região chegaram a níveis críticos. Por outro lado, a RMSP passou mais um verão convivendo com as inundações, tal fato intriga a maioria da população, afinal o que está acontecendo? Inundações e falta d'água? Porque? Este trabalho tenta responder uma parte deste paradoxo, analisando as chuvas observadas nas bacias dos reservatórios produtores da RMSP e verificando se a região passa ou não por uma estiagem crítica. Para isso, são analisadas as precipitações por suas curvas de permanência, qualificando-as por alguns dos seus percentis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-das-precipitacoes-nas-bacias-dos-sistemas-produtores-de-agua-em-sao-paulo/>

Análise das redes de infra-estrutura e vazios urbanos com uso de geoprocessamento

Autor(es): Néstor Aldo Campana, Nabil Joseph Eid, Carlos Vaz de Campos

Resumo: A multidisciplinariedade que envolve o processo de planejamento, a falta de recursos para o tratamento do grande volume de informações, concernentes à base de dados, tem se constituído numa das etapas mais complexas do planejamento. Frequentemente, na prática, observa-se o uso de informações incorretas, desatualizadas ou inconsistentes, o que dificulta planejar adequadamente. Fundamentando-se no geoprocessamento, neste estudo é formulada a hipótese segundo a qual, por meio de modelagem, é possível relacionar os vazios urbanos (lotes desocupados) com a infraestrutura implantada (redes viária, de drenagem pluvial, de abastecimento de água, de esgoto sanitário e de energia elétrica), o relevo e a proximidade de áreas de proteção ambiental, constituindo esses fatores como indicadores da prioridade à ocupação de lotes vazios. Para testar a metodologia, utilizou-se uma parcela de um loteamento, localizada no perímetro urbano da cidade de Goiânia-GO. Relacionou-se o lote vazio com a existência e proximidade da infra-estrutura. As diferenças do custo de implantação das redes viária, de drenagem pluvial, de abastecimento de água, de esgoto sanitário e de energia, em função da densidade de ocupação, constituíram pesos a contabilizar na hierarquização do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-das-redes-de-infra-estrutura-e-vazios-urbanos-com-uso-de-geoprocessamento/>

Análise de alternativa de incremento da disponibilidade hídrica para abastecimento urbano da ilha de Fernando de Noronha

Autor(es): Abelardo A. A. Montenegro, José M. C. Possas, Marcus M. Corrêa, Caetano C. Pereira Jr., Manoel V. França, Géssica S. Lima

Resumo: Em geral, as ilhas oceânicas têm disponibilidade limitada de recursos hídricos para abastecimento urbano. Em Fernando de Noronha, o principal manancial utilizado para o abastecimento está situado na bacia hidrográfica do Xaréu. Objetivando-se aumentar a disponibilidade hídrica da Ilha, foi analisada a possibilidade de interligação da bacia do Xaréu com a bacia do Aeroporto. O estudo foi realizado considerando os dados de precipitação pluviométrica do ano hidrológico de 2007. O deflúvio superficial foi estimado pelo método do número da curva (CN) do Serviço de Conservação de Solo (SCS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA). A análise permitiu constatar a presença de 23 eventos capazes de gerar escoamento superficial, os quais representaram um incremento de 52,38% ao volume de água capitado pela bacia do Xaréu, resultando em significativo aumento na disponibilidade hídrica a ser utilizada para consumo da população local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-alternativa-de-incremento-da-disponibilidade-hidrica-para-abastecimento-urbano-da-ilha-de-fernando-de-noronha/>

ANÁLISE DE COTAS DE INUNDAÇÃO NA PRAIA DE VALE DO LOBO

Autor(es): Conceição J.E.M. FORTES, Paulo D. RAPOSEIRO, Maria T. REIS, José C. FERREIRA

Resumo: Nesta comunicação, é efectuada a aplicação a troços da praia de Vale do Lobo, situada no Concelhode Loulé, da metodologia desenvolvida no LNEC para cálculo de cotas de inundação. A caracterização dos troços de praia foi efectuada recorrendo aos levantamentos de perfis de praia apresentados em TEIXEIRA(2009). Assim, o estudo iniciou-se pela caracterização da agitação marítima na zona em estudo, recorrendo a dados de agitação medidos pelo Instituto Hidrográfico com a bóia-ondógrafo direccional de Faro, durante o período de 1986 a 1995. Após a caracterização na zona da bóia, esses dados foram transferidos para junto da praia de Vale do Lobo considerando um nível da água do mar de +4.64 m (ZH) e recorrendo a um modelo de propagação de ondas SWAN, inserido no sistema GUIOMAR, que é um sistema de modelação da agitação marítima em zonas portuárias e costeiras desenvolvido em ambiente SIG. Com base nas condições de agitação marítima na bóia e junto à praia, o espraçamento na praia foi estimado através de quatro formulações empíricas baseadas em medições de campo ou em ensaios em modelo físico reduzido. Foram obtidos, ao longo dos anos de 1986 a 1995, os valores do espraçamento máximo, assim como os correspondentes valores das cotas de inundação. Efectuou-se uma análise comparativa entre estes resultados de modo a avaliar o desempenho de cada formulação e a realizar a sua validação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-cotas-de-inundacao-na-praia-de-vale-do-lobo/>

Análise de dados de balanço hídrico de reservatórios

Autor(es): João Eduardo Gonçalves Lopes, Shigueru Konishi

Resumo: Este trabalho faz uma análise de dados obtidos a partir do balanço hídrico de reservatórios. Usualmente a vazão afluente ao reservatório é calculada através dos dados vertedores e da curva cota/volume do reservatório. Na maioria dos casos se desprezam os efeitos da evaporação e precipitação sobre a lâmina líquida do reservatório. A precisão desses dados é importante para a própria operação hidráulica do reservatório, assim como para a reconstituição da vazão natural da bacia. É apresentada uma análise de perdas e da precisão dos dados do reservatório de Jurumirim (CESP). Apresenta-se também a aferição da curva cota/volume do reservatório de Rosana (CESP) baseada no controle hidráulico do reservatório durante o seu enchimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-dados-de-balanco-hidrico-de-reservatorios/>

Análise de elementos mineralógicos e químicos para a avaliação da qualidade do rio Cértima (Portugal)

Autor(es): M. R. P. Ferreira, A. R. Reis

Resumo: Em Águeda e nos concelhos limítrofes concentram-se várias indústrias metalomecânicas. Os efluentes gerados por este tipo de indústria, com elevadas concentrações de metais – crómio, chumbo, níquel, cobre e alumínio – são altamente tóxicos e a inexistência de estações específicas para o tratamento de efluentes industriais tem originado situações de poluição tóxica. A inexistência de estações de tratamento de efluentes domésticos e de serviços também contribui para esta crescente degradação da água. Atendendo a este conjunto de factores, a bacia hidrográfica do Águeda foi seleccionada para encetar um trabalho sobre qualidade da água e transporte fluvial de elementos poluentes. Apresentam-se alguns resultados preliminares acerca dos estudos efectuados em amostras de sedimentos (fracção < 63 mm), nomeadamente sobre granulometria, mineralogia e elementos traço, recolhidos regularmente numa rede de amostragem representativa da sub-bacia do Cértima. A fracção mineralógica e a tipologia das argilas são analisadas contra a concentração de metais traço e a litologia das áreas drenadas que afectam cada uma das estações de amostragem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-elementos-mineralogicos-e-quimicos-para-a-avaliacao-da-qualidade-do-rio-certima-portugal/>

Análise de factores técnicos e económicos que afectam a rega de pequena escala no sector familiar

Autor(es): Alfredo B. J. da Costa Nhantumbo

Resumo: O estudo foi realizado como tese de licenciatura com o objectivo de identificar e analisar a influência de alguns factores técnicos e económicos no funcionamento da rega de pequena escala, no sector familiar inserido no Projecto Moamba II. Os dados foram colhidos usando uma amostragem sistemática estratificada e, na base dos mesmos fez-se estimativas da eficiência de aplicação da água e da margem bruta. O estudo de factores técnicos baseou-se fundamentalmente na análise de parâmetros de rega nomeadamente caudal, dotação, profundidade de humedecimento e condutividade eléctrica da água de rega, os quais não mostram a existência de diferenças significativas entre os campos amostrados e também inferiu-se que não constituem limitantes. A análise do retorno económico baseado na margem bruta, o qual mostra ser positivo e cobre pelo menos os custos variáveis totais. Para averiguar a influência do nível do capital disponível, estratificou-se a amostra assumindo-se um pressuposto segundo o qual o valor do custo variável total era um indicativo deste tipo de capital, tendo-se constatado que o mesmo tem uma relação positiva com o nível de retorno económico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-factores-tecnicos-e-economicos-que-afectam-a-rega-de-pequena-escala-no-sector-familiar/>

Análise de integração linear como proposta metodológica para a orientação de políticas públicas de r

Autor(es): Domingos Sávio Barbosa, Evaldo L. G. Espíndola

Resumo: INTRODUÇÃO Um dos grandes problemas atuais da pesquisa ecológica é a dificuldade do retorno social dos resultados, pois o fato de a ecologia ser uma disciplina essencialmente holística em muitos casos não é suficiente para se fazer compreensível fora do âmbito acadêmico. Isto se deve muito provavelmente à dificuldade que o pesquisador tem de estabelecer uma ligação entre o seu estudo de laboratório e os anseios daqueles que financiam a sua pesquisa, que em última instância é a sociedade. Este estudo buscou atender a dois propósitos principais: elaborar um documento que discuta os aspectos ecológicos de rios e pautar sob à luz da ciência a problemática ambiental do rio Uberaba. Desta forma, procurou-se sintetizar as informações e discussões apresentadas remetendo a análise para a geração de ferramentas de gestão e políticas ambientais, com ênfase nos recursos hídricos (rio Uberaba-MG). Trata-se de um documento de caráter técnico, cujas recomendações buscam estar compatíveis com um termo médio, entre as sustentabilidades ambiental e social, mas sem extrapolar os processos políticos necessários para sua implementação. MATERIAL E MÉTODOS A análise baseia-se na síntese das informações com representação gráfica das principais tendências e recomendações. Propõe-se uma análise de integração linear de variáveis, utilizando-se de uma adaptação do TQS (tríade da qualidade do sedimentos), como descrita em Zamboni & Abessa (2002) que, originalmente, integra dados ecotoxicológicos, níveis de contaminação e descritores da comunidade de

macroinvertebrados bentônicos. Desta forma os NI de cada variável utilizada na análise (IQA, protocolo e BMWP) foram plotados em um gráfico de três eixos separados entre si por um ângulo de 120°. A interpretação é dada através da comparação entre o triângulo formado pela estação de referência e o triângulo formado pela estação em questão. Ressalta-se que quanto mais variáveis compuserem o NI melhor se torna a precisão do método. Selecionou-se o IQA, o protocolo de habitats e o BMWP por estes já integrarem diversas variáveis mensuradas no campo e estarem ponderadas de acordo com seu grau de importância ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO Através da integração de variáveis é possível visualizar, de modo simplificado, a relação entre as três variáveis apresentadas anteriormente. Quanto mais o triângulo escuro (estação em análise) for semelhante ao triângulo claro (área de referência), melhores serão as condições ambientais da estação. Além disto, a assimetria dos eixos mostra qual variável está mais distante das condições ótimas e, desta forma, aponta qual (ais) variável (is) tem prioridade de ação. Observa-se que com relação à semelhança com a estação de referência (estação C) as estações B, D, E e I apresentaram maior semelhança. Desta forma, salvo as particularidades de cada caso, as estações A, F, G, H e J devem receber uma atenção prioritária em relação ao contexto global de qualidade. Nas estações B, D, E e I, apesar da maior semelhança com a estação de referência, as ações prioritárias, em geral, devem enfatizar a conservação do habitat e da qualidade e conseqüentemente das comunidades aquáticas. As ações prioritárias nas estações A, F e J devem priorizar a conservação das comunidades aquáticas (comunidade bentônica) e dos habitats aquáticos. Nas estações G e H as ações devem priorizar a qualidade da água, tendo como referência a conservação das comunidades aquáticas. Desta forma, considerando a beleza cênica e a importância biológica, três áreas devem receber atenção especial em uma eventual criação de parque ou reserva no rio Uberaba: a área de nascente (Estação A), por ser uma área alagável responsável pela recarga do lençol freático da bacia; a área da cachoeira (acima da estação C) pelo alto potencial turístico e elevado grau de conservação e a região de várzea, próximo ao rio Grande, pela importância para a diversidade biológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS O cenário ambiental do rio Uberaba permite a adoção de medidas mitigatórias e preventivas no sentido de minimizar os efeitos deletérios das ações antrópicas sobre o rio. Três zonas com impactos preponderantes diferentes devem ser avaliadas como maior cautela: a) antes do município de Uberaba existe a predominância de atividades agrícolas que promovem impactos pela entrada contínua de sedimentos e oferecem riscos pela entrada de agrotóxicos e fertilizantes, b) Abaixo do município de Uberaba, a entrada de efluentes gera acentuada degradação da qualidade da água e conseqüente perecimento das comunidades biológicas, até a região próxima ao município de Veríssimo, e c) a região compreendida entre os municípios de Veríssimo, Conceição das Alagoas e Planura, pelo crescente risco de degradação da qualidade da água decorrente da entrada de efluentes e do aumento do desmatamento nas margens do rio Uberaba e afluentes. Constata-se que esta abordagem metodológica é satisfatória como interface de comunicação entre cientistas e não-cientistas, possibilitando o desenvolvimento de mecanismos de suporte à decisão de projetos de renaturalização fluvial.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/analise-de-integracao-linear-como-proposta-metodologica-para-a-orientacao-de-politicas-publicas-de-r/>

Análise de parâmetros urbanísticos de drenagem pluvial

Autor(es): Ademir Paceli Barbassa, Andréa Regina Martins Fontes

Resumo: A pesquisa enfocou a interdependência entre o processo de urbanização e o sistema de drenagem para o controle de enchentes. O objeto de estudo foi São Carlos, cidade de médio porte, com aproximadamente 170.000 hab. Acessaram-se aerolevantamentos de 1970, 1978, 1988 e 1998, realizaram-se visitas de campo, e foram obtidos dados do IBGE e da Prefeitura de São Carlos. Tais bancos de dados foram analisados por meio de SIG e aplicado um estudo estatístico que possibilitou sua caracterização por meio dos de vários parâmetros e seus cruzamentos. São eles: Taxa de Ocupação, Taxa de ocupação e impermeabilização, Coeficiente de Aproveitamento, Densidade Populacional, Uso do solo e Área Permeável. A metodologia e sua aplicação permitem a confecção do diagnóstico e prognóstico do desenvolvimento urbano visando aplicações em planejamento urbano e de drenagem, em legais e etc. Enfoca-se, neste artigo, a ocupação de áreas livre dos lotes, a relação entre TOI e densidade populacional e outras. Possibilita-se assim, harmonizar melhor os meios físico e antrópico e tentando direcionar este crescimento para uma situação mais desejável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-parametros-urbanisticos-de-drenagem-pluvial/>

Análise de relações cota-descarga sob influência do remanso de reservatório a jusante

Autor(es): Erton Carvalho, Joaquim Batista da Silva, Dirceu Machado, Maria Luisa Aires

Resumo: Usualmente, em razão da exiguidade de dados das variáveis directamente medidas, a determinação das relações entre cota e vazão (numa secção de um curso d'água), e o nível de um reservatório a jusante, produtor de remanso nessa secção, lança mão de estimativas de parâmetros e características hidráulicas do trecho entre a secção e o reservatório. Neste texto, apresenta-se a experiência realizado nos estudos do Aproveitamento Hidroeléctrico de Corumbá I, cujo trecho das obras é influenciado pelos níveis do reservatório de Itumbiara, e onde Furnas realizou uma extensa campanha de medições de níveis e vazões. Através de uma conveniente redução (alteração) das variáveis envolvidas (vazão, cota na secção e nível do reservatório), foi possível estabelecer bases propícias para o tratamento analítico dos dados, por meio de correlações múltiplas e ajuste de polimônios previamente escolhidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-relacoes-cota-descarga-sob-influencia-do-remanso-de-reservatorio-a-jusante/>

Análise de risco de falha em sistemas de drenagem urbana compostos por várias bacias de retenção

Autor(es): Márcio B. Baptista, Nilo de O. Nascimento, Marcelo G. M. Diniz, Diego A. F. Balbi

Resumo: As condições iniciais de umidade do solo, o volume inicial de água armazenado no sistema, as falhas de manutenção, as características próprias do evento de precipitação, como a intensidade, o volume, a distribuição espacial e temporal da chuva, problemas mecânicos de operação das comportas e de outros elementos de controle, quando existentes, obstruções de estruturas hidráulicas por objetos de grande dimensão carregados pelo escoamento, podem levar elementos de sistemas de drenagem a condições críticas, não previstas quando de seu dimensionamento. Este estudo apresenta e discute os aspectos metodológicos da avaliação empírica da probabilidade de falha no controle de cheias e inundações em sistemas de drenagem que possuem várias bacias de retenção. Uma aplicação é realizada em uma bacia situada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde está prevista a implantação de 6 bacias de retenção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-risco-de-falha-em-sistemas-de-drenagem-urbana-compostos-por-varias-bacias-de-retencao/>

Análise de risco para programas de expansão de mananciais de abastecimento de água

Autor(es): Eloy Kaviski, Heinz D. Fill

Resumo: Neste trabalho é apresentada uma metodologia para avaliar níveis de risco de programas de expansões de mananciais de sistemas de abastecimento de água, permitindo que seja efectuada uma análise que confronta o índice de risco com o custo do programa, proporcionando um grande subsídio na decisão da melhor alternativa. Para a avaliação do risco, o sistema foi simulado por meio de séries sintéticas de vazões médias mensais bivariadas, correspondentes as aflúncias ao subsistema equivalente das captações e as aflúncias ao subsistema equivalente dos reservatórios (vazão controlável). Uma aplicação é apresentada para o sistema de abastecimento de água da região metropolitana de Curitiba, onde a escassez de dados de campo disponíveis constitui-se em uma complicação adicional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-risco-para-programas-de-expansao-de-mananciais-de-abastecimento-de-agua/>

Análise de sensibilidade da aplicação de métodos indexados de avaliação da vulnerabilidade à poluição

Autor(es): Manuel M. Oliveira, J.P. Lobo Ferreira

Resumo: Em 1993, o LNEC apresentou a primeira aplicação a Portugal Continental, à escala 1:500 000, do índice DRASTIC, de avaliação da vulnerabilidade à poluição de águas

subterrâneas. Desde aí foram feitas várias aplicações desse método, a diferentes escalas, e utilizando diferentes fontes de informação de base. A utilização conduziu à obtenção de mapas finais diferentes para uma mesma área, como se ilustra para o caso da península de Setúbal (sul de Lisboa). A existência de metodologias diferentes de caracterização da vulnerabilidade à poluição, que assentem na caracterização de diferentes parâmetros, justificou que se procedesse à comparação dos resultados produzidos por estas metodologias. Neste sentido faz-se a comparação dos resultados da aplicação de seis métodos de caracterização da vulnerabilidade (AVI, GOD, DRASTIC, SI, EPPNA e SINTACX) ao sistema aquífero gnáissico e migmatítico de Évora (Alentejo Central). No final da comunicação apresentam-se as conclusões dos resultados obtidos e apontam-se caminhos para a validação dos mapas de vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-sensibilidade-da-aplicacao-de-metodos-indexados-de-avaliacao-da-vulnerabilidade-a-poluicao/>

Análise de sensibilidade de modelos hidrológicos na perspectiva de svats de modelos atmosféricos

Autor(es): Adilson Elias Xavier, Otto Corrêa Rotunno Filho, Afonso Augusto M. de Araújo, Luciano Nóbrega Rodrigues Xavier, Isimar de Azevedo Santos Santos

Resumo: O interesse pela componente hidrológica da modelagem climática tem crescido, com conseqüente evolução nos algoritmos incorporados aos modelos de circulação global da atmosfera (MCG) e modelos de mesoescala (MM). Nesta última década, um marcado esforço pela busca de uma parametrização, ao mesmo tempo mais realista e simples o bastante para que possa ser acoplada aos modelos atmosféricos, tem sido desenvolvido pela comunidade científica internacional. A análise de sensibilidade é uma ferramenta que pode ser utilizada a favor de uma modelagem mais eficiente, além de permitir concentrar os esforços experimentais nas variáveis mais importantes e que potencialmente possam ser medidas na escala da bacia. No sentido de melhor compreender o acoplamento de modelos hidrológicos e modelos atmosféricos, este trabalho revisa a literatura pertinente a modelagem de processos de superfície, incluindo a análise de sensibilidade de SVATS de modelos atmosféricos, e aplica o índice de sensibilidade proposto por Sooroshian e Gupta (1985) para dois modelos hidrológicos do tipo chuva-vazão diferentes. Um modelo concentrado e um modelo distribuído são analisados. Entre outros resultados, revela-se a importância da informação de umidade do solo em ambos os modelos. Finalmente, é feita uma breve discussão sobre os resultados obtidos na perspectiva de SVATS de modelos atmosféricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-sensibilidade-de-modelos-hidrologicos-na-perspectiva-de-svats-de-modelos-atmosfericos/>

Análise de tendência da precipitação em Portugal Continental

Autor(es): M. Isabel P. de Lima, Ana C. Marques, João L. M. P. de Lima, M. Fátima E. S. Coelho

Resumo: Devido à sua importância, as variações climáticas têm sido alvo de investigação nas últimas décadas, nomeadamente ao nível da quantidade e distribuição da precipitação, temperatura do ar e temperatura da água do mar. Os resultados destes estudos interessam a variadíssimas áreas de investigação e revestem-se de especial interesse pelas potenciais implicações no meio ambiente, nos ecossistemas, na gestão dos recursos, nas actividades económicas e, portanto, no nosso dia-a-dia. Apesar do uso de modelos complexos que pretendem descrever e prever cenários de alterações climáticas, a análise de séries temporais de dados empíricos relevantes fornece informação essencial para uma melhor compreensão e caracterização dos processos envolvidos. No entanto, principalmente a grande variabilidade espacial e temporal de alguns desses processos, a escassez de dados com resolução adequada e a limitada duração das séries de observações dificultam a tarefa de caracterizar os elementos climáticos. O papel desempenhado pela precipitação neste sistema faz com que a caracterização deste processo assuma uma importância fundamental. A presença de tendência em séries de precipitação resulta essencialmente da variabilidade natural presente nos processos hidrológicos ou está directamente relacionada com a existência de alterações climáticas. Neste contexto, este trabalho debruça-se sobre o estudo da precipitação em Portugal Continental, com base em dados mensais e anuais recolhidos em 9 localizações espacialmente dispersas sobre Portugal Continental. As observações udométricas utilizadas neste estudo estiveram a cargo do Instituto de Meteorologia (IM) e do Instituto da Água (INAG). Os dados analisados têm uma distribuição geográfica que torna as séries representativas dos diferentes regimes de precipitação que afectam o território português. As séries escolhidas abrangem todo o século XX, tendo sido analisado o período de 1900 a 2000. A precipitação em Portugal Continental apresenta características sazonais muito fortes, quer na quantidade total de precipitação como na sua natureza (frontal ou convectiva) e consequentemente na sua extensão temporal e espacial. As séries de precipitação são analisadas por métodos estatísticos com o objectivo de testar se existe em Portugal Continental uma alteração, ao longo do último século, da grandeza climática em estudo. É feita a análise de tendência da precipitação anual e da precipitação mensal, o que permite caracterizar, neste último caso, as alterações da distribuição da precipitação durante o ano, no território nacional. As séries de precipitação anual e mensal são analisadas utilizando os ensaios de correlação e tendência, testes não-paramétricos de Wald-Wolfowitz e de Mann-Kendall, respectivamente, para um nível de significância de 5%. Estes testes são recomendados pela Organização Meteorológica Mundial. Para estimar o valor da tendência da precipitação é aplicado o método não-paramétrico de Sen. Devido às características sazonais da precipitação os doze meses do ano são analisados separadamente. No período de 1900 a 2000, para as 9 séries temporais de precipitação localizadas em Portugal Continental e analisadas neste estudo, não foi observada tendência da precipitação anual com significância estatística, pelo menos para um nível de confiança de 90% (Figura 1). Relativamente à distribuição sazonal da precipitação os resultados mais significativos correspondem à tendência decrescente da precipitação no mês de Março observada de uma forma generalizada em todas as regiões do País (Figura 1); é também de salientar, embora não tendo a mesma expressão, uma tendência decrescente da precipitação no mês de Novembro. A tendência decrescente da precipitação nestes meses parece ser de alguma forma compensada como a tendência crescente observada nalguns

outros meses do ano (nomeadamente Dezembro/Janeiro e Abril/Maio), embora sem significância estatística. As alterações observadas na distribuição das quantidades de precipitação ao longo do ano poderão ter implicações importantes na gestão dos recursos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-de-tendencia-da-precipitacao-em-portugal-continental/>

Análise do comportamento hidrodinâmico de equipamentos hidromecânicos com base em estudos em modelo

Autor(es): Carlos Matias Ramos, José F. Melo

Resumo: Descreve-se o sistema desenvolvido no LNEC para estudos, com base em modelo físico, do comportamento hidrodinâmico de equipamentos hidromecânicos (comportas e válvulas). Com este sistema podem determinar-se, quer os esforços hidrodinâmicos médios (downpull), quer as respostas dos equipamentos à excitação turbulenta do escoamento (vibrações). Apresentam-se alguns resultados de estudos deste tipo, desenvolvidos tendo em vista a determinação dos esforços de manobra e a análise das condições de estabilidade de uma comporta plana vertical de grandes dimensões localizada numa descarga de fundo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-do-comportamento-hidrodinamico-de-equipamentos-hidromecanicos-com-base-em-estudos-em-modelo/>

Análise do escoamento em rios sujeitos à influência da maré: curva de vazão

Autor(es): Margarida Isabel Martins dos Santos, João Reis Hipólito

Resumo: O escoamento nas secções mais a jusante dos rios, junto à foz ou imediatamente a montante de estuários onde desagüem, integra o conjunto de processos a que a água é sujeita desde a ocorrência das precipitações que o originam e sofre a influência das marés. No entanto, a bibliografia existente raramente aborda este tipo de escoamento e em especial a análise da vazão nas referidas secções do rio na zona das águas de transição. Assim, no âmbito da dissertação de mestrado do primeiro autor (Santos, 2004), desenvolveram-se modelos computacionais de simulação de escoamentos variáveis unidimensionais em cursos de água naturais, para estudo dos efeitos da maré no escoamento em rios sujeitos à sua influência. O problema foi formulado com base nas equações completas e unidimensionais de Saint-Venant e para a sua resolução realizaram-se três programas de computador: um para cálculo das características geométricas e hidráulicas fundamentais das secções transversais do rio e os restantes dois, interligados com o primeiro, para o cálculo do escoamento propriamente dito através dos métodos de diferenças finitas explícito de MacCormack (modelo Esquema_Explícito) e implícito de Preissmann (modelo Esquema_Implicito). Para concretização prática deste trabalho foi escolhido um trecho de cerca de 24 km no rio Sado, imediatamente a montante da cidade de Alcácer do Sal, no qual

se verifica a influência da maré no escoamento fluvial e quando em cheia tem provocado importantes danos naquela cidade. Assim, para o trecho do rio considerado, o qual foi discretizado em treze secções transversais, aproximadamente espaçadas entre si de uma distância de 2000 m, realizaram-se simulações computacionais dos modelos Esquema_Explícito e Esquema_Implicito com o objectivo de estudar o escoamento fluvial influenciado pela maré no que diz respeito às suas características em termos de caudal, altura do escoamento, velocidade do escoamento e número de Froude. Neste sentido, foram analisadas quatro situações de escoamento diferentes caracterizadas por: um hidrograma de cheia a montante ($Q_{\text{máx}} = 2820 \text{ m}^3/\text{s}$), $Q_{\text{montante}} = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{montante}} = 3000 \text{ m}^3/\text{s}$ e $Q_{\text{montante}} = 4000 \text{ m}^3/\text{s}$, tendo sido, para cada uma delas, utilizado um hidrograma de alturas do escoamento na secção de jusante do trecho do rio em estudo, correspondente a um período de sizígia. Na Figura 1 apresenta-se um exemplo dos resultados obtidos relativamente à variação do caudal no tempo e ao longo do trecho de rio modelado num escoamento fluvial influenciado pela maré. Neste estudo procedeu-se também à análise da curva de vazão na secção final do trecho do rio Sado considerado (secção P13) para cada uma das quatro situações de escoamento referidas anteriormente, cheia e caudais a montante constantes de $2000 \text{ m}^3/\text{s}$, de $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ e de $4000 \text{ m}^3/\text{s}$, tendo sido utilizadas quatro formulações matemáticas das teorias de onda cinemática, difusiva e dinâmica, com base nas quais se realizaram quatro modelos de curva de vazão fisicamente baseados e apoiados nas alturas do escoamento nas duas secções mais a jusante do citado trecho de rio. Na Figura 2 apresenta-se um exemplo dos resultados obtidos relativamente à curva de vazão na secção final do trecho do rio Sado em estudo. Os autores divulgam neste artigo os principais resultados obtidos no que diz respeito às características do escoamento fluvial influenciado pela maré (caudal, altura do escoamento, velocidade do escoamento e número de Froude) e os bons resultados que se conseguem com alguns dos modelos de curva de vazão, com os quais se explica mais de 90% da variância do caudal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-do-escoamento-em-rios-sujeitos-a-influencia-da-mare-curva-de-vazao/>

Análise do hidrograma das bacias dos rios Nhundiaquara e Marumbi, Pr: estudo preliminar com geometri

Autor(es): Masato Kobiyama, Irani dos Santos, Dirceu Fruet, Jurandir Bueno Jr.

Resumo: O presente trabalho mostra uma análise de hidrogramas com a técnica de geometria fractal. Foram analisados os hidrogramas anuais, entre 1978 e 1995, das bacias dos rios Nhundiaquara (214 km^2) e Marumbi (80 km^2) localizadas na vertente oriental da Serra do Mar no Estado do Paraná, visando a avaliação do regime hidrológico. A aplicação da técnica indicou que os hidrogramas podem ser considerados fenômenos fractais e que o método de contagem de caixas tem aplicabilidade neste tipo de análise. Comparativamente, a maior bacia apresentou a maior dimensão fractal, D_f , indicando uma maior irregularidade na forma do hidrograma. Considerando a precipitação anual, a D_f das bacias mostrou um comportamento diferenciado. O hidrograma do rio Nhundiaquara aumentou a irregularidade com o aumento da precipitação, enquanto o hidrograma do rio Marumbi reduziu. Embora as correlações obtidas sejam baixas, esse comportamento indica uma

possibilidade de existência de um tamanho limite, em torno de 100 km² de área de drenagem, onde ocorre uma alteração no regime hidrológico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-do-hidrograma-das-bacias-dos-rios-nhundiaguara-e-marumbi-pr-estudo-preliminar-com-geometri/>

Análise do regime transitório da infiltração tridimensional sob sucção controlada

Autor(es): Antonio Celso Dantas Antonino, André Maciel Netto, Rafael Angulo Jaramillo, Eduardo Soares de Souza, Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral, Stéphanie Roulier

Resumo: A disponibilidade de água para as plantas, em solos submetidos ao cultivo de vazantes, é resultado de processos dinâmicos que envolvem fluxos de água em direção ao perfil enraizado e da extração d'água pelas raízes. Por estarem relacionados diretamente com o movimento da água no solo, os valores da condutividade hidráulica e da sorvidade, associados a um potencial mátrico ou uma umidade, são excelentes indicadores da qualidade físico-hídrica desses solos. Foram determinadas a condutividade hidráulica e a sorvidade em função do potencial matricial, $\{K(h), S(h)\}$, em duas camadas de um Neossolo Flúvico da vazante do açude Cajueiro, localizado no município de Tuparetama, Pernambuco. Os ensaios de infiltração, utilizando um infiltrômetro a disco com 80 mm de diâmetro, foram realizados nas profundidades de 20 e 60 cm, aplicando-se potenciais de fornecimento de água de 0, -3, -6 e -12 cm de água. As propriedades hidráulicas, $K(h)$ e $S(h)$, foram obtidas utilizando-se a equação analítica para a infiltração transitória tridimensional para tempos curtos e tempos longos. As curvas de infiltração foram ajustadas pela equação para tempos curtos e tempos longos sobre intervalos de tempos variáveis, respeitando os intervalos de tempo ajustados com os tempos de estabilização, gravitacional e geométrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-do-regime-transitorio-da-infiltracao-tridimensional-sob-succao-controlada/>

Análise do risco de operação da Lagoa do Bonfim/RN

Autor(es): Arthur Mattos, José Anderson do N. Batista

Resumo: Para o desenvolvimento de uma análise de risco operacional em um sistema hídrico, é necessária a caracterização do balanço hídrico do manancial e do regime hidrológico das variáveis deste manancial. As vazões de contribuição efetiva para a Lagoa do Bonfim, sua vazão regularizável com 2% de garantia e o volume máximo utilizado na regularização desta vazão tiveram sua determinação apresentada por MATTOS e BATISTA (2000), cujos resultados evidenciam fortemente a fragilidade da Lagoa em relação às suas vocações. Neste artigo são apresentadas diversas condições de operação do sistema a fim de analisar os riscos acarretados à operação do sistema de captação por E.B. instalada diretamente sobre o espelho d'água da Lagoa do Bonfim.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-do-risco-de-operacao-da-lagoa-do-bonfim-rn/>

Análise dos efeitos duma seca na intrusão salina e nas extracções de aquíferos costeiros

Autor(es): Maria da Conceição Cunha, Júlio F. Ferreira da Silva, Alberto da Silva Lima, João Garcez Moreira

Resumo: Uma seca prolongada numa zona costeira tem como consequência imediata o aumento da procura de águas subterrâneas, no entanto a recarga natural diminui bem como o volume de água doce no aquífero. Simultaneamente ocorre o avanço da cunha salina marinha em direcção ao interior. Apresenta-se um modelo de gestão que é composto por técnicas de optimização e por modelos de simulação do comportamento dos aquíferos costeiros. Recorre-se a técnicas de optimização para que sejam determinadas as extracções máximas permitidas face a cada cenário de redução do escoamento natural e respeitando diversas distâncias de segurança. Os modelos de simulação do comportamento dos aquíferos costeiros antecipam os eventuais efeitos da redução do escoamento natural e do programa de extracções na posição da interface água doce / água salgada marinha e nas cotas piezométricas no aquífero. A inclusão do conceito de distância de segurança que corresponde à distância entre o pé da interface água doce / água salgada e um ponto de controlo, eventualmente a captação central, permite a assunção de risco por parte do decisor. À opção pela extracção de maiores quantidades corresponde uma distância de segurança menor. Para cada cenário admitido de seca e da subsequente redução do escoamento subterrâneo são disponibilizadas curvas com a extracção máxima permitida em do local de captação e em função da distância de segurança.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-dos-efeitos-duma-seca-na-intrusao-salina-e-nas-extraccoes-de-aquiferos-costeiros/>

Análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação de um sistema de obras hidráulicas em per

Autor(es): Mário António Blum, Fernando M. Cabral V. Filho, Margarida Maria de Sá

Resumo: As planícies inundáveis da baixada maranhense, pelas suas peculiaridades, reúnem uma série de componentes ambientais de grande importância. No intuito de contribuir para o conhecimento desse complexo ecossistema, em especial no que tange aos principais condicionantes ambientais passíveis de serem afectados pela implementação de obras hidráulicas, procura-se aqui transcrever as experiências acumuladas nos estudos realizados nessa região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-dos-impactos-ambientais-decorrentes-da-implantacao-de-um-sistema-de-obras-hidraulicas-em-per/>

Análise e controle de fugas em sistemas de distribuição de água

Autor(es): Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa

Resumo: Nos últimos anos tem sido reconhecido, pelas entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água, a necessidade cada vez maior de reduzir os consumos existentes através da diminuição de perdas e controle de fugas nos respectivos sistemas. Mesmo nos países com abundantes recursos hídricos esta necessidade tem sido justificada, ainda, pelos aumentos do preço da energia e dos custos do tratamento da água: nos países menos desenvolvidos esta necessidade é complementada pela existência crescente em utilizar racional e eficazmente os recursos financeiros disponíveis. Na presente comunicação analisam-se e descrevem-se, em termos gerais, os principais aspectos e métodos relativos ao controle de fugas em sistemas de distribuição de água, numa perspectiva de abordagem económica do assunto. Em primeiro lugar, faz-se um enquadramento do problema, seguindo-se uma descrição dos métodos de controle de fugas e, finalmente, analisa-se os princípios gerais de avaliação económica das estratégias de controle.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-e-controle-de-fugas-em-sistemas-de-distribuicao-de-agua/>

Análise e mitigação de secas usando o SPI uma aplicação regional ao Algarve

Autor(es): Afonso do Ó

Resumo: As Secas são um fenómeno natural de grande complexidade, que afecta vastas áreas e numerosas populações do mundo. Diferem de outros riscos naturais devido ao seu carácter imprevisível, à sua instalação lenta e progressiva, aos seus impactes disseminados e não-estruturais, e à ausência de uma definição precisa e universal. Apesar das abordagens tradicionais serem unidisciplinares, a natureza complexa e difusa das Secas exige uma abordagem interdisciplinar, integrando as avaliações do risco e da vulnerabilidade, e cruzando factores naturais e antrópicos, de forma a construir um diagnóstico integrado do perigo que o fenómeno representa para a sociedade. Todos estes vectores se cruzam no território sobre o qual o fenómeno se exprime, e que deve por isso constituir a sua charneira de análise e resposta às Secas: é nesta matriz territorial, interdisciplinar e integradora, que a Geografia tem um campo privilegiado de trabalho, que deve partir do diagnóstico físico, passar por uma avaliação das disponibilidades hídricas com base num balanço de oferta e procura, e concluir com o diagnóstico das formas e métodos de organização social e política que a Sociedade utiliza para reduzir a sua vulnerabilidade. A análise tradicional das Secas tem-se baseado em complexas ferramentas de quantificação, tais como índices e modelos, que limitam uma comunicação directa e fluente entre cientistas, decisores e cidadãos. No entanto, a eficácia dessa comunicação é globalmente reconhecida como uma componente essencial da mitigação de Secas. Paralelamente, grande parte destas análises unidisciplinares restringe-se ao período de Seca especificado em função da componente ou

sector afectado, cujos impactes e escalas temporais divergem largamente. O SPI (Standard Precipitation Index) surge em 1993 para dar resposta a estas limitações. As suas recentes aplicações têm revelado este índice como uma ponderosa ferramenta pela sua simplicidade, que apenas requer séries mensais longas de precipitação, e permite calcular 4 das principais dimensões do fenómeno: duração, intensidade, magnitude, e frequência. Adicionalmente, o índice pode ser calculado utilizando diferentes escalas temporais, o que é de extrema utilidade na cobertura dos diversos impactes e dos diferentes tempos de resposta de cada um dos sistemas hídricos afectados – por exemplo, agricultura e água no solo numa escala de 6 meses, abastecimento público de superfície e produção hidroeléctrica a 12 meses, abastecimento subterrâneo e recarga de aquíferos a 24 meses. No presente trabalho o SPI é aplicado a duas escalas, 12 e 24 meses, a 12 séries longas de precipitação no período comum 1946-2003, relativas a postos de medição no Algarve, região sujeita a frequentes e intensos períodos de Seca, e a uma crescente pressão da procura no consumo de água. Apresentam-se os pressupostos e o processo de cálculo do índice, e os vários passos seguidos no tratamento e preparação prévias das séries utilizadas – selecção das séries e do período comum, utilização de anos climatológicos, colmatação de lacunas, avaliação de homogeneidade. Define-se em seguida a metodologia utilizada no cálculo dos diversos parâmetros utilizados na identificação e caracterização dos eventos, e analisam-se os períodos de Seca comuns, como forma de abordar a sua extensão e cobertura espacial. As principais conclusões que se podem retirar da análise dos dados são que:

- i) a Seca de 1954 a 1960 em Alcoutim pode ser considerada como o evento mais longo e severo registado na região;
- ii) no resto dos postos, esse evento máximo ocorre aproximadamente no período de 1980 a 1984;
- iii) a Seca verificada entre 1974 e 1976, juntamente com os dois eventos atrás referidos, são aqueles que apresentam maior extensão espacial na região.

Os dados obtidos são inconclusivos no que toca a eventuais tendências na distribuição dos eventos ao longo do período de análise, que é sobretudo marcado pelos eventos isolados atrás referidos. Seria fácil concluir que há uma maior severidade dos eventos durante a segunda metade da série, mas isso seria encobrir o facto de tal se dever à localização temporal relativa da Seca de 80. Aliás, da análise global dos cálculos efectuados e respectivos resultados, pode-se antes concluir que, dada a variabilidade climática intrínseca do clima mediterrânico, devem ser utilizadas séries mais longas para a caracterização da ocorrência de Secas numa região, bem como para a eventual detecção de tendências ou padrões evolutivos. Infelizmente, no caso do Algarve, essa opção restringe a análise a dois postos de medição: Faro (1895-2004) e São Brás de Alportel (1909-2004). A utilização das diferentes escalas do SPI é de particular interesse para relacionar as ocorrências com os seus impactes em diversos sectores da actividade humana. O diferencial de tempo com que o SPI 24 detecta idênticos períodos face ao SPI 12 (no fundo, o “atraso” com que responde a um défice de precipitação), evidencia os diferentes tempos que medeiam na resposta dos diversos sistemas a uma redução da precipitação. Os caudais das linhas de água, a água retida no solo, os níveis de armazenamento das albufeiras, e os dos aquíferos, respondem de facto progressivamente mais tarde quer à falta de chuva, quer ao seu regresso, e é nessas diferenças do tempo de resposta que o SPI encontra um campo de aplicação mais vantajoso. O SPI demonstra assim uma elevada capacidade de diagnosticar e analisar os eventos de Seca a nível regional, e de definir e quantificar as suas principais características e dimensões, bem como um grande potencial na monitorização das condições actuais, e na

comunicação dos seus resultados a todos os decisores envolvidos na mitigação dos impactes e na resposta ao fenómeno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-e-mitigacao-de-secas-usando-o-spi-uma-aplicacao-regional-ao-algarve/>

Análise e processamento de imagens de detecção remota para a definição do Parque Natural Hidrológico

Autor(es): Luís Ribeiro, Elisabete Oliveira, Pedro Pina, Teresa Barata

Resumo: Os aquíferos cársicos são sistemas complexos e extremamente vulneráveis à contaminação e a alterações originadas pelas acções do homem nos ecossistemas locais, tornando-se de especial interesse a análise das fontes de contaminação, as áreas de recarga e as direcções locais e regionais de fluxo. Estas razões justificam a criação de um Parque Natural Hidrogeológico, o qual à semelhança de outros parques para outros recursos naturais, permitirá a protecção de um recursos natural sensível. O aquífero carbonatado cársico de Moura-Ficalho, é uma das mais importantes reservas de água da região do Alentejo. Neste artigo descreve-se alguma da contribuição que poder ser dada pela análise e processamento de imagens digitais de detecção remota (satélites Landsat TM e ETM+). O principal interesse da sua utilização reside na possibilidade de obter uma cobertura periódica e global da região em estudo. Além disso, as imagens são adquiridas de uma forma homogénea, abrangendo várias regiões do espectro electromagnético, o que facilita a obtenção de informação em domínios que não são directamente acessíveis à visão humana (imagens em domínios para além da região visível do espectro electromagnético, e que aumentam a discriminação entre as várias classes da paisagem terrestre. No entanto, é importante realçar que tal estudo será feito de uma forma indirecta, uma vez que se está a estudar um recurso subterrâneo com técnicas e metodologias que permitem obter, na sua maioria, imagens da superfície terrestre. torna-se por isso fundamental, efectuar o cruzamento de informação obtida através das imagens de detecção remota (cartas de uso do solo actualizadas, imagens de teores de humidade do solo e índices de vegetação) com outro tipo de informação (piezometria, qualidade de água, mapas de vulnerabilidade, modelos digitais de terreno,...)

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-e-processamento-de-imagens-de-deteccao-remota-para-a-definicao-do-parque-natural-hidrologico/>

Análise espacial de indicadores sócio-econômicos aplicada à gestão na área de saneamento

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Luiz Alberto Arend Filho, Rodrigo Costa Gonçalves, Alexandre Lima de Figueiredo Teixeira

Resumo: A seleção de variáveis sócio-econômicas constitui-se em um importante fator na caracterização de populações. Dessa forma, este trabalho tem como principal objetivo analisar a importância de variáveis sócio-econômicas na definição de áreas prioritárias de investimento em saneamento. O município de Niterói foi escolhido para estudo de caso. Utilizou-se o método de componentes principais com o intuito de identificar quais os indicadores mais representativos. Nessa análise, os temas escolhidos foram: saneamento, renda, escolaridade, habitação e demografia. Partindo-se de 52 variáveis, foram selecionados 7 indicadores como os mais representativos. Realizou-se, então, uma classificação multivariada pelo método k-médias de agrupamento, buscando-se identificar, através da formação dos grupos, estratos sócio-econômicos diferenciados. Foi possível discriminar a área de estudo em seis classes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-espacial-de-indicadores-socio-economicos-aplicada-a-gestao-na-area-de-saneamento/>

Análise estrutural de séries piezométricas

Autor(es): Luís Ribeiro, Ana Rita Lopes

Resumo: A piezometria exhibe regra geral uma estrutura espaço temporal complexa onde coexistem fenómenos não estacionários (no espaço) e fenómenos de periodicidade (no tempo). Nos estudos hidrogeológicos a estimação dessa variável realiza-se normalmente no domínio espacial subestimando-se, na maioria dos casos, nesse processo a dimensão rtemporal. Para esse efeito parte-se de hipóteses iniciais onde o valor piezométrico observado num certo ponto do espaço é considerado representativo para um certo horizonte temporal, normalmente resultante de uma integração de medições realizadas em tempos instantâneos. Neste trabalho apresentam-se os primeiros resultados de um estudo de modelação espaço-temporal da variável piezometria, cujo objectivo é o desenvolvimento de modelos de representação global do aquífero, também conhecidos por caixa negra, que permitem uma vez identificado o sistema hidrogeológico, prever o seu comportamento face a solicitações externas de fenómenos hidrológicos extremos. Nesta primeira fase efectuou-se uma análise estrutural geostatísticas das séries cronológicas piezométricas observadas na rede de monitorização do sistema aquífero do Lias-Dogger localizado no Algarve Central, Portugal. Identificaram-se 2 tipos de funções experimentais: uma família de variogramas estacionários com estruturas imbricadas e uma família de variogramas estacionários de tipo sinusoidal. Como exemplo de aplicação dos métodos de estimação geostatística em séries piezométricas, procedeu-se preenchimento de 2 séries que continham lacunas de amostragem. Os resultados dessas interpolações mostram que os valores estimados seguem muito bem as tendências médias dos perfis piezométricos para os períodos considerados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-estrutural-de-series-piezometricas/>

Análise estrutural e estimação de variáveis hidrogeológicas utilizando métodos geoestatísticos

Autor(es): Luís Tavares Ribeiro

Resumo: É impossível não se reconhecer, hoje em dia, a importância de uma análise estocástica, como saída do impasse a que muitas vezes a hidrogeologia é conduzida, por operar fundamentalmente no reino do determinismo. Neste artigo apresenta-se uma introdução dos métodos geoestatísticos, com especial ênfase à Geoestatística não Estacionária, nas suas duas principais aplicações: a análise estrutural e a estimação. Na análise estrutural é abordado o estudo da variabilidade espacial das variáveis hidrogeológicas, pelo comportamento da função variograma e pela análise da componente deriva. Na estimação são apresentadas as principais vantagens da krigagem sobre os métodos clássicos, assim como as principais consequências práticas das propriedades desse estimador na optimização da rede de medidas e na calibração dos modelos matemáticos. Em fenómenos exibindo não estacionaridade são apresentadas as teorias da krigagem universal e das funções aleatórias intrínsecas de ordem K. Todas estas metodologias são ilustradas com aplicações a variáveis como a piezometria, a transmissividade, a porosidade e a espessura em alguns sistemas aquíferos de Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-estrutural-e-estimacao-de-variaveis-hidrogeologicas-utilizando-metodos-geoestatisticos/>

Análise geológica e caracterização dos solos para avaliação do coeficiente de escoamento superficial

Autor(es): Antonio Eurides Conte, Arnaldo Sérgio Kutner, Tetuo Nitta

Resumo: Um dos parâmetros mais importantes intervenientes em um processo de transformação chuva-vazão, refere-se ao coeficiente CN (número de curva), conforme conceituado no conhecido método do USSCS – U. S. Soil Conservation Service, a fim de retratar as condições de escoamento superficial de uma bacia hidrográfica. Normalmente, a bibliografia existente orienta adotar esse coeficiente considerando as classes de solos constituintes e o tipo de cobertura e ocupação da área. Dadas as dificuldades para se classificar uma área de drenagem em função da sua constituição pedológica apresenta-se neste trabalho, como critério tentativo para uma melhor avaliação desse coeficiente na Bacia do Alto Tietê, a constituição geológica e textural dos solos constituintes, as quais são de mais fácil obtenção, utilizando-se para tanto as Cartas Geológicas disponíveis na área. Assim, para a bacia hidrográfica em estudo, devidamente compartimentada nas sub bacias constituintes, desde suas nascentes até o local do reservatório de Pirapora, foram feitos o mapeamento e a quantificação das áreas de ocorrência dos principais litotipos constituintes de cada sub-bacia, permitindo a elaboração da presente proposta de classificação; tomou-se como base a classificação dos grupos hidrológicos de solos do SCS-Soil Conservation Service, associando-a ao trabalho desenvolvido por Setzer & La Laina Porto (1979) para o Estado de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-geologica-e-caracterizacao-dos-solos-para-avaliacao-do-coeficiente-de-escoamento-superficial/>

Análise multivariada (ACP) na identificação de contaminações por actividades agrícolas e pecuárias.

Autor(es): Manuel Oliveira da Silva, Paula Galego Fernandes, Paula M.M. Carreira

Resumo: A bacia de Sines é uma bacia sedimentar composta por sedimentos mesozóicos e cenozóicos correspondendo do ponto de vista estrutural a um fosso tectónico de orientação NE-SW. O Mesozóico está representado por séries de Triássico ao Jurássico superior. Os materiais mesozóicos correspondem aos Arenitos de Silves (Liásico Inferior), dolomites, calcários e margas (Jurássico). Os depósitos cenozóicos consistem em conglomerados, areias e calcários arenosos (Miocénio e areias e areias de duna (PlioQuartenário). Na área em estudo podem considerar-se dois sistemas hidrogeológicos, Mio-Pliocénico e Jurássico, assentes sobre as argilas impermeáveis do Hetangiano com uma direcção principal de fluxo de E para W em direcção ao Oceano Atlântico. As águas são bicarbonatadas cálcicas e nalguns casos bicarbonatadas sódicas. Comparando os resultados obtidos das análises químicas efectuadas às amostras de água subterrânea colhidas ao longo das diversas campanhas é possível constatar a inexistência de variações significativas na evolução hidrogeoquímica das águas subterrâneas do sistema. De modo a identificar correlações entre os parâmetros que permitam caracterizar o sistema (evolução hidrogeoquímica) foi efectuado um tratamento por análise multivariada aos resultados obtidos recorrendo à Análise de Componentes Principais (ACP). Com base neste método estatístico foi possível identificar uma possível origem para alguns dos parâmetros que caracterizam o fluxo subterrâneo dos sistemas: traduzido na importância da dissolução de evaporitos nos teores em Cl e K, e ainda contaminação agrícola em NO₃, ou mesmo em CU e SO₄ pelo uso de pesticidas. Constatou-se que o factor F1 (Ca, Mg e HCO₃) corresponde ao factor que justifica a maioria da variância total, sendo, visível a importância dos factores F2 e F5 (acção antropogénica) na caracterização das águas subterrâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-multivariada-acp-na-identificacao-de-contaminacoes-por-actividades-agricolas-e-pecuarias/>

Análise pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Paraguai

Autor(es): Eduardo Felipe Cavalcanti Correa de Oliveira

Resumo: O presente trabalho fez parte do estudo de regionalização de vazões, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em convênio com a ANEEL (Agência Nacional de Águas e Energia Elétrica), na bacia hidrográfica do Rio Paraguai. Almejando-se uma análise precisa e objetiva a nível espacial e temporal, onde foi verificada a qualidade das séries históricas pluviométricas dos postos, a respectiva caracterização e o preenchimento das falhas quando estas ocorrerem.

Análise por modelação matemática da interacção entre o aquífero Évora-Montemor-Cuba e o rio Almansor

Autor(es): Luís Ribeiro, Maria Paula Sofio Mendes

Resumo: A construção do perímetro de rega dos Minutos, no concelho de Montemor-o-Novo, nasceu da necessidade de proporcionar aos agricultores uma origem de água numa região caracterizada pela escassez de recursos hídricos. De entre os vários impactes esperados está o recorrente da alteração de uma agricultura de sequeiro para uma de regadio, já que essa modificação poderá ter repercussões quer na hidrodinâmica do aquífero, por aumento da recarga efectiva, quer na possível deterioração da qualidade da água subterrânea, induzida pelo uso excessivo de fertilizantes e pelas incorrectas práticas de rega. Na área do perímetro de rega dos Minutos, parte da água subterrânea do sistema aquífero Évora-Montemor-Cuba drena para o rio Almansor enquanto a outra parte flui no sentido da ribeira de Lavre. A unidade aquífera é não confinada com o nível freático situado a pequena profundidade, factor que contribui para que o aquífero seja mais vulnerável à contaminação de origem agrícola. A recarga é difusa com origem na precipitação ou na irrigação. A piezometria desta região foi estimada através da krigagem universal com um modelo de deriva linear. Este tipo de krigagem pressupõe o uso de um variograma experimental dos resíduos dos níveis freáticos obtidos após a remoção da deriva. Como o semi-variograma isotrópico dos resíduos revela a existência de duas estruturas imbricadas a escalas diferentes, foram ajustados dois modelos esféricos. Com base no mapa krigado da piezometria foi possível atribuir, no modelo numérico ASM ("Aquifer Simulation Model"), às células limítrofes do aquífero um potencial constante (condição de fronteira do tipo Dirichlet). Na Figura 1 observa-se a piezometria após modelação numérica. Através da utilização de um modelo de simulação numérica avaliaram-se as áreas no perímetro de rega que contribuem com maior expressão para o transporte dos poluentes em direcção ao rio Almansor. Com esse fim determinaram-se as velocidades de escoamento para valores de recarga médio (Figura 2) e nulo. Estes cenários foram calibrados antes do início do funcionamento do perímetro de rega. O modelo nessas condições foi calibrado utilizando-se os níveis freáticos monitorizados em diferentes épocas. Uma análise estatística das velocidades médias e dos sentidos do escoamento subterrâneo, mostrou que:

- a) As velocidades de fluxo das águas subterrâneas vão sendo cada vez mais pequenas, à medida que nos afastamos das margens do rio Almansor. Caso se verifique a contaminação das águas subterrâneas por poluentes solúveis em água, as áreas de velocidades de fluxo superiores poderão contribuir mais expressivamente para a poluição do rio Almansor;
- b) as zonas do aquífero localizadas a distâncias inferiores a 100 m do rio Almansor serão, eventualmente, as mais importantes no transporte de poluentes para o curso de água e área ribeirinha;
- c) na margem sul do rio ocorrem dois tipos de ocupações do solo no aquífero, que por se localizarem em áreas em que as velocidades do fluxo subterrâneo são mais elevadas, podem eventualmente, contribuir para a contaminação das águas subterrâneas e superficiais; caso

do itinerário E90, que faz fronteira com o aquífero numa área onde é expectável a entrada de água no sistema. Outro eventual factor que poderá alterar os fluxos subterrâneos é o que decorre da exploração do perímetro de rega dos Minutos; d) a área sul do aquífero possui velocidades de fluxo subterrâneo superiores às da área norte para os cenários de águas altas e baixas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-por-modelacao-matematica-da-interacao-entre-o-aquifero-evora-montemor-cuba-e-o-rio-almansor/>

Análise preliminar dos processos morfodinâmicos resultantes da ruptura de uma barragem

Autor(es): P. Amado Mendes, J.S. Antunes do Carmo, F.J. Seabra Santos

Resumo: O estudo da propagação da onda de cheia resultante da ruptura de uma barragem passou a ser uma peça obrigatória do projecto de novas grandes barragens desde a entrada em vigor do Regulamento de Segurança de Barragens, em 1990. Aquela análise estendeu-se, a partir de 1995, a todas as barragens em exploração ou em estado de abandono, pelo que o desenvolvimento de modelos computacionais destinados a simular este tipo de escoamentos se afigura de grande utilidade. Apresenta-se um modelo baseado nas equações de Saint-Venant a uma dimensão no plano horizontal, resolvidas com recurso ao método explícito de diferenças finitas de MacCormack. É utilizada a expressão de Manning-Strickler e apresentadas alternativas para cálculo do termo do atrito válidas em regime variável. Além da modelação hidrodinâmica do escoamento, também o transporte de sedimentos e a evolução do fundo móvel devem ser analisados em estudos deste tipo, por forma a avaliar o seu impacto em todas as actividades produtivas a jusante da barragem. O transporte de sedimentos e a evolução do fundo são modelados em conformidade com uma equação dinâmica da fase sólida e uma equação de conservação de sedimentos, deduzidas a partir das equações de Bailard e de Exner. A partir de dados experimentais obtidos em laboratório validam-se as formulações de cálculo do termo do atrito e da dinâmica sedimentar, nomeadamente em condições de propagação de ondas e de evolução de um escoamento resultante da ruptura de uma barragem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-preliminar-dos-processos-morfodinamicos-resultantes-da-ruptura-de-uma-barragem/>

Análise, metodologia e especificação de precipitações de projecto em Portugal

Autor(es): Maria Rafaela Matos

Resumo: O correcto dimensionamento e/ou análise do comportamento de sistemas de drenagem pluvial implica necessariamente um conhecimento adequado da precipitação, reconhecendo o 'input' mais importante para o cálculo de caudais. A determinação, para

efeitos de projecto, do caudal de ponta e/ou dos hidrogramas de escoamento passa pela especificação de uma 'precipitação de projecto'. O principal objectivo desta comunicação é apresentar a metodologia e os resultados de um estudo desenvolvido no LNEC que conduziu à especificação de precipitações de projecto em Portugal, adequadas a dois níveis de utilização distintos: os métodos simplificados tradicionais (hietogramas constantes) e os modelos de dimensionamento ou de simulação (hietogramas de intensidade variável). Descreve-se o procedimento utilizado para a determinação das curvas Intensidade-Duração-Frequência da precipitação (de que resulta directamente o estabelecimento de hietogramas constantes) com base numa análise exaustiva de dados udográficos nacionais e o critério adoptado para a definição de regiões pluviométricas em Portugal. Descrevem-se aspectos fundamentais da investigação realizada com base em cinco anos de registos contínuos de precipitação numa bacia experimental em Lisboa (Alvalade) que condiziu à configuração de precipitações de projecto de intensidade variável. Embora com interesse marcadamente nacional, o estudo desenvolvido apresenta aspectos metodológicos que se julgam de âmbito consideravelmente mais alargado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-metodologia-e-especificacao-de-precipitacoes-de-projecto-em-portugal/>

Análise, modelação e previsão de sucessões cronológicas de cloreto e de condutividade eléctrica de águas subterrâneas da margem do rio Lima

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva, Alberto da Silva Lima, João Garcez Moreira, Raquel Menezes

Resumo: Neste trabalho, são apresentadas e aplicadas ferramentas estatísticas para a modelação e previsão das sucessões cronológicas de valores de cloreto e de condutividade registados na margem do rio Lima. A caracterização da evolução dos parâmetros de qualidade da água ao longo do tempo, a sua modelação e a construção duma ferramenta de previsão são tarefas que se revelam úteis, não só como ajuda para o conhecimento dos fenómenos de transporte nos rios e nos aquíferos, mas, também, para a adequada fundamentação dos planos de vigilância e de controlo da qualidade da água captada e para a gestão optimizada das estações de tratamento de água de abastecimento. À realização de previsões para qualquer parâmetro está sempre associado um grau de incerteza quanto ao comportamento que apresentará no futuro. A aleatoriedade dos factores climáticos, especialmente da precipitação, a irregularidade das diversas aflúncias aos rios, muitas vezes condicionadas pelos programas de operação dos aproveitamentos hidroeléctricos implantados a montante e a incerteza relacionada com as descargas de águas residuais justificam a utilização de ferramentas estocásticas para a análise e modelação destas sucessões cronológicas. Os resultados indicam que os modelos estocásticos ARIMA têm um bom ajuste aos valores reais e que podem ser usados para a realização de previsões a curto prazo dos valores dos parâmetros de qualidade da água subterrânea da margem do rio Lima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analise-modelacao-e-previsao-de-sucessoes-cronologicas-de-cloreto-e-de-condutividade-electrica-de-aguas-subterraneas-da-margem-do-rio-lima/>

Análisis de la descarga del sector nororiental de la unidad hidrogeológica de Líbar (provincias de M

Autor(es): Paulo J. Gavilán, Bartolomé A. Navarro, Francisco C. Cantos

Resumo: El sector nororiental de la Sierra de Líbar (provincia de Málaga) está drenado principalmente por dos surgencias: Benaoján y Cueva del Gato. La respuesta hidrodinámica e hidroquímica de dichas surgencias, frente a las lluvias registradas durante el período 2000-2002, reflejan la existencia de una red kárstica funcional importante. El análisis hidrodinámico (análisis de hidrogramas, análisis correlatorio y espectral) junto con el estudio de la variación temporal del quimismo del agua, permiten establecer un sector con un menor grado de karstificación funcional drenado por el manantial de Benaoján y un mayor desarrollo de la karstificación en el sector de acuífero drenado por el manantial de la Cueva del Gato, cuya descarga se encuentra fuertemente influenciada por la entrada significativa de aguas superficiales a través de un embalse construido sobre materiales calizodolomíticos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/analisis-de-la-descarga-del-sector-nororiental-de-la-unidad-hidrogeologica-de-libar-provincias-de-m/>

Aperfeiçoamento de modelo de mistura global para unidades chicanadas utilizadas no tratamento de água

Autor(es): Cláudia Reis Fontes Moreira, Edmilson Costa Teixeira

Resumo: A utilização de unidades chicanadas em processos de tratamento de água é muito comum. Para alguns processos, a razão principal do emprego dessa configuração refere-se à busca de regimes de escoamento no interior das unidades com baixos níveis de mistura. Com o propósito de auxiliar os projetos de tais unidades, Teixeira (1993) propôs um modelo analítico hidrodinâmico que relaciona o índice de mistura da unidade (σ^2) com a relação comprimento/largura do escoamento (β). Apresenta-se no presente artigo uma extensão do trabalho de Teixeira (1993), que consiste, dentre outros: de uma ampliação da base de dados através de experimentação física em modelos reduzidos, considerando uma série de vazão correspondendo a Número de Reynolds variando na faixa de transição a turbulento, três valores de profundidade do escoamento e o emprego da técnica de traçadores; de uma análise diagnóstica do modelo de Teixeira à luz da base de dados ampliada; e do desenvolvimento de um novo modelo analítico hidrodinâmico com base no emprego da análise dimensional, tendo como parâmetros β , o coeficiente global de mistura da unidade (d), a profundidade (H), a relação entre o comprimento e a largura do compartimento chicanado (β') e a vazão (Q).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aperfeicoamento-de-modelo-de-mistura-global-para-unidades-chicanadas-utilizadas-no-tratamento-de-agu/>

Aplicabilidade de critérios de previsão de configurações do fundo de escoamentos fluviais

Autor(es): António Heleno Cardoso

Resumo: A previsão do tipo de configurações do fundo que se estabelecem num canal com fundo móvel, associadas ao escoamento de um dado caudal, assume um papel de grande importância na determinação de curvas de vazão. Face ao elevado número de critérios para a previsão de configurações do fundo e conhecida a disparidade de diagnósticos a que esses critérios geralmente conduzem, procede-se, nesta comunicação, à comparação dos resultados obtidos pela sua aplicação com os resultados das medições disponíveis, pretendendo-se seleccionar os critérios mais adequados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicabilidade-de-criterios-de-previsao-de-configuracoes-do-fundo-de-escoamentos-fluviais/>

Aplicação da hidroinformática na gestão sustentável de sistemas estuarinos

Autor(es): José M. P. Vieira, António A. L. S. Duarte

Resumo: Os estuários são sistemas hídricos que desde sempre favoreceram o desenvolvimento de aglomerados urbanos importantes, por propiciarem actividades com grande impacto sócio-económico e sustentarem uma intensa actividade biológica, sendo autênticos viveiros e maternidades de peixes, crustáceos e bivalves. A descarga excessiva e descontrolada de nutrientes, associada a várias acções antropogénicas, pode originar graves desequilíbrios na cadeia trófica destes ecossistemas e estimular a ocorrência de florescências macroalgais, conduzindo a uma significativa degradação dos habitats e redução da sua biodiversidade. Os dados recolhidos nas últimas décadas no estuário do rio Mondego confirmam que as condições hidrodinâmicas podem influenciar decisivamente os processos de eutrofização em sistemas estuarinos. O tempo de residência (da água e/ou de nutrientes) nestes sistemas, caracterizados pela alternância do sentido do escoamento, tem sido amplamente reconhecido como um parâmetro-chave na avaliação da vulnerabilidade dos estuários à eutrofização. Este trabalho teve como objectivos o desenvolvimento duma ferramenta hidroinformática (o modelo MONDEST), integrando três módulos principais: hidrodinâmico; de transporte (advecção e dispersão); e de cálculo de tempos de residência (TempResid), e a sua aplicação ao caso do estuário do rio Mondego (Portugal). Os resultados obtidos permitem avaliar a influência das condições hidrodinâmicas e o impacto das características das descargas de nutrientes na variação da distribuição espacial dos valores dos tempos de residência estuarinos, mostrando que este modelo pode ser extremamente útil na definição criteriosa de práticas de gestão adequadas à sustentabilidade destes

complexos ecossistemas aquáticos, incluindo a selecção de medidas de adaptação a alterações climáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-da-hidroinformatica-na-gestao-sustentavel-de-sistemas-estuarinos/>

Aplicação da programação linear inteira 0 (zero) e 1 (um) na optimização de sistemas de recursos híd

Autor(es): Y.P. Medeiros, A.G. Occhipinti

Resumo: Um dos principais problemas que se propõe resolver nos planos de aproveitamento de recursos hídricos é o de expansão de capacidade ou de escalonamento de implantação de obras. Este em geral pode ser satisfatoriamente resolvido por modelos de optimização eficientemente processáveis pelas actuais facilidades computacionais. Em específico, os modelos acima mencionados podem ser equacionados e resolvidos por algoritmos de programação linear inteira, mais especificamente inteira do tipo 0 ou 1, ou mista. O presente trabalho pretende mostrar as facilidades, as vantagens e o desempenho destes modelos aplicando-os a um dos mais importantes sistemas de planeamento de recursos hídricos já desenvolvidos no país. Trata-se de analisar a aplicabilidade da programação linear mista ou inteira com variáveis 0 ou 1 no plano de aproveitamento múltiplo de recursos hídricos da bacia do Alto Tiête e Bacias Vizinhas, visando o abastecimento d'água, o saneamento, o controle de poluição, o controle de enchentes, a irrigação e a geração de energia eléctrica para atender a demanda da Grande São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-da-programacao-linear-inteira-0-zero-e-1-um-na-optimizacao-de-sistemas-de-recursos-hid/>

Aplicação de análise factorial das correspondências para compreender os mecanismos de contaminação a

Autor(es): Luís Ribeiro, Tibor Stigter

Resumo: As águas subterrâneas nas áreas da Campina de Faro e da Caampina da Luz, no Algarve, encontram-se fortemente alteradas devido às actividades agrícolas muito intensivas. A presença em altas concentrações do ião nitrato poderá ser uma indicação clara deste facto, mas não deve ser o único parâmetro a considerar, já que pode ter outras origens, como por exemplo a construção e manuetnção incorrecta das fossas cépticas. por essa razão, é necessário analisar um conjunto de parâmetros físico-químicos e combinar esta informação com factores intrínsecos (geologia, tipo de solo) e características da agricultura praticada, para se conseguir descobrir as fontes e os mecanismos de contaminação. Neste tipo de estudos, que envolvem grandes quantidades de dados, a aplicação de análise multivariada e em particular análise factorial das correspodências (AFC) torna-se muito útil, uma vez que permite reduzir a dimensão do quadro de dados, descobrindo a presença

de relações significativas entre variáveis qualitativas e quantitativas e entre amostras. Nos presentes casos de estudo, descobriu-se através da utilização de AFC que a contaminação dita difusa (não pontual) por nitratos está fortemente ligada ao aumento da mineralização total da água, com especial destaque para os iões Ca^{2+} , Cl^- e SO_4^{2-} . Uma outra conclusão que se tirou foi que o grau de contaminação está associado com a geologia e, em muito menor grau, o tipo de cultura, dado que tanto a citricultura (praticada em larga escala nas áreas) como a horticultura (praticada sobretudo na Campina de Faro) envolvem práticas agrícolas poluidoras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-analise-factorial-das-correspondencias-para-compreender-os-mecanismos-de-contaminacao-a/>

Aplicação de benchmarking nos serviços de água e de águas residuais portugueses

Autor(es): R. Cunha Marques, T. Correia, A. Brochado

Resumo: Este estudo aplica uma metodologia de benchmarking, designadamente as fronteiras estocásticas, ao sector da água em Portugal. Estima uma função custo de modo a determinar os níveis de eficiência, usando uma amostra de 64 entidades prestadoras do serviço de distribuição de água ("em baixa"), nos anos de 2004 e 2005. Amostra que representa 60% da população portuguesa potencialmente atendida, aproximadamente 6.2 milhões de habitantes. Foram alvo do estudo entidades sob gestão privada e pública, nomeadamente empresas concessionárias, empresas municipais, serviços municipalizados e uma empresa pública. Conclui-se que existem potenciais ganhos de eficiência muito relevantes e que não existem diferenças substanciais na eficiência entre as formas organizatórias e que os serviços de água em Portugal apresentam deseconomias de escala e de densidade de output, mas economias de densidade de cliente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-benchmarking-nos-servicos-de-agua-e-de-aguas-residuais-portugueses/>

Aplicação de filtragem binária no estudo da ocorrência de períodos secos ou chuvosos no Nordeste Bra

Autor(es): Teresinha de Maria B.S. Xavier, Airton F.S. Xavier

Resumo: No presente trabalho utiliza-se a técnica de filtragem binária, conforme Yao (1982), com a finalidade de se estudar a ocorrência de períodos predominantemente secos ou predominantemente chuvosos no Nordeste Brasileiro. A inspecção de 'sequências binárias' revela, em particular, que o recente período de seca, 1979-1983, não constitui facto inusitado, pois no passado ocorreram análogos 'pacotes' de anos predominantemente secos, inclusive mais longos ou de maior intensidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-filtragem-binaria-no-estudo-da-ocorrencia-de-periodos-secos-ou-chuvosos-no-nordeste-bra/>

Aplicação de metodologias de monitorização GPS em litorais arenosos: Geração de modelos de elevação

Autor(es): Paulo Baptista, Bastos Luísa, Telmo Cunha, Cristina Bernardes, João Alveirinho Dias Dias

Resumo: A rapidez no processo de monitorização de segmentos litorais constituídos por praias arenosas relativamente extensas, aliada a níveis de precisão indispensáveis para estudos de evolução da linha de costa e de caracterização morfodinâmica implica, frequentemente, o desenvolvimento de novas metodologias. Durante as últimas décadas, os levantamentos de campo foram efectuados recorrendo, principalmente, a técnicas fotogramétricas ou de geodesia clássica. Com o advento das técnicas de geodesia espacial, novas metodologias de base terrestre e aérea foram introduzidas nos programas de monitorização litoral. O presente trabalho apresenta um protótipo que foi desenvolvido para monitorizar, de forma eficiente e produtiva, as morfologias presentes em praias arenosas. Este protótipo recorre à utilização do Sistema de Posicionamento Global (= “Global Positioning System” – GPS), incorporando um sistema multi-antena GPS montado numa plataforma móvel – um veículo todo-o-terreno apropriado para se deslocar em ambiente de praia. A monitorização é efectuada sob a forma de uma rede de perfis longitudinais e transversais relativamente à linha de costa, que incluem toda a praia sub-aérea, desde o limite de espraio da onda até à base do cordão dunar frontal, ou outra variação topográfica significativa do terreno. A partir da rede de perfis GPS obtida, cuja densidade é definida, em cada caso, de acordo com as características do terreno, é gerado um modelo de elevação do terreno (= “Digital Elevation Model” – DEM). A partir desse DEM é possível extrair informação relevante para caracterização morfodinâmica de praias arenosas, nomeadamente o volume da praia emersa, o declive da face da praia, a localização de bermas e de outros elementos morfológicos. No que diz respeito à eficácia da metodologia proposta, os testes de validação que foram realizados permitem concluir que a precisão final dos DEMs é superior a 0,10 m (RMS) (valores médios de RMS entre 0,07 e 0,09 m). Relativamente à produtividade alcançada verifica-se que esta é dependente, essencialmente, do estado morfodinâmico da praia. Em praias dissipativas, a experiência adquirida permite constatar que é possível monitorizar, em média, três quilómetros de praia por hora, considerando uma largura média de praia de cerca de 150 m. Estes valores decrescem para cerca de um quilómetro de praia por hora quando se trata de praias reflectivas, com terraço de maré, cúspides bem desenvolvidas, e uma ou mais bermas na média e alta praia. A presente metodologia pode considerar-se promissora para a realização de programas regulares de monitorização de baixo custo, oferecendo vantagens adicionais de independência relativamente às condições meteorológicas, permitindo, por conseguinte, a caracterização do impacte de temporais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-metodologias-de-monitorizacao-gps-em-litorais-arenosos-geracao-de-modelos-de-elevacao/>

Aplicação de modelos analíticos ao estudo da deposição em canais com fundo móvel

Autor(es): Elsa Alves

Resumo: A erosão e a deposição generalizadas dos leitos dos cursos de água aluvionares são consequências de alterações do regime de caudais líquidos e de caudais sólidos transportados. Essas alterações podem ser induzidas por intervenções humanas nos cursos de água pelo que a previsão das modificações a que estarão sujeitos os leitos aluvionares constitui um dos aspectos mais importantes no planeamento e exploração de obras fluviais. Esta comunicação tem como objectivo verificar a aplicabilidade do modelo parabólico linear à previsão da deposição devida ao aumento repentino do caudal sólido afluente a uma dada secção de um escoamento aluvionar previamente em equilíbrio. Os modelos analíticos, de que o modelo parabólico linear é um exemplo, são obtidos introduzindo algumas hipóteses simplificativas nas equações de base que governam os escoamentos em canais com fundo móvel. As previsões do modelo são confrontadas com os resultados experimentais obtidos num canal de grandes dimensões, parecendo ser bastante aceitáveis. A qualidade do modelo parece estar relacionada com a relação entre o caudal sólido de sobrealimentação e o caudal sólido de equilíbrio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-modelos-analiticos-ao-estudo-da-deposicao-em-canais-com-fundo-movel/>

Aplicação de modelos de transporte de reactivo ao aquífero de Rio Maior

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Teresa Eira Leitão

Resumo: Apresenta-se a aplicação de modelos analíticos de massa em águas subterrâneas, a um caso de estudo no aquífero de Rio Maior. O estudo foi realizado utilizando dois ensaios de traçador efectuados em simultâneo, utilizando dois tipos de traçadores: um conservativo (cloreto de sódio) e outro não conservativo (sulforodamina B). Os ensaios foram realizados sob as mesmas condições hidrogeológicas tendo em vista a análise da influência dos processos químicos, no traçador não conservativo, no transporte de massas em aquíferos. Os ensaios foram efectuados utilizando uma técnica inovadora desenvolvida por Lobo-Ferreira (1988), na qual se utiliza um único piezómetro para a injeção e detecção do traçador. Os resultados foram comparados com os valores obtidos por dois modelos analíticos concebidos para analisar o transporte de massa envolvendo fenómenos de adsorção. O resultado deste estudo ilustra o diferente comportamento observado entre traçadores conservativos e não conservativos. Os dois modelos, CANALX, que traduz a variação da concentração no espaço e CANALT, que traduz a variação da concentração no tempo, constituem importantes instrumentos de análise do comportamento de poluentes sujeitos a fenómenos de adsorção em águas subterrâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-modelos-de-transporte-de-reactivo-ao-aquifero-de-rio-maior/>

Aplicação de método de determinação da rede de amostragem ótima para calibração de sistemas de Distr

Autor(es): Luísa Fernanda Ribeiro Reis, Rodrigo de Melo Porto, Fazal Hussain Chaudhry, Rodrigo de Oliveira Caliman, Fernando das Graças Braga da Silva

Resumo: A seleção de locais para coleta de dados de campo, com o propósito de calibração de modelos de redes de distribuição de água, é frequentemente feita de forma subjetiva. Reconhece-se, entretanto, a necessidade de estabelecer a rede de amostragem de maneira mais racional (Optimal Sampling Design), face à sua importância para o processo de calibração. A literatura apresenta alguns métodos que permitem determinar os pontos de monitoramento a compor a rede de amostragem de forma objetiva. O trabalho recentemente apresentado por Schaetzen et al. (2000), merece destaque por empregar conceitos claros e aparentemente robustos além de sua facilidade de implementação, merecendo ser investigado. Tal método é utilizado aqui para realizar aplicações a uma rede hipotética e a um setor da rede de distribuição de água para abastecimento da Cidade de São Carlos – S.P. Os resultados obtidos para a rede teórica mostraram-se consistentes, mesmo partindo de estimativas distintas para os coeficientes de rugosidade a serem determinados pela calibração. Para a rede real obteve-se resultados coerentes com os apresentados no trabalho original.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-metodo-de-determinacao-da-rede-de-amostragem-otima-para-calibracao-de-sistemas-de-distr/>

Aplicação de métodos probabilísticos de nível II e III à verificação da segurança do manto do molhe

Autor(es): Isaac Almeida de Sousa, Maria Teresa Reis, João Alfredo Santos

Resumo: De forma a melhorar a calendarização de operações de manutenção/reparação do manto de quebra-mares de taludes, encontra-se em desenvolvimento no LNEC um projecto de investigação em consórcio, designado MEDIRES (SILVA et al. 2003), com os objectivos de: i) melhorar as actuais ferramentas de levantamento da envolvente do manto; ii) desenvolver métodos para avaliar a probabilidade de falha do manto de um troço de um quebra-mar. Os métodos probabilísticos são os mais adequados à determinação desta probabilidade de falha. Descreve-se, nesta comunicação, a aplicação de métodos probabilísticos de níveis II e III à verificação da segurança ao modo de falha por instabilidade hidráulica do manto do perfil actual e do perfil inicial (isto é, o perfil que foi destruído pelos temporais de 1978 e 1979) do molhe oeste do porto de Sines. A instabilidade dos blocos do manto é avaliada usando a fórmula de Hudson. Os métodos probabilísticos utilizados permitem que as variáveis aleatórias intervenientes nesta

fórmula sejam descritas por distribuições estatísticas. No nível II, estas distribuições são aproximadas por distribuições normais equivalentes e independentes. No nível III as distribuições são consideradas, sem qualquer aproximação, no cálculo da probabilidade de falha. Para o efeito, aplicou-se o pacote numérico de nível II existente no LNEC, PARASODEBALI (REIS 1998, SOUSA 2003), e o software comercial de nível III, @RISK (PALISADE CORPORATION 2002). O primeiro baseia-se no método conhecido por First Order Reliability Method (FORM) enquanto que o segundo permite o cálculo probabilístico através das técnicas de amostragem de Monte Carlo e Latin Hypercube Sampling. Apesar das aproximações inerentes ao FORM, a diferença entre os valores da probabilidade de falha do manto calculados através dos dois programas não é significativa. A diferença, em valor relativo, entre a probabilidade de falha calculada pelo PARASODEBALI e a calculada pelo @RISK revelou ser inversamente proporcional à probabilidade de falha. Considerando os resultados do @RISK como referência, a probabilidade de falha anual do perfil actual do molhe oeste do porto de Sines é de 0,42%. Assumindo que este valor não varia ao longo do tempo e que os anos são independentes entre si, a probabilidade de falha para um período igual a 50 anos é de aproximadamente 19%. A probabilidade de falha anual do perfil inicial é de 1,27% que corresponde a um valor de 47% para um período de 50 anos. Estes resultados tornam evidente o aumento da estabilidade hidráulica do manto com a solução adoptada actualmente. No entanto, importa referir que estes são valores cuja fiabilidade está fortemente condicionada pelos dados e pela função de falha utilizados. A análise de sensibilidade realizada (gráficos das Figuras 1 e 2) demonstrou que o valor médio e o desvio padrão da média do décimo mais alto das alturas de onda, $H_{1/10}$, e o valor médio do coeficiente de estabilidade, γ , influenciam significativamente o valor da probabilidade de falha obtida. Estes resultados acentuam a necessidade de se recolher e tratar, de forma contínua, dados de agitação marítima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-metodos-probabilisticos-de-nivel-ii-e-iii-a-verificacao-da-seguranca-do-manto-do-molhe/>

Aplicação de redes neuronais computacionais à modelação de escoamentos mensais

Autor(es): Maria Manuela Portela, João Filipe Santos

Resumo: Apresentam-se os resultados da modelação baseada em redes neuronais computacionais, RNCs, dos escoamentos mensais em quatro bacias hidrográficas portuguesas. Incluiu-se a comparação dos escoamentos mensais assim estimados com os fornecidos por um modelo do tipo conceptual, designadamente, pelo modelo de Temez. A identificação das variáveis de entrada a considerar nas RNCs baseou-se na análise da dependência temporal, a nível mensal, entre escoamentos e outras variáveis hidrológicas de que se admitiu poderem depender aqueles escoamentos. Foram, assim, adoptadas como variáveis de entrada a precipitação e a evapotranspiração em cada mês objecto de modelação e em meses antecedentes, bem como o escoamento, neste caso, somente em meses antecedentes. O treino das redes neuronais recorreu a uma variante do algoritmo de retro-propagação, conhecida por algoritmo de optimização linear de segunda ordem de Levenberg-Marquardt, e que assegura uma rápida convergência para a solução. Para

apreciar o ajustamento dos modelos utilizaram-se como medidas de ajustamento ou de erro entre escoamentos observados e escoamentos estimados o coeficiente de correlação, a raiz quadrada do desvio quadrático médio e o erro absoluto médio. Os resultados obtidos tendo por base quatro casos de estudo permitem concluir pela adequação das RNCs à modelação de escoamentos mensais o que deixa antever a possibilidade de aplicação desses modelos à previsão de escoamentos mensais ou de escoamentos em menores intervalos de tempo, para o que fundamentalmente, as variáveis de entrada não poderão incluir valores no intervalo de tempo objecto de previsão de escoamentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-redes-neuronais-computacionais-a-modelacao-de-escoamentos-mensais/>

Aplicação de técnicas moleculares para análise e monitoramento de água

Autor(es): Clênio Bezerra de Melo, Maria Regina Pires Carneiro, Jairo Pizzi de Assis, Marcelo Vieira Santos, Luciano Ricardo Braga Pinheiro, Alexandre Luna Cândido

Resumo: A transmissão de doenças pela água é uma questão de grande importância, que demanda esforços globais e tecnologias modernas para análise e monitoramento das reservas de água potável. Para proteger os consumidores das doenças veiculadas pela água, seria ideal que todos os patógenos fossem monitorados. Entretanto, isto não ocorre. Atualmente as técnicas moleculares constituem uma importante ferramenta utilizada no controle e monitoramento de água. Tais técnicas combinam rapidez, grande sensibilidade, especificidade e possibilita uma análise epidemiológica molecular. A amplificação de moléculas de DNA ou RNA in vitro, bem como de hibridização e análise filogenética, garantem uma avaliação mais adequada de possíveis contaminantes e suas interações epidemiológicas. O propósito deste trabalho é de criar uma maior compreensão das aplicações de técnicas moleculares para a análise e monitoramento da qualidade das águas utilizadas para o consumo humano e animal e estimular o desenvolvimento de novas biotecnologias empregadas em diagnóstico molecular aplicado ao controle de qualidade da água, estabelecendo estratégias que resolvam problemas específicos ou genéricos relacionados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-tecnicas-moleculares-para-analise-e-monitoramento-de-agua/>

Aplicação de um modelo de balanço hídrico na bacia do rio Jacaré Guaçu

Autor(es): A. Mattos, I.S. Matos

Resumo: Aplica-se neste trabalho a metodologia do Balanço Hídrico superficial na bacia representativa do rio Jacaré Guaçu, analisando-se a viabilidade técnica do mesmo, a precisão dos resultados obtidos e as possibilidades de aplicação para outras regiões. A metodologia utilizada nesse estudo, proporciona um melhor conhecimento das parcelas de precipitação, de evapotranspiração e vazão específicos; conhecimento este muito importante

para qualquer estudo de uso, controle ou gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. Os dados hidrológicos, são então tratados estatisticamente através do preenchimento de falhas, verificação da homogeneidade das estações etc.; obtendo-se assim, 15 anos de observações dos dados pluviométricos (P), fluviométricos (Q) ou climatológicos para a obtenção da evapotranspiração real (E). O balanço hídrico efectuado sobre as parcelas observadas de (P), (Q) e as avaliações indirectas de E através de métodos baseados nas fórmulas de Thornthwaite & Mather, Turc, indicou a necessidade de reajustes dos dados no tempo e no espaço, pois, se essas parcelas fossem estimadas com exatidão, poder-se-ia encontrar a relação $P = E + Q$, entretanto, não é possível estimar com exatidão aquelas parcelas, por isso a equação acima se transforma em $P = E + Q + \Delta$. A metodologia proposta pesquisará o termo de discrepância Δ , cujo valor obtido servirá para corrigir os outros termos da equação do balanço hídrico superficial, sem discrepâncias, ou seja, com Δ 'nulo ou aproximadamente igual a zero'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-um-modelo-de-balanco-hidrico-na-bacia-do-rio-jacare-guacu/>

Aplicação de um modelo de gestão de recursos hídricos ao desenvolvimento dos regadios da região do A

Autor(es): Pedro Teiga, Cristina Silva, Ricardo Faria, Rodrigo Maia

Resumo: Com base numa gestão integrada dos recursos hídricos e considerando aspectos técnicos, ambientais, económicos, sociais e institucionais, encontra-se em desenvolvimento uma ferramenta de apoio à decisão, no âmbito de um Projecto financiado pela UE (União Europeia). A Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve devido às potenciais situações de escassez hídrica que apresenta durante os períodos secos, pela degradação ambiental associada e consequentes problemas sociais, foi seleccionada como caso de estudo. Inicialmente, será descrito o modelo desenvolvido bem como as técnicas e as metodologias utilizadas, sendo para tal efectuada uma breve caracterização da região em estudo, nomeadamente dos recursos hídricos existentes (superficiais e subterrâneos), das infra-estruturas hidráulicas e dos vários usos por sectores, enfatizando a agricultura. Os resultados de algumas das simulações efectuadas serão apresentados de modo a possibilitar uma análise quantitativa e económica, para diferentes cenários hidrológicos, e avaliar o impacto criado na Bacia Hidrográfica por alterações na procura agrícola, para o que se tiveram em conta dois diferentes cenários de desenvolvimento agrícola: (i) um, adoptando um crescimento moderado das áreas de regadio, em conformidade com o previsto no Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (PBHRA); (ii) outro, considerando uma relativa estagnação das áreas de regadio, ainda que admitindo a implementação dos novos regadios públicos previstos até 2006. Para a combinação dos cenários acima descritos, será ainda considerada uma opção estratégica que corresponde à melhoria dos métodos de rega.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-um-modelo-de-gestao-de-recursos-hidricos-ao-desenvolvimento-dos-regadios-da-regiao-do-a/>

Aplicação de um SIG na difusão dos resultados do monitoramento da qualidade dos recursos hídricos –

Autor(es): Arnaldo de Queiroz da Silva, Sara Neri, Rogério Chagas, Wagner José Pinheiro Costa

Resumo: O Programa de Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais do Amapá iniciou no ano de 2000, com a implantação de vinte e cinco pontos de coleta de amostras distribuídos em sete bacias hidrográficas da região sul do Estado. No primeiro ano de execução, doze parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos foram monitorados: amônia, cloretos, coliformes fecais, condutividade elétrica, fosfato total, nitrato, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos totais, temperatura da água, turbidez. Entre os produtos gerados pelo monitoramento está a Carta do Índice de Qualidade das Águas – IQA. A difusão das informações geradas pelo monitoramento está sendo feita através de materiais impressos e por meio do Sistema de Informações Ambientais Georeferenciadas – SIAG, um projeto de SIG ainda em fase de implantação, constituindo uma experiência inovadora na região Amazônica.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-um-sig-na-difusao-dos-resultados-do-monitoramento-da-qualidade-dos-recursos-hidricos/>

Aplicação de uma técnica mista de análise em componentes principais e variografia à classificação do

Autor(es): Luís Ribeiro, Ana Cristina Buxo

Resumo: A monitorização dos sistemas aquíferos em geral e em particular daqueles sujeitos a fortes pressões externas, muitas vezes decorrentes da actividade humana, implica a utilização de técnicas que permitam identificar quais as principais características do sistema. A aplicação de técnicas de análise de dados à monitorização piezométrica, pode ser usada como um meio expedito para comparar grandes volumes de dados, embora teoricamente, estas técnicas apresentem a desvantagem de serem incapazes de incorporar o conhecimento empírico que o hidrogeólogo possui sobre o aquífero. Uma das limitações à aplicação corrente desta técnicas é o facto de, na maioria das redes de monitorização, as séries temporais dos piezómetros não se apresentarem contínuas e simultâneas entre os vários pontos. Aplicou-se assim em alternativa, uma técnica de análise de dados em que se substitui a informação das séries temporais pelos variogramas temporais, sendo que esta medida geostatística tem como vantagem o facto de ser uma síntese dos vários factores que actuam sobre o sistema.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/aplicacao-de-uma-tecnica-mista-de-analise-em-componentes-principais-e-variografia-a-classificacao-do/>

Aplicação do balanço hídrico em combinação com a relação precipitação/escoamento na bacia hidrográfi

Autor(es): Martim R. Portugal Ferreira, Ana Maria P. Alencão, Fernando A. L. Pacheco

Resumo: Com base na análise da relação existente entre valores mensais da precipitação e do escoamento fluvial desenvolve-se um método de balanço hídrico que torna possível estimar as diferentes componentes desse balanço. O método é aplicável a regiões de clima temperado com dois períodos distintos em termos de disponibilidade hídrica, um de superavit e outro de déficit. A relação linear existente entre a precipitação e o escoamento permite obter rectas de regressão, cujas ordenada na origem e declive são influenciados pela evapotranspiração e infiltração, e que vão permitir obter graficamente o valor do escoamento subterrâneo. A interpretação das regressões e a estimativa dos parâmetros do balanço hídrico são feitas distintamente para o período de superavit e de déficit, assumindo-se que no primeiro a evapotranspiração real é igual à potencial e que no segundo não existe infiltração nem escoamento de origem superficial, uma vez que a precipitação é consumida totalmente na evapotranspiração e no preenchimento da capacidade de campo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-balanco-hidrico-em-combinacao-com-a-relacao-precipitacao-escoamento-na-bacia-hidrografi/>

Aplicação do controlo numérico bival a um canal experimental

Autor(es): Manuel Rijo, Nelson Carriço

Resumo: O controlo monovariável em canais de distribuição de água, em que o órgão de controlo (comporta) controla a profundidade do escoamento imediatamente a montante (controlo local por montante) ou a jusante (controlo local por jusante) é a técnica mais usual, sobretudo na primeira variante, uma vez que é fácil de calibrar e implementar. Apresenta-se neste artigo um estudo sobre uma das várias alternativas de controlo digital existentes em canais de distribuição de água, o controlo BIVAL, que aparece como uma solução intermédia das duas variantes assinaladas e que tem a grande vantagem de permitir a maior flexibilidade na distribuição de água, reduzindo, relativamente ao controlo local por jusante, os regimes transitórios decorrentes da variação dos caudais e, consequentemente, a instabilidade hidráulica e ainda a reserva a considerar em cada trecho de canal. Tal é possível porque a variável controlada é a profundidade a meio do trecho, permanecendo o volume de água aí acumulado praticamente constante. Os modelos hidráulicos de regime variável são ferramentas indispensáveis na modernização dos sistemas de distribuição de água em canal, pois permitem a definição e análise das respostas dos sistemas de controlo a estudar. Esta foi a via adoptada para a calibração e validação do modelo de controlo BIVAL desenvolvido para um canal experimental. O canal em estudo é o Canal Experimental Automático do Núcleo de Hidráulica e Controlo de Canais (NuHCC) do Departamento de Engenharia Rural da Universidade de Évora.. Em RIJO (2005) e na página WWW da instalação experimental (<http://canaiss.nuhcc.uevora.pt>) podem ver-se descrições pormenorizadas da instalação e dos respectivos equipamentos, incluindo do canal experimental. Este é um canal revestido a betão, possuindo uma secção transversal genérica trapezoidal, com 0,15 m de largura de rasto, um declive das espaldas de 1:0,15 (V:H) e uma

altura média de 0,90 m. O caudal de projecto é de 0,090 m³/s. Possui um comprimento total de 145,5 m e um declive longitudinal médio de 1,5×10⁻³m/m. Possui quatro comportas planas verticais e quatro tomadas de água, munidas com actuadores eléctricos ligados a autómatos locais. Estes estão em rede com um autómato central. O objectivo principal do trabalho consistiu na obtenção dos parâmetros de calibração K_p e K_i, de controladores do tipo PI necessários à aplicação do controlo BIVAL ao canal experimental. O modelo de simulação usado foi um modelo hidráulico SIC que permitiu testar a qualidade desses parâmetros, obtidos através de um processo de optimização, para alguns cenários de funcionamento do canal. Pode concluir-se que o controlo BIVAL apresenta resultados globais muito bons. Este tipo de controlo tem as suas vantagens, uma vez que possui um coeficiente de ponderação, α , que permite situar a variável controlada em qualquer secção de cada trecho de canal, com óptimos resultados e, nos casos extremos, ou seja, quando $\alpha=1$ e $\alpha=0$, obtém-se os controlos por jusante à distância e o local por jusante, respectivamente, sendo por isso o controlo que permite maior flexibilidade de distribuição. Quanto ao método de calibração dos controladores PI, é possível concluir que utilizando o método de optimização obtém-se uma boa calibração global dos controladores, minimizando os erros sem provocar movimentos bruscos nas comportas. Nas simulações realizadas, as comportas apresentaram um funcionamento relativamente estável na sua adaptação aos novos caudais em circulação. O único problema do método de calibração usado é o de requerer bastante memória e um processador do computador bastante rápido, porque, caso contrário, este poderá levar dias a determinar os parâmetros de calibração (cada optimização requer cerca de um dia no computador).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-controlo-numerico-bival-a-um-canal-experimental/>

Aplicação do modelo BOUSSiiw ao porto de Vila do Porto

Autor(es): Conceição Juana E. Fortes, Liliana V. Pinheiro

Resumo: Nesta comunicação, pretende-se validar o modelo BOUSSiiw (BOUSSinesq model with Internal Irregular Wave generation), Pinheiro (2007b, 2007c) numa situação real, i.e., o da propagação de ondas no porto de Vila do Porto, localizado na ilha de Santa Maria nos Açores, para o qual existem resultados experimentais obtidos nos ensaios em modelo físico realizados no LNEC, Fortes et al. (2006). O modelo BOUSSiiw é um modelo numérico de propagação de ondas não lineares e dispersivas baseado nas equações de Boussinesq deduzidas por Nwogu (1993). Estas equações permitem descrever a propagação das ondas em zonas de pequena e média profundidade, incluindo os fenómenos mais importantes presentes nestas zonas: difracção, refracção, reflexão, empolamento, dispersão em frequência, dispersão em direcção e geração de harmónicas. Este modelo é uma evolução do modelo BOUSS, desenvolvido por Walkley (1999). O modelo foi aplicado na propagação de ondas para o interior do porto de Vila do Porto, localizado na ilha de Santa Maria nos Açores, para uma determinada condição de agitação pré-definida. Foram simulados estados de mar com ondas regulares com alturas de 2 m e com direcção de Sul. Os resultados numéricos são comparados com medições obtidas em modelo físico, Fortes et al. (2006).

Com a validação dos resultados do modelo pretende-se avaliar a capacidade deste modelo em simular a propagação não linear e dispersiva de ondas marítimas em zonas portuárias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-modelo-boussiiw-ao-porto-de-vila-do-porto/>

Aplicação do modelo 'ETAR 2' ao controlo de estações de tratamento de águas residuais

Autor(es): João T. de Quinhones Levy

Resumo: Apresenta-se o modelo matemático 'ETAR 2' e exemplifica-se a sua utilização no controlo de uma estação de tratamento de águas residuais domésticas. Este modelo tem como características fundamentais ser interactivo e dialogante e ter como agente de decisão, o seu utilizador. As decisões são tomadas ao longo da execução do modelo e são baseadas em informações fornecidas por este.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-modelo-etar-2-ao-controlo-de-estacoes-de-tratamento-de-aguas-residuais/>

Aplicação do método do vetor regional à análise da pluviometria anual da bacia amazonica

Autor(es): Gerard Hiez, Gerard Cochonneau, Patrick Sechet, Urbano Medeiros Fernandes

Resumo: O Método do Vetor Regional modeliza as informações pluviométricas de uma região na forma de uma sequência de índices representativos da pluviometria anual naquela área, e de coeficientes característicos de cada posto. O método foi elaborado visando dois objectivos: a crítica e a síntese da informação e um software (MVR) foi desenvolvido para viabilizar sua aplicação sistemática. Utilizando-se do Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) mantido no DNAEE, o modelo foi aplicado aos dados pluviométricos da Bacia Amazónica: gerou-se os vetores regionais de cada área, fornecendo uma representação sintética da pluviometria em toda a parte brasileira da Bacia Amazónica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-metodo-do-vetor-regional-a-analise-da-pluviometria-anual-da-bacia-amazonica/>

Aplicação do sensoriamento remoto para locação de poços tubulares

Autor(es): José Batista Siqueira, Itabaraci Nazareno Cavalcante, Ana Valéria Gama Reis Pinheiro

Resumo: Visando melhorar o índice de acerto na locação de poços em rochas cristalinas, foram utilizadas as imagens Landsat manuseadas através do software Ermapper. Combinando essa informação com a interpretação de fotografias aéreas foram definidas áreas de maior probabilidade de sucesso na prospeção de água subterrânea. O trabalho foi desenvolvido sobre um contexto geológico inserido na Província Borborema, com unidades litológicas representadas por biotita-gnaisses, geralmente migmatizados, presença de lentes anfibolíticas e rochas calcissilicáticas. Também ocorrem muscovita-quartzitos, muscovita-biotita-xistos, muscovita-biotita-gnaisses migmatíticos e rochas plutônicas granitóides ou gabróides. Existe dois domínios hidrogeológicos, representados por rochas ígneas/metamórficas e depósitos aluvionares. As rochas cristalinas formam um domínio hidrogeológico heterogêneo e anisotrópico que depende de uma rede de fraturas abertas, de cobertura e recarga. Essa área não apresenta cobertura considerável, detendo espessuras no geral inferior a 3 metros. A vazão mínima é de 0,25 m³/h; a máxima é de 7,0 m³/h; a média é 2,72 m³/h. A condutividade elétrica varia entre 700 µS/cm e 2.640 µS/cm e a concentração de Sólidos Totais Dissolvidos varia entre 626 mg/L a 1872 mg/L, com predomínio de água salinizada. O padrão para potabilidade considerado limite pela OMS é STD inferior a 500 mg/L porém, devido a escassez de água nessa área, até 1000 mg/L é uma qualidade aceitável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-do-sensoriamento-remoto-para-locacao-de-pocos-tubulares/>

Aplicação e comparação entre os modelos QUAL2E e STREETER-PHELPS para a simulação do oxigênio dissol

Autor(es): Nilo de Oliveira Nascimento, Mauro da Costa Val, Marcos von Sperling

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicabilidade do modelo QUAL2E da Agência de Proteção Ambiental Norte Americana – EPA para o balanço de oxigênio dissolvido em um trecho correspondente a aproximadamente metade da bacia hidrográfica do rio Paraopeba, afluente do rio São Francisco em sua porção mais de montante. Neste trabalho foram realizadas 171 rodadas do QUAL2E em um processo de calibração por tentativa e erro, em dois cenários de simulação considerados representativos: período seco e período chuvoso. O trecho simulado tem 243 km de extensão total, tendo sido simulado um total de 496 km, considerando-se os tributários contidos neste porção. O modelo QUAL2E mostrou-se perfeitamente aplicável para a bacia hidrográfica estudada, alcançando-se bons resultados na simulação do OD, tal como aferido pelo coeficiente de determinação. A utilização de simplificações do modelo, até a simulação com modelo simplificado com apenas duas variáveis de estado, como o modelo de Streeter-Phelps, apresentou também resultados satisfatórios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-e-comparacao-entre-os-modelos-qual2e-e-streeter-phelps-para-a-simulacao-do-oxigenio-dissol/>

Aplicação em Portugal da directiva da CEE sobre águas de banho

Autor(es): António Sarmento Lobato de Faria, Maria Helena Pimentel Tavares

Resumo: A presente comunicação pretende expôr resumidamente a situação em Portugal no que respeita ao controle da qualidade das águas de banho, fazer uma breve apresentação dos aspectos fundamentais das especificações da Directiva 76/160/CEE no que refere ao seu âmbito, principais exigências e prazos de implementação e concluir analisando as principais implicações da implemanetação dessa directiva no no nosso país.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aplicacao-em-portugal-da-directiva-da-cee-sobre-aguas-de-banho/>

Aporte al estudio de la presencia de metales pesados en aguas en un tramo del rio Salado (Santa Fe-A

Autor(es): Alfredo Trento, Marcos Gallo, Horacio Beldoménico

Resumo: En estos días algunos tramos de río, canales y/o arroyos de la cuenca inferior del río Salado (Santa Fe, Argentina), presentan un importante estado de polución siendo destinatarios principalmente de efluentes industriales y rurales, encontrándose en dichas descargas la presencia de metales pesados. Se presenta entonces un estudio temporal y espacial de concentraciones de Cr, Cu, Fe, Mn, Pb y Zn en muestras superficiales de agua y de fondo en un tramo del río Salado. También se realiza un análisis preliminar de la partición de dichos metales, siendo fundamental en el conocimiento de su biodisponibilidad y movilización dentro del cuerpo de agua. Los resultados ponen en evidencia el impacto de la fuente puntual sobre el río para algunos metales, en particular Cromo total, sus variaciones temporales y la distancia aproximada de autodepuración por dilución y sedimentación.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aporte-al-estudio-de-la-presencia-de-metales-pesados-en-aguas-en-un-tramo-del-rio-salado-santa-fe-a/>

Aporte al estudio de transporte de sedimentos en un tramo del rio Salado (Santa Fe, Argentina)

Autor(es): Ricardo Szupiany, Alfredo Trento

Resumo: Se analiza el transporte de sedimentos de fondo en un tramo de 156 km del río Salado ubicado en la provincia de Santa Fe, Argentina; para ello se realizaron distintas campañas durante los años 2000 y 2001 donde se recolectaron muestras de sedimentos de fondo y se relevó el perfil batimétrico longitudinal en detalle de un subtramo de 7 km. Se calcula el transporte de fondo de los sedimentos (gsf) mediante la aplicación de cuatro fórmulas. Con el objetivo de determinar la validez de los resultados se procede a la determinación de las formas de fondo, sus dimensiones, geometrías y velocidad de

desplazamiento, midiéndose indirectamente la carga de fondo. A través de las mediciones indirectas se calculó en gsf en dos subtramos con características de fondo distintas (en cuanto a las geometrías de las dunas y velocidad de desplazamiento) obteniéndose resultados similares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aporte-al-estudio-de-transporte-de-sedimentos-en-un-tramo-del-rio-salado-santa-fe-argentina/>

Application of Artificial Neural Networks for river flow simulation in three French catchments

Autor(es): Monomoy Goswami, Kieran M. O'Connor

Resumo: For more than a decade, Artificial Neural Networks (ANNs) have been increasingly used in hydrology as flexible black-box models of non-linear type. Within this category of models, the 'multi-layer feed-forward network' used in this study consists of an input layer, an output layer, and one 'hidden' layer in between. The model is applied to daily data of three catchments, all located in North-West France, for river flow simulation and forecasting and its performance is compared with those of five system-theoretic models and one conceptual model. The ANN is observed to be the best performing individual model for the catchments tested. In the subsequent application of the Neural Network Method (NNM) for combining the outputs of the individual models, in different combinations, i.e. in a 'multimodel approach' for deriving consensus forecasts, the NNM (as one of three Model Output Combination Techniques (MOCTs) considered) is found to be the best performing MOCT and better also than the best individual model. The 'Galway Flow Modelling and Forecasting System GFMFS', a software package developed by the present authors, is used in the study.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/application-of-artificial-neural-networks-for-river-flow-simulation-in-three-french-catchments/>

Application of RIAM to the Environmental Impact Assessment of hydroelectric installations

Autor(es): Naim Haie, Paulo S. F. de Araújo

Resumo: This paper evaluates an Environmental Impact Assessment (EIA) using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). It analyses and presents in a structured, friendly and transparent environment the numerous parameters and alternatives of an EIA. It considers all 4 components: physical / chemical, biological / ecological, social / cultural, economic / operational. These are then evaluated using universal criteria common to all impact consideration. Figures and tables made comparisons much easier. This Matrix was applied to the EIA of the future Vale de Madeira Hydroelectric Installation that will be situated on the River Côa of the Douro River Basin in the Municipalities of Pinhel and Figueira de Castelo

Rodrigo, North of Portugal. It will be shown that such a project will be positive economically but negative otherwise (as related to the other three components evaluated in RIAM).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/application-of-riam-to-the-environmental-impact-assessment-of-hydroelectric-installations/>

Apreciação da integração do saneamento básico na nova perspectiva de gestão dos recursos hídricos

Autor(es): I. Quintaneiro, M Ré, M. Cruz, J. .Rua, C. Borrego

Resumo: A recente discussão do Projecto das Normas de Qualidade da Água e respectivas Portarias de Descarga, veio trazer ao conhecimento público, uma determinada filosofia de gestão dessa qualidade, que poderá ser inserida numa outra mais vasta, tomando o recurso hídrico como um todo. Isto leva a considerar a água como um efectivo factor de desenvolvimento e um bem de consumo, que é necessário preservar e utilizar racionalmente. Neste contexto e à luz da legislação que regulamenta as competências e atribuições dos Municípios, verifica-se a necessidade de articular essas competências no âmbito do saneamento básico, com a nova filosofia de gestão da água que o projecto referido deixa transparecer. É o que se pretende apresentar com o presente trabalho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/apreciacao-da-integracao-do-saneamento-basico-na-nova-perspectiva-de-gestao-dos-recursos-hidricos/>

Apresentação de um episódio representativo e a abordagem dinâmica do clima: O caso de São Carlos, SP

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza, Isabel Silva Dutra de Oliveira, Francisco Arthur S. Vecchia

Resumo: O clima é um elemento importante na ponderação da sustentabilidade ambiental, como um integrante da dimensão espacial. A abordagem dinâmica do clima tem nos episódios representativos uma importante ferramenta de análise. O presente trabalho relata um desses episódios na região de São Carlos, SP, local onde ocorrem cerca de 60 episódios por ano, e suas conseqüências em termos climáticos, mostrando a necessidade em se considerar em diferentes escalas: o zoneamento ambiental e o planejamento urbano com seus reflexos na adensamento urbano, evidenciando a necessidade de considerá-los na localização de edifícios, na escolha dos sistemas construtivos, na definição de aberturas e escolha de materiais e na drenagem superficial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/apresentacao-de-um-episodio-representativo-e-a-abordagem-dinamica-do-clima-o-caso-de-sao-carlos-sp/>

Apresentação dum manuel práctico de saneamento para zonas rurais e suburbanas destinado à Argélia

Autor(es): Maria Amélia Santos Pereira

Resumo: I – Introdução Esta comunicação descreve a metodologia que foi seguida e apresenta os aspectos fundamentais de concepção e organização considerados na elaboração do ‘Guide Pratique pour Eau Potable et l’Assainissement Rural et Suburbain pour la Republique Algérienne Democratique et Populaire’, preparado pelo Grupo CESL – Engenharia e Desenvolvimento, S.A., para a Organização Mundial de Saúde. II – Objectivo O objectivo da comunicação é demonstrar que é possível desenvolver metodologias, soluções e processos construtivos simplificados para a resolução de problemas de saneamento básico de áreas caracterizadas por limitados recursos humanos, técnicos e financeiros, contribuindo duma forma decisiva para a salvaguarda da saúde pública das populações. III – Conclusão Como conclusão da comunicação apresentam-se alguns exemplos práticos que fazem parte do ‘Guide’, e que podem ser aplicados em qualquer parte do mundo com características e condicionamentos similares aos do país para que o ‘Guide’ foi desenvolvido, obviamente com as requeridas adaptações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/apresentacao-dum-manuel-pratico-de-saneamento-para-zonas-rurais-e-suburbanas-destinado-a-argelia/>

Aproveitamento do biogás em aterros sanitários

Autor(es): Ana Filipa Soares Xavier Fernandes de Azevedo Ferraz, Maria Amélia Santos Pereira

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO Esta comunicação trata de uma forma resumida dos princípios e tecnologias associados ao aproveitamento do biogás produzido em aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. 2 – OBJECTIVOS Um aterro sanitário pode ser visualizado como um reactor bioquímico, que tem como princípios inputs os resíduos sólidos e a água e como outputs gás e lixiviados. O biogás gerado é constituído por metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) em grandes quantidades (cerca de 90% do total) e outros gases (CO, SH₂, N₂, H₂) em menores quantidades. Os usos potenciais mais comuns do biogás são: – Produção de energia eléctrica; – Aquecimento (por exemplo de estufas); – Combustível para queimador (por exemplo para forno de incineração de resíduos clínicos e animais mortos). Qualquer aproveitamento do biogás deverá ser sempre precedido das seguintes etapas fundamentais no processo de decisão: I Avaliação teórica da produção de biogás no aterro; II – Análise do mercado de utilização de biogás; III – Caracterização analítica do biogás; IV – Caracterização técnica do sistema de aproveitamento do biogás; V – Estudo de viabilidade económico-financeiro; VI – Desenvolvimento do projecto. 3 – CONCLUSÕES Um exemplo prático é o estudo de aproveitamento do biogás para produção de energia eléctrica dum dos maiores aterros em Portugal – o aterro de Ermesinde.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-do-biogas-em-aterros-sanitarios/>

Aproveitamento do rio Vaza Barris em Sergipe através de barramento e controle dos elevados teores de

Autor(es): João Carlos Santos da Rocha, Ailton Francisco da Rocha, Antonio Carlos de Aragão Rezende

Resumo: Este trabalho relata sucintamente o estudo elaborado em cooperação técnica entre a Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA e a Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia de Sergipe – SEPLANTEC para a implementação do Projeto de Aproveitamento dos Recursos Hídricos do rio Vaza Barris no Estado de Sergipe, através da implantação de um sistema de barragens para acumulação e manejo da qualidade das águas da bacia, visando sua utilização para o abastecimento humano e irrigação. Os estudos desenvolvidos mostraram que apesar dos elevados teores de sais em determinadas épocas do ano, a concepção do sistema de barragens permitirá manter a água acumulada no reservatório principal dentro dos padrões de quantidade e qualidade requeridos para os múltiplos usos propostos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-do-rio-vaza-barris-em-sergipe-atraves-de-barramento-e-controle-dos-elevados-teores-de/>

Aproveitamento hidroeléctrico de Corumbá I – Estudos hidrológicos e hidráulicos para as obras de des

Autor(es): Erton Carvalho, Ceres Almeida Souza

Resumo: O trabalho apresenta os estudos hidrológicos e hidráulicos realizados para se planejar a construção das obras de desvio da Usina de Corumbá I, em suas diversas etapas, incluindo a determinação da curva de descarga nos túneis, geração dos hidrogramas sintéticos, amortecimento destes no reservatório e estudo probabilístico dos níveis e velocidades alcançadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-hidroelectrico-de-corumba-i-estudos-hidrologicos-e-hidraulicos-para-as-obras-de-des/>

Aproveitamento hidroeléctrico de Manteigas. Uma mini-hídrica numa área protegida

Autor(es): Miguel Gamboa, Nuno Ferreira Matos, Hélder Serranho, Maria Agostinha Roque, Isabel Azevedo e Silva

Resumo: Embora seja universalmente aceite que a energia produzida pelos aproveitamentos hidroeléctricos e, especificamente mini-hidroeléctricos, é uma “energia

limpa”, os processos de pedido de autorizações para construção e exploração deste tipo de empreendimentos depara, normalmente, com inúmeros obstáculos à sua implementação, particularmente em Áreas Protegidas ou propostas para protecção. Em muitos casos esses obstáculos têm inviabilizado ou dificultado a sua concretização. Apresenta-se o processo que levou à realização da Análise de Incidências Ambientais do Aproveitamento Hidroeléctrico de Manteigas e o trabalho desenvolvido entre o proponente (GENERG – Gestão e Projectos de Energia, S.A.), a AIA, Consultores para Estudos e Auditorias de Impacte Ambiental e o Parque Natural da Serra da Estrela (PNSE) e que permitiu a identificação e resolução dos problemas inerentes à exploração do rio Zêzere em Caldas de Manteigas para a produção de energia eléctrica numa área de elevada sensibilidade natural. Apresenta-se de forma sucinta os principais impactes ambientais identificados e indicam-se as principais medidas de minimização, a maior parte delas contempladas no projecto final do Aproveitamento Hidroeléctrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-hidroelectrico-de-manteigas-uma-mini-hidrica-numa-area-protegida/>

Aproveitamento hidroeléctrico do Alto Lindoso : estudo da chaminé de equilíbrio

Autor(es): Rui Martins, Vitor Ribeiro

Resumo: Descreve-se o Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Lindoso e, em particular o seu circuito hidráulico, do qual um importante elemento a chaminé de equilíbrio. Referem-se sumariamente os estudos e projectos desta, incluindo o modelo matemático para análise da oscilação de massa. Tendo-se considerado necessário o recurso à modelação física, construíram-se dois modelos, apresentando-se com algum desenvolvimento os critérios de dimensionamento daquele em que se estuda a oscilação de massa. Os modelos físicos confirmaram os resultados do modelo matemático e permitiram aperfeiçoamentos de pormenor das formas hidráulicas projectadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamento-hidroelectrico-do-alto-lindoso-estudo-da-chamine-de-equilibrio/>

Aproveitamentos hidroeléctricos e de fins múltiplos e ambiente

Autor(es): Timóteo de Jesus Pimenta Monteiro

Resumo: A construção de aproveitamentos hidroeléctricos e de fins múltiplos continua a ser indispensável, como meio de fornecer energia de forma limpa e com carácter renovável e de fornecer água para abastecimento público, irrigação e outras finalidades. Por outro lado, é irrefutável o facto de que estes aproveitamentos e as actividades a eles ligadas provocam impactes negativos e positivos verdadeiramente significativos no ambiente, entendido este em sentido lato, ou seja, incluindo o próprio Homem. A construção de grandes barragens dá origem à criação de um ‘novo ambiente’, o qual é diferente daquele que prevalecia

anteriormente, mas que não tem que ser necessariamente pior, desde que sejam tomadas certos cuidados ao longo das diferentes fases de desenvolvimento do empreendimento. Importante papel é aqui desempenhado pelos processos de Avaliação do Impacte Ambiental e pelas Comissões de Acompanhamento das Obras, competindo aos empreendedores efectuar esforços no sentido de integrar as preocupações ambientais desde as fases preliminares do planeamento do planeamento e do projecto e de estudar atempadamente soluções técnicas tendentes a minorar ou mesmo anular os impactes negativos previsíveis, soluções essas destinadas a serem implementadas em obra. Na presente comunicação são apresentadas a forma como esta problemática tem vindo a ser abordada na Direcção Operacional do Equipamento Hidráulico (DOEH) da EDP e alguns dos seus reflexos a nível da actividade desta entidade, a qual se tem centrado principalmente no estudo e projecto de obras hidráulicas e na gestão e fiscalização de grandes empreendimentos hidroelétricos e de fins múltiplos. É igualmente apresentado o caso do Aproveitamento Hidroeléctrico de Foz Côa, primeira obra da DOEH para a qual decorreu um processo de Avaliação do Impacte Ambiental no âmbito do DL 186/90 de 6 Junho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aproveitamentos-hidroelectricos-e-de-fins-multiplos-e-ambiente/>

Aquífero do vale tifónico das Caldas da Rainha – Sua importância para o abastecimento público

Autor(es): Fernando Peixinho de Cristo, Mário Paiva de Sousa Saraiva

Resumo: O abastecimento público de água dos concelhos das Caldas da Rainha e, parcialmente, de Óbidos, tem vindo a ser feito, nas últimas três décadas, com águas subterrâneas captadas no sistema aquífero arenoso, plio-quaternário, que preenche o vale tifónico das Caldas da Rainha. As características hidráulicas, geológicas e estruturais, e, particularmente, a natureza lítica do muro do aquífero, tornam-no extremamente complexo, exigindo um estudo cuidadoso e, sobretudo, da sua exploração. Trata-se de um aquífero arenoso altamente permeável, bastante superficial, existente no fundo de uma zona deprimida, onde a precipitação média anual é de cerca de 700 mm e onde não parece existirem, por enquanto, grandes aportes de produtos ou substâncias poluentes. A natureza litológica e os aspectos estruturais que condicionaram a formação do vale tifónico podem, se não houver precauções na execução de novas captações e se não se exercer um controle mais apertado sobre as empresas de sondagem que intervêm na área, vir a provocar alterações tão profundas e significativas na qualidade da água que venham a inviabilizá-la, enquanto recurso para uso humano. É sobre este aquífero arenoso, aparentemente de simples funcionamento, fácil recarga e sem eminentes riscos de contaminação, cuja importância tem sido decisiva no abastecimento público de água ao concelho das Cldas da Rainha – em escassa medida no de Óbidos – que se procede a uma análise da sua estrutura, do seu funcionamento e das características hidroquímicas da sua água. Embora o aquífero explorado seja constituído por areias siliciosas, a água é quimicamente sulfatada-cloretada, facto que atribuível à circulação por níveis aquíferos mais profundos que contactam com o seu muro – margas gipsíferas e salíferas (Margas da Dagorda). Esta circulação mais

profunda parece dever-se a uma excessiva exploração, pelo que se aconselha um rigoroso controle das condições de exploração do aquífero.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aquifero-do-vale-tifonico-das-caldas-da-rainha-sua-importancia-para-o-abastecimento-publico/>

Articulação das águas residuais industriais com as águas residuais comunitárias no concelho de Loure

Autor(es): Carlos Manuel Martins, Ana Maria Duarte da Mata

Resumo: Efectua-se uma breve caracterização do Conselho de Loures. Descreve-se a situação actual do Sistema Geral de Esgotos bem como os respectivos sub-sistemas: sub-sistema de Frielas, sub-sistema de S. João da Talha e sub-sistema de Beirolas. Analisa-se a articulação das águas residuais industriais com as águas residuais comunitárias. refere-se a situação actual do levantamento industriais e da caracterização dos efluentes industriais. Faz-se uma breve abordagem ao regulamento de descargas de águas residuais industriais nas redes de colectores municipais do Conselho de Loures.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/articulacao-das-aguas-residuais-industriais-com-as-aguas-residuais-comunitarias-no-concelho-de-loure/>

Articulação entre o planeamento do território e o planeamento dos recursos hídricos: O caso de estudo do PROT-NORTE

Autor(es): Arnaldo Machado, Susana Sá, António Guerreiro de Brito

Resumo: A política de protecção da água e valorização dos recursos hídricos requer uma estreita articulação com a política de ordenamento do território tendo em vista estruturar, numa óptica de sustentabilidade, as vertentes económica, ambiental, social e institucional da interface destes domínios. Actualmente, com base no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro (republicado no Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de Fevereiro), os recursos hídricos, integrados na definição mais genérica de recursos naturais, são considerados como informação de base necessária para a caracterização e como elemento condicionante para a definição de orientações a estabelecer no âmbito dos instrumentos de gestão territorial. Neste quadro, a presente comunicação indica os aspectos principais que foram considerados no âmbito da preparação da proposta de Plano de Ordenamento do Território da Região Norte em matéria de recursos hídricos, designadamente na área da mitigação de cenários de escassez de água ou de cheias, serviços de abastecimento de água e saneamento ambiental, bem como de protecção de ecossistemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/articulacao-entre-o-planeamento-do-territorio-e-o-planeamento-dos-recursos-hidricos-o-caso-de-estudo-do-prot-norte/>

As administrações de Bacia hidrográfica: Espaços de participação e de gestão concertada

Autor(es): João Bau

Resumo: Apresentam-se criticamente os modelos de estrutura regional de gestão de águas têm vindo a ser propostos em Portugal e defende-se um modelo para as Administrações de Bacia Hidrográfica com uma perspectiva mista de desconcentração e de descentralização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-administracoes-de-bacia-hidrografica-espacos-de-participacao-e-de-gestao-concertada/>

As albufeiras protegidas e o abastecimento público. Uma breve reflexão sobre as actividades secundárias e a qualidade da água

Autor(es): Lara Marlete Alves de Almeida

Resumo: Perante o actual cenário de irregularidade climática, resultante da forte variação temporal e espacial da precipitação, avizinham-se problemas de escassez que aliados à poluição dos meios hídricos perspectivam um cenário de contenção com repercussões no abastecimento público. Face à incerteza hidrológica torna-se urgente implementar medidas que a curto prazo contrariem estas tendências. A adopção de políticas adequadas que imponham a racionalização do uso da água, assim como medidas estruturais que contemplem o aproveitamento da água das albufeiras de barragens já existentes, poderão ser encaradas como uma solução para manter este recurso, no estado líquido, em território continental. Em Portugal, as albufeiras, mesmo as classificadas como protegidas, permitem em simultâneo um conjunto de actividades consideradas secundárias – banhos, natação, navegação, competições desportivas e pesca. Estas actividades que só deveriam existir sem prejuízo da boa qualidade da água, revelam-se por vezes incompatíveis, pondo mesmo em risco a qualidade destas massas, ainda que estes episódios ocorram pontualmente. Sabendo que a origem da água para abastecimento público é maioritariamente efectuada recorrendo a reservas superficiais, poderão as albufeiras protegidas serem consideradas como mananciais de abastecimento público e assumidas como reservatórios estratégicos em cenários de escassez? Pretende-se, com a presente comunicação, reflectir sobre a coexistência de um conjunto de actividades secundárias e possíveis incompatibilizações nos planos de água das albufeiras com planos especiais de ordenamento em vigor, incidindo na forma como as disposições neles expressas influenciam a qualidade das massas de água, que se destinam ao abastecimento público.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-albufeiras-protegidas-e-o-abastecimento-publico-uma-breve-reflexao-sobre-as-actividades-secundarias-e-a-qualidade-da-agua/>

As aproximações de Wu e de Green & Naghdi no quadro geral da teoria da água pouco profunda

Autor(es): Fernando J. Seabra Santos

Resumo: A teoria da água pouco profunda faz intervir um pequeno parâmetro ϵ que caracteriza a distorção entre as variáveis vertical e horizontal. Mostramos que as equações de Green & Naghdi correspondem a um desenvolvimento de segunda ordem daquela teoria em relação a ϵ^2 . Este resultado, que é independente da amplitude relativa da onda ϵ , permite-nos compreender porque razão as ondas de forte amplitude são particularmente bem representadas por equações daquele tipo. No caso de ondas de pequena amplitude (ϵ pequeno), as equações de Green & Naghdi reduzem-se às equações Wu. É igualmente mostrado que as equações de Boussinesq e de Serre constituem respectivamente representações das equações de Wu e de Green & Naghdi, a uma direcção e para fundo horizontal. O desenvolvimento é aqui efectuado a duas dimensões horizontais e para um fundo variável no tempo e no espaço. Em complemento, mostramos ainda as relações existentes entre as aproximações referidas e as de Saint-Venant, de Airy e de Korteweg-de Vries.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-aproximacoes-de-wu-e-de-green-naghdi-no-quadro-geral-da-teoria-da-agua-pouco-profunda/>

As bacias hidrográficas compartilhadas com Espanha e os Convénios Luso-Espanhóis

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Apresenta-se uma revisão dos acordos bilaterais celebrados em Portugal e Espanha relativamente aos recursos hídricos das bacias hidrográficas partilhadas por ambos os países, designadamente os Convénios Luso-Espanhóis para o Aproveitamento dos Troços Fronteiriços dos Rios Internacionais, e das Convenções Internacionais subscritas por ambos os Estados, para fundamentar algumas propostas que, na opinião do autor, deveriam ser contempladas no novo Convénio a negociar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-bacias-hidrograficas-compartilhadas-com-espanha-e-os-convenios-luso-espanhois/>

As cheias e a gestão de bacias hidrográficas

Autor(es): Rodrigo Maia, A. Álvares Ribeiro

Resumo: Pela sua natureza, as cheias são devidas à coincidência aleatória de vários factores meteorológicos; no entanto, o uso e ocupação pelo Homem da bacia hidrográfica também tem impacto na severidade e consequências desses acontecimentos. Para permitir a regulação dos escoamentos e/ou o controlo de cheias, é necessária uma adequada gestão de

recursos hídricos, desenvolvida integradamente a nível regional e nacional. Por outro lado, as regras e procedimentos de defesa de cheias devem ser harmonizados dentro de cada bacia hidrográfica, nomeadamente nas bacias dos rios internacionais. A União Europeia reconhece: a necessidade de um planeamento ao nível da bacia das medidas de protecção das cheias; a existência de diferenças na percepção e na aceitação do risco de cheia entre os diferentes Países-Membros; que uma estratégia de defesa de cheia deve considerar uma gama de opções estruturais e não-estruturais. Reconhece-se ainda a necessidade de promover: a utilização de medidas não-estruturais de defesa de cheias; a ligação entre modelos meteorológicos e hidrológicos para melhorar as previsões de cheia; medidas para consciencializar os cidadãos do risco e consequência das cheias, da sua corresponsabilidade e participação. São analisadas e sugeridas melhorias ao processo de gestão de defesa de cheias, tendo em conta a realidade nacional, luso-espanhola e comunitária. Justifica-se a necessidade: da obrigatoriedade da coordenação institucional entre Portugal e Espanha, neste domínio; da criação, em cada bacia hidrográfica, nacional ou internacional, de um organismo articulador e coordenador de entidades sectoriais, que execute ou promova a execução da gestão da bacia, nomeadamente nas situações de cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-cheias-e-a-gestao-de-bacias-hidrograficas/>

As cheias na região de Lisboa. Um problema de ordenamento do território. Metodologia de aplicação à

Autor(es): Maria da Graça Amaral Neto Saraiva, Luís Vassalo Santos Cabral

Resumo: Trabalho desenvolvido no âmbito da Resolução do Conselho de Ministros nº2/84 com a finalidade de efectuar o estudo das causas das cheias ocorridas e a análise na situação no que se refere à desorganização territorial, e de propor as correspondentes medidas correctivas. O estudo foi coordenado pela DGO e abrange a colaboração de diversos organismos, nomeadamente o ISA, IST, LNEC, DGRAH, CMs, INMG, SNPC, FAP. Foi desenvolvido com carácter experimental para a Bacia Hidrográfica da Ribeira da Laje e será depois estendido às outras Bacias Hidrográficas da região. Pretende desenvolver uma metodologia que, a partir da análise dos diversos factores naturais com incidências no problema de cheias, procura integrar diversas contribuições sectoriais no âmbito da hidráulica, do estudo de erosão, da protecção dos recursos naturais, etc, aprofundando as interrelações entre esses factores e as características do territórios e do seu uso. Procura-se assim formular um modelo de ordenamento do território, visando critérios de regulamentação e recomendação ao uso do solo, que enquadra a proposta de medidas conservativas do solo e ds água, e medidas correctivas dos efeitos das cheias. DGO – Direcção Geral do Ordenamento ISA – Instituto Superior de Agronomia IST – Instituto Superior Técnico LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil DGRAH – Direcção Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos CMs – Câmaras Municipais CNROA – Comissão Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário INMG – Instituto Nacioanl de Meteorologia e Geofísica SNPC – Serviço Nacional de Protecção Civil FAP – Força Aérea Portuguesa

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-cheias-na-regiao-de-lisboa-um-problema-de-ordenamento-do-territorio-metodologia-de-aplicacao-a/>

As linhas de tratamento predominantes nas estações de tratamento de águas potáveis em Portugal face

Autor(es): Francisco Cura Machado

Resumo: A revisão da Directiva 80/778/CEE, agora em discussão, poderá vir a originar a introdução de novos parâmetros de qualidade da água potável e a modificação de valores admissíveis actualmente em vigor na legislação europeia em alguns dos outros parâmetros. Estas modificações, quando forem transpostas para o Direito nacional poderão implicar a necessidade de efectuar modificações em muitas das linhas de tratamento utilizadas nas ETA em Portugal, de forma a que a água produzida passe a cumprir a nova legislação. A apresentação a que este documento se refere terá como principal objectivo analisar o impacto que a introdução dos novos parâmetros de qualidade produzidos a partir da reacção dos produtos de desinfecção (Trihalometanos, solventes clorados, Bromatos, Cloritos e Cloratos) poderão vir a ter na necessidade de substituir o oxidante mais utilizado – o Cloro – por outros oxidantes alternativos. É analisado com particular detalhe o Ozono como substituto do cloro em pré-oxidação, uma vez que tem sido aquele o reagente de oxidação preferido nas Estações de Tratamento de Água recentemente construídas ou em construção em Portugal. São focadas as principais vantagens da sua utilização na pré-oxidação e na oxidação intermédia para eliminação da matéria orgânica dissolvida. Finalmente são analisadas as vantagens adicionais da utilização deste reagente na eliminação de Pesticidas, quistos de Giardia e Cryptosporidium e toxinas produzidas pelas Cianofíceas. É abordado de forma sucinta a utilização do Dióxido de Cloro como alternativa ao Ozono, suas vantagens e desvantagens.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-linhas-de-tratamento-predominantes-nas-estacoes-de-tratamento-de-aguas-potaveis-em-portugal-face/>

As obras de protecção e de reconstituição das praias de Espinho

Autor(es): A. Sanches do Valle

Resumo: Datam de há mais de um século as primeiras notícias sobre o processo erosivo no litoral de Espinho. Este problema não é senão uma manifestação local de um fenómeno mais vasto instalado no trecho de cota leste entre Leixões e o Cabo Mondego. O Estudo global dos problemas litorais neste trecho de costa conduziu ao estabelecimento de um plano racional de obras de protecção costeira, que entre outras, previa a construção de um conjunto de quatro obras transversais (esporões) no trecho litoral de espinho. Para estas obras foram estabelecidos dois objectivos distintos; a defesa da zona marginal da cidade e das áreas adjacentes, a norte e a sul; a recuperação da praia de Espinho. Apresenta-se a solução adoptada, referindo-se e justificando-se os seus aspectos inovadores no domínio da

concepção funcional. Faz-se referência à concepção estrutural das obras. Igualmente se apresenta resumidamente uma solução construtiva para esporões fundados em areia, designada ‘esporão de cilindro’.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-obras-de-proteccao-e-de-reconstituicao-das-praias-de-espinho/>

As passagens para peixes como medida mitigadora de impactes das barragens nas populações piscícolas

Autor(es): Jorge Bochechas

Resumo: São descritos sumariamente os principais impactos provocados pelos empreendimentos hidroeléctricos nas populações piscícolas, após uma breve referência ao fenómeno das migrações. É dado particular destaque ao efeito de barreira, o qual provoca a interrupção do continuum fluvial, impedindo a livre circulação dos peixes, originando a segmentação do curso de água e a compartimentação das populações piscícolas. É, sumariamente referida a questão da necessidade de coexistência entre a produção de energia eléctrica e a manutenção das populações piscícolas, a qual passa pela implementação de medidas mitigadoras, entre as quais se destaca a instalação de passagens para peixes. São descritos os principais tipos de passagens para peixes existentes e os factores a ter em conta na sua concepção e implantação. Finalmente é feita uma breve referência à situação em Portugal, no que se refere à eficiência dos dispositivos instalados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-passagens-para-peixes-como-medida-mitigadora-de-impactes-das-barragens-nas-populacoes-piscicolas/>

As propostas, estratégias e metodologia do consórcio intermunicipal do vale do Jiquiriçá – Bahia

Autor(es): Alessandra Costa Barreto, Alex Pires Carneiro, Rita de Cássia Paula Santos, Patrícia Lustosa Brito, Angela Maria Castro Gonzalez, Maria Helena Martins Brasileiro

Resumo: O presente artigo apresenta propostas, estratégias e metodologias desenvolvidas pelo Consórcio Intermunicipal do Vale do Jiquiriçá (CIVJ) – no Estado da Bahia e voltadas para a gestão participativa e integrada da bacia do rio Jiquiriçá, que vem enfrentando crescente desgaste dos seus recursos naturais. O foco central do trabalho do CIVJ é o o Desenvolvimento Sustentável da Bacia, com o planeamento e a implementação de programas e projetos de recuperação ambiental e melhoria da qualidade de vida na região, a partir do conhecimento e da ação sobre a realidade local nos seus diferentes aspectos sejam eles físicos, político – institucionais, sócio – económicos, históricos e culturais, tendo como eixo central os recursos hídricos. Daí a importância estratégica de um sistema de informação, cujos dados organizados e integrados facilitam o processo de tomada de decisão. A mobilização social com a participação ativa da comunidade no planeamento e

implementação da gestão integrada da bacia é o objetivo constante na metodologia ora proposta. Isto explica a criação de Fóruns Locais de Usuários da Água e do Desenvolvimento e pressupõe programas e oficinas de educação ambiental, visando à formação e ampliação das lideranças locais, transformando-os em gestores ambientais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-propostas-estrategias-e-metodologia-do-consorcio-intermunicipal-do-vale-do-jiquirica-bahia/>

As águas minerais de Monchique. Proposição de um modelo hidrogeológico conceptual

Autor(es): Carlos Calado, António Vieira da Silva

Resumo: Na serra de Monchique ocorrem três águas minerais muito interessantes do ponto de vista hidrogeológico: a das Caldas de Monchique, com cheiro a H₂S, que emerge do chamado Maciço (sienítico) de Monchique, de idade cretácica, e, já fora do afloramento do Maciço mas relativamente próximo, as águas das ‘fontes santas’ da Malhada Quente e da Fornalha, que emergem na formação metassedimentar encaixante, de idade carbónica, pertencente ao Grupo Flysch do Baixo Alentejo. Apesar das três águas emergirem em locais afastados entre si de vários quilómetros elas têm alguns traços comuns significativos, desde logo temperaturas anómalas, na faixa 28-31°C, e o carácter marcadamente alcalino, pH entre 7,8 e 9,6. A água das Caldas enquadra-se perfeitamente no conjunto de características das sulfúreas alcalinas da Zona Centro-Ibérica (ZCI), que aparecem associadas a granitos hercínicos, razão porque já se defendeu em trabalho anterior ser controlada por voláteis quentes que ascendem desde horizontes profundos, relacionados com o levantamento crustal que ocorreu no sul do território português durante o Neogénico-Quaternário. Considerando certos traços comuns entre as três águas algarvias propõe-se como modelo conceptual que pertencem ao mesmo sistema hidrotermal, cuja ascensão é condicionada por falha, ou falhas, com enraizamento profundo, provalvemente no manto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-aguas-minerais-de-monchique-proposicao-de-um-modelo-hidrogeologico-conceptual/>

As áreas de preservação permanente e os cursos de águas superficiais: o caso do rio do Monjolinho, S

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza, Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral

Resumo: O presente artigo discute os espaços territoriais protegidos como instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), notadamente as áreas de preservação permanente e as reservas legais, sob abordagem conceitual, bem como apresenta estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio do Monjolinho – SP, em relação às áreas protegidas instituídos pelo Código Florestal. Conclui que as áreas de preservação permanente (APPs) e reservas legais (ARLs) são áreas que integram o sistema de espaços territoriais protegidos

legalmente instituídos pela legislação brasileira, sendo negligenciadas, muitas vezes, pela não observância dos preceitos legais. Esse facto foi constatado no estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio do Monjolinho (BHRM) que, em relação às APPs, apresentou quadro de devastação da mata ciliar, na área rural pela invasão de culturas agrícolas, na área urbana pela interferência antrópica. Quanto às reservas legais do estudo de caso, representave, no ano de 1998, apenas 5,6% da área total da BHRM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/as-areas-de-preservacao-permanente-e-os-cursos-de-aguas-superficiais-o-caso-do-rio-do-monjolinho-s/>

Aspectos a serem considerados na exploração de uma curva-chave

Autor(es): José Oscar da Silva Moreira, António Raimundo Coimbra

Resumo: O presente trabalho procura enfatizar a necessidade de se adaptar uma faixa de segurança em relação aos níveis de água obtidos do trecho extrapolado de uma curva-chave, estabelecida com base em um conjunto de medições com escassez de valores de rara frequência. Esta conclusão resultou da comparação das duas curvas do posto fluviométrico de Caramujo, rio Trombetas (Pará), próximo ao futuro barramento da UHE Porteira, obtidas com base, respectivamente, nos dados de medições de descarga líquida, realizadas antes e depois da cheia excepcional de 1989. Os estudos evidenciaram que os métodos tradicionais de extrapolação de uma curva-chave não fornecem resultados satisfatórios quando não se dispõe de dados de recorrência elevada, no caso de um estirão de geometria irregular, com agravamento de extravasamento da calha principal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-a-serem-considerados-na-exploracao-de-uma-curva-chave/>

Aspectos ambientais da atividade de mineração de areia e cascalho na bacia hidrográfica do rio Itapo

Autor(es): Francisco Caruso Júnior

Resumo: Este trabalho apresenta uma síntese do Estudo de Impacto Ambiental realizado sobre a atividade de mineração de areia e cascalho na bacia do rio Itapocú, situada na região nordeste de Santa Catarina, que teve como objetivo apresentar o relacionamento existente entre esta atividade, vital para o desenvolvimento econômico da região, com a questão ambiental. O estudo constou de diversas etapas, iniciando-se com a fase de diagnóstico ambiental, posteriormente com a detecção dos impactos da atividade minerária sobre o meio ambiente, em seguida com a proposição de medidas mitigatórias e, por fim, com a indicação dos planos de monitoramento. Na etapa conclusiva, foram propostas diversas ações que têm como objetivo estabelecer normas e diretrizes para o disciplinamento da atividade e sua compatibilização com o meio ambiente, assim como propor soluções para o uso futuro da área da bacia do Rio Itapocú, de modo a permitir uma exploração racional,

recuperar e preservar o meio ambiente e garantir o fornecimento à indústria e ao setor de obras públicas da região nordeste de Santa Catarina.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-ambientais-da-atividade-de-mineracao-de-areia-e-cascalho-na-bacia-hidrografica-do-rio-itapo/>

Aspectos da qualidade de águas superficiais da região de Aveiro

Autor(es): M. J. Pereira, S. F. P. Almeida, J. M. Rino, M. C. Gil, R. M. Pinho

Resumo: Foram colhidas, ao longo de dois anos, regularmente, amostras de água em vinte estações, distribuídas por cinco rios e por zonas húmidas com características lênticas da região de Aveiro. Nas margens dos diferentes cursos de água não só estão implantadas muitas povoações, mas também uma grande diversidade de indústrias, as quais juntamente com a agricultura que ainda se pratica, as condições climáticas e aspectos geológicos, condicionam e determinam grandemente a qualidade da água das diferentes bacias hidrográficas. Foram analisados trinta e cinco parâmetros físico-químicos onde se incluem o pH, a condutividade, a temperatura da água e alguns dos iões mais importantes devido à sua concentração. Neste contexto também foram quantificados metais na sua forma dissolvida e total. Neste trabalho são abordados os níveis dos valores dos parâmetros considerados, a sua variação ao longo do período de colheita. É feita uma análise crítica dos níveis encontrados em relação ao que a legislação aceita e em função de níveis de toxicidade encontrada em ensaios com fitoplâncton. As estações no geral apresentam uma vegetação marginal diversificada e exuberante, tendo sido efectuada a sua inventariação. Neste contexto foi possível identificar 99 taxa dos quais se destacam pela frequência *Alnus glutinosa*(L.) Gaertner, *Calystegia sepium*(L.) R. Br., *Cyperus esculentus*L., *Iris pseudacorus*L., *Myriophyllum aquaticum*<i>(Vellozo) Verds., *Ranunculus repens*L., *Rubus ulmifolius*Schott e *Salix atrocinerea*Brot..

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-da-qualidade-de-aguas-superficiais-da-regiao-de-aveiro/>

Aspectos de contaminação da água nos portos : características e estudo de soluções. Exemplos da admi

Autor(es): Paula Cristina Sengo

Resumo: Compatibilizar a utilização portuária e industrial com a ocupação urbana e comercial, com a conservação da natureza e com as necessidades de recreio e lazer das populações, é o desafio que se põe, na presente década, a diversos portos em todo o mundo. As questões relacionadas com a qualidade da água, de entre as diferentes componentes ambientais, têm-se revelado particularmente importantes. Na presente comunicação, serão analisados os aspectos da contaminação da água ao nível dos portos, esboçando-se princípios para a sua resolução no contexto legislativo actual.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-de-contaminacao-da-agua-nos-portos-caracteristicas-e-estudo-de-solucoes-exemplos-da-admi/>

Aspectos do quimismo das águas casocarbónicas da zona de Vidago

Autor(es): M. J. Canto Machado

Resumo: Na zona de Vidago (Trás-os-Montes, Portugal) encontram-se actualmente em exploração sete emergências de água mineral do tipo bicarbonatada-sódica gasocarbónica. As concentrações de bicarbonato, cloreto e iões alcalinos presentes nestas águas apresentam-se fortemente correlacionados entre si, estando as concentrações de cálcio condicionadas pela quantidade CO₂ em equilíbrio na fase aquosa e as concentrações de fluoreto dependentes das quantidades de cálcio existentes no meio. Estas águas constituem manifestações superficiais de um mesmo reservatório profundo com uma temperatura de 192±4°C, estimada pelos geotermómetros de Na-K; Na-K-Ca e Na-Li. Os diferentes caminhos percorridos pelo fluido profundo ocasionaram diferentes fenómenos secundários, evidenciados pelas diferenças de composição química apresentadas por estas águas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-do-quimismo-das-aguas-casocarbonicas-da-zona-de-vidago/>

Aspectos económico-financeiros

Autor(es): Amaro Naves Laia

Resumo: Um dos objectivos essenciais da presente comunicação é chamar a atenção para a interligação existente, das zonas costeiras entre o saneamento básico e a actividade turística, realçando-se logo na Introdução a diferença de situações existentes entre os pequenos e grandes centros. No capítulo II procede-se a uma breve caracterização sócio-económica das referidas zonas, tomando como base de análise os municípios de toda a orla litoral do Continente. Nos dois últimos capítulos, relativos ao investimento e financiamento, faz-se um diagnóstico e enquadramento do sector, nesses domínios, mediante a apresentação de diversa informação estatística. Por fim apresenta-se ainda uma breve síntese sobre os principais mecanismos financeiros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-economico-financeiros/>

Aspectos económicos e financeiros da gestão dos recursos hídricos no norte de Portugal

Autor(es): Elisa F. Taveira

Resumo: Pretende-se neste trabalho, descrever alguns dos aspectos mais interessantes do funcionamento da Comissão de Gestão Integrada (CGIBHA) realçando, sobretudo, o modo como o funcionamento se articula com a actuação do governo e se apoia no Projecto de Gestão Integrada de Recursos Hídricos do Norte (PGIRHN). São precisamente alguns dos trabalhos elaborados no âmbito do PGIRHN para dar suporte ao processo de tomada de decisão da CGIBHA nos aspectos económicos e financeiros que são aqui sumariamente apresentados. A sua relevância reside não só na informação que, através deles se conseguiu obter, mas, sobretudo, no modo claro como quer a escolha dos temas quer o seu próprio desenvolvimento ilustram os problemas, as contradições e as potencialidades do sistema segundo o qual actualmente se gerem os recursos hídricos no Ave.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-economicos-e-financeiros-da-gestao-dos-recursos-hidricos-no-norte-de-portugal/>

Aspectos hidroquímicos das águas subterrâneas do concelho de Mértola

Autor(es): Carlos Almeida, António Chambel

Resumo: Neste trabalho foi efectuado o estudo das águas subterrâneas do concelho de Mértola nomeadamente nos aspectos qualitativos. Apresentam-se os resultados da análise dos dados hidroquímicos obtidos, concluindo-se que as águas são fundamentalmente cloretadas sódicas, principalmente nas zonas onde apresentam maior mineralização, que correspondem grosseiramente à Faixa Píritosa. Mais a sul do concelho, na área da Formação de Mértola, as águas apresentam-se com características mais bicarbonatadas e alternadamente sódicas ou magnesianas. São águas com qualidade físico-química deficiente, com utilização muito limitada a nível do consumo humano, devido ao alto grau de mineralização que apresentam. Os nitratos não apresentam, no geral, problemas de maior, com apenas 12% das amostras acima do VMA. No entanto, é muito preocupante que praticamente todos estes valores surjam em águas de abastecimento público.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-hidroquimicos-das-aguas-subterraneas-do-concelho-de-mertola/>

Aspectos importantes dos mercados até ao produto final; a água

Autor(es): Rui M. Estanco Junqueira Lopes

Resumo: A água, para consumo privado ou público, por ser um bem escasso quer na quantidade quer na qualidade, está sujeita a um mecanismo de sucessivos mercados, desde a sua captação. Neste processo evolutivo podem intervir empresas ou serviços com diferentes funções e objectivos. As tarificações, como preço do produto final, abrangem todos os anteriores valores acrescentados. Estes preços da água devem obedecer a equilíbrios orçamentais e à possível conjugação de sociais. Uma relevância política e autárquica insere-se pois nestas vantagens colectivas, levando a justificadas distorções dos mercados. A tendência para a constituição de monopólios 'naturais' ou oligopólios,

nomeadamente no mercado de oferta final, conduz a uma enorme predominância nas políticas de preços por parte directa ou indirecta das Câmaras Municipais. O Concelho de Évora surge como exemplo de gestão económica da água por uma Câmara de média dimensão no contexto nacional. Para serem conseguidos objectivos sociais e ambientais, as políticas neste sector deveriam ser equitativas, claras, e favoráveis à qualidade de vida da população. A legislação ainda não acompanha as alterações na prática dos tipos de poluição na fonte e dos novos aspectos ambientais. Estas externalidades provocam custos que deverão ser contabilizados internamente às empresas, privadas ou públicas. Contudo, a avaliação ou valorização dos recursos ambientais não é usualmente simples, mas os seus valores são muito importantes na aplicação prática. As nossas conclusões são essencialmente económicas e sociais, mas enquadram outros aspectos como o autárquico, o ambiental, e o jurídico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-importantes-dos-mercados-ate-ao-produto-final-a-agua/>

Aspectos institucionais e jurídicos na gestão das águas subterrâneas

Autor(es): Maria Teresa Goulão

Resumo: A legislação actualmente existente em Portugal considera privadas as águas subterrâneas existentes em prédios particulares. Propõe-se uma nova abordagem jurídica no domínio das águas subterrâneas, no sentido da limitação do direito de propriedade com fundamento na sua função social, e perspectivando um critério justificativo da imposição de medidas legislativas e administrativas que estabeleçam limitações à faculdade de utilização daquele recurso. Portugal deverá ainda atender aos princípios jurídicos constantes no ordenamento jurídico internacional, em ordem a acolher o conteúdo dos textos aprovados no domínio da preservação e conservação das águas subterrâneas. No fundo, Portugal terá de reconhecer, sem hesitações, a importância fundamental deste recurso, a conceder particular atenção à questão da feitura de legislação adequada, entere medidas, como sejam a formação e a educação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-institucionais-e-juridicos-na-gestao-das-aguas-subterraneas/>

Aspectos jurídicos da gestão das águas subterrâneas em Portugal

Autor(es): Maria Teresa Goulão de Matos Ferreira

Resumo: A legislação actualmente em vigor em Portugal considera as águas subterrâneas existentes em prédios particulares. O primeiro diploma que restringe a abertura e a exploração de poços e furos de águas subterrâneas data de 1937. Mais recentemente foi publicado o Decreto-Lei 376/77 de 5 de Setembro que pretendeu dar um enquadramento jurídico a toda a matéria referente aos condicionalismos de exploração e captação de águas subterrâneas. Decorre actualmente a revisão deste Decreto-Lei e de toda a legislação

respeitante a essa matéria, ao mesmo tempo que está em fase bastante adiantada de elaboração um outro diploma que irá obrigar ao registo de todas as entidades que desenvolvem a sua actividade no domínio das sondagens e captação de águas subterrâneas. A integração de Portugal na Comunidade Económica Europeia vai ter repercursões no âmbito dos recursos hídricos, pelo que será necessário a ordem jurídica portuguesa atender aos actos comunitários que já publicados nesse domínio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aspectos-juridicos-da-gestao-das-aguas-subterraneas-em-portugal/>

Assessing aquifer vulnerability to sea-water intrusion using GALDIT method: Part 2 – GALDIT Indicators Description

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, A. G. Chachadi

Resumo: This paper is Part 2 of the paper submitted to this 4th Interceltic Colloquium as LOBO-FERREIRA et al. (2005). In this second part of the paper the method for assessing GALDIT index parameters is fully explained. The original development of GALDIT index was done in the framework of the EU-India INCO-DEV COASTIN project aiming the assessment of aquifer vulnerability to sea-water intrusion in coastal aquifers. The most important factors controlling seawater intrusion were found to be the following: Groundwater occurrence (aquifer type; unconfined, confined and leaky confined); Aquifer hydraulic conductivity; Depth to groundwater Level above the sea; Distance from the shore (distance inland perpendicular from shoreline); Impact of existing status of sea water intrusion in the area; and Thickness of the aquifer, which is being mapped. The acronym GALDIT is formed from the highlighted letters of the parameters for ease of reference. These factors, in combination, are determined to include the basic requirements needed to assess the general seawater intrusion potential of each hydrogeologic setting. GALDIT factors represent measurable parameters for which data are generally available from a variety of sources without detailed examination. A numerical ranking system to assess seawater intrusion potential in hydrogeologic settings has been devised using GALDIT factors. The system contains three significant parts: weights, ranges, and ratings. Each GALDIT factor has been evaluated with respect to the other to determine the relative importance of each factor. In this part we also present the first applications of the method developed for the Bardez aquifer in Goa, India.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/assessing-aquifer-vulnerability-to-sea-water-intrusion-using-galdit-method-part-2-galdit-indicators-description/>

Assessing aquifer vulnerability to seawater intrusion using GALDIT method: Part 1 – Application to the Portuguese Aquifer of Monte Gordo

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Catarina Diamantino, A. G. Chachadi, M. J. Henriques

Resumo: This paper is divided in two parts. Part 1 presents the first application in Europe of an index developed in the framework of the EU-India INCO-DEV COASTIN project aiming the assessment of aquifer vulnerability to sea-water intrusion in coastal aquifers. The most important factors controlling seawater intrusion were found to be the following: Groundwater occurrence (aquifer type; unconfined, confined and leaky confined); Aquifer hydraulic conductivity; Depth to groundwater Level above the sea; Distance from the shore (distance inland perpendicular from shoreline); Impact of existing status of sea water intrusion in the area; and Thickness of the aquifer, which is being mapped. The acronym GALDIT is formed from the highlighted letters of the parameters for ease of reference. These factors, in combination, are determined to include the basic requirements needed to assess the general seawater intrusion potential of each hydrogeologic setting. GALDIT factors represent measurable parameters for which data are generally available from a variety of sources without detailed examination. A numerical ranking system to assess seawater intrusion potential in hydrogeologic settings has been devised using GALDIT factors. The application of the method is exemplified in the paper for the assessment of aquifer vulnerability to seawater intrusion in Portugal (Monte Gordo aquifer in the Portuguese Southern Algarve region). The system contains three significant parts: weights, ranges, and ratings. Each GALDIT factor has been evaluated with respect to the other to determine the relative importance of each factor. Part 2 of the paper is available in the Proceedings of this 4th Interceltic Colloquium as CHACHADI and LOBO-FERREIRA (2005). In the second part of the paper the method for assessing GALDIT index parameters is fully explained and an application to a costal aquifer located in Goa, not only for today's conditions but also considering a 0.5 m sea level rise are presented.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/assessing-aquifer-vulnerability-to-seawater-intrusion-using-galdit-method-part-1-application-to-the-portuguese-aquifer-of-monte-gordo/>

Atendimento em casos de emergência no sistema de abastecimento de água do Rio de Janeiro

Autor(es): Jorge Luiz Paes Rios, Paulo Cesar Soares de Carvalho

Resumo: A região metropolitana do Rio de Janeiro é atendida actualmente por diversos sistemas com uma vazão de 46 m³/s. O município do Rio de Janeiro e os da Baixada Fluminense consomem 40 m³/s, sendo que o sistema Paraíba-Lajes-Guandu é responsável por 92% deste atendimento. O Plano Director de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDA-RMRJ), efectuado pela ENGEVIX para a CEDAE, preconiza, para o ano 2010, a necessidade de se atender a uma população total de 16 000 000 de habitantes com uma vazão de 103,72 m³/s, ampliando-se a retirada do Sistema Paraíba-Lajes_Guandu para 80 m³/s (77%). Todavia a ocupação das bacias hidrográficas dos rios Paraíba e Guandu por indústrias diversas e por uma população crescente aumentam enormemente os riscos de acidentes. Dentre estas indústrias encontram-se algumas altamente poluidoras além de um intenso tráfego de camiões transportando produtos tóxicos no eixo Rio-São Paulo. Para segurança do abastecimento de água do Rio de

Janeiro e demais municípios, em casos de situações de emergência, o PDA-RMRJ preconiza diversas medidas que, uma vez implementadas, garantirão o atendimento à população.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/atendimento-em-casos-de-emergencia-no-sistema-de-abastecimento-de-agua-do-rio-de-janeiro/>

Aterros sanitários e recursos hídricos. Um caso prático

Autor(es): Alberto Pais Quina, José Rocha Neves

Resumo: Os aterros sanitários podem provocar problemas ambientais não só no local onde se situam como na zona envolvente, em consequência de gases e lixiviados que deles resultam. Estes problemas serão tanto mais graves quanto os locais forem vulneráveis à poluição. De facto, mesmo para a selecção do local destinado ao aterro, deve-se considerar a análise de vários factores, tais como a topografia, a área a ocupar, distâncias (a aglomerados populacionais) e acessos, existência de material de cobertura, aquisição do terreno, direcção predominante do vento, ecologia e paisagem e como já se referiu a eventual contaminação das águas de superfície e subterrâneas. Como é óbvio, dada a nossa actividade profissional, preocupa-nos sobremaneira este último aspecto. Face à preservação da boa qualidade dos recursos hídricos, à partida definem-se três zonas: as desfavoráveis ao aterro (zonas muito vulneráveis), as que requerem estudos complementares e as favoráveis. Nos estudos a efectuar deverão constar a caracterização hidrogeológica, a situação das captações e o volume captado, a qualidade actual das águas subterrâneas e a piezometria. A obtenção destes dados permitirá conhecer melhor a zona onde se pretende implantar o aterro com a garantia que o local é efectivamente adequado. Este deverá ser tanto quanto possível em áreas de baixa precipitação, sobre materiais geotécnicamente estáveis, de reduzida permeabilidade e a uma distância segura de águas superficiais e subterrâneas. Sob o ponto de vista hidrogeológico, não se podendo construir o aterro no local ideal como acontece por vezes, há que recorrer-se às tecnologias actuais que permitem superar as dificuldades mediante a colocação de barreiras de argila e/ou geotêxteis e membrana sintética, que possibilitam as condições de impermeabilidade requerida. A implementação de rede de controlo das águas (piezómetros) é imprescindível. A presente comunicação pretende chamar a atenção para estes problemas, apresentando-se um exemplo prático, neste caso o Aterro Sanitário Intermunicipal de Abrantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aterros-sanitarios-e-recursos-hidricos-um-caso-pratico/>

Atlas da água nos Açores

Autor(es): Sandra C. Mendes, José V. Cruz, Dina Pacheco, Margarida Medeiros

Resumo: O Atlas da Água nos Açores é um compêndio com uma forte componente cartográfica e espacial cujo objectivo principal foi o de compilar e divulgar informação sobre os recursos hídricos do arquipélago. Este compêndio reúne um conjunto de informação

geográfica produzida pela Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos e que serve de apoio à implementação de uma política da água e ambiental preventiva e pró-activa, à adopção de medidas de redução de emissões na fonte, à gestão da água com base em soluções integradas, à aplicação de melhores tecnologias disponíveis, à internalização de custos e ao fomento da cidadania. Neste sentido, foram elaborados mapas temáticos com a representação cartográfica dos principais factores que influenciam a qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Por outro lado, procurou-se inventariar as principais fontes poluidoras dos recursos hídricos, tendo como indicadores, entre outros, a localização de áreas de drenagem e tratamento de águas residuais, e cartografar a rede de sistema de abastecimento de água por ilha. Com a publicação da Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho 2000/60/CE, de 23 de Outubro de 2000 (Directiva Quadro da Água) e sua transposição para o direito interno (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro), assume importância a constituição de um sistema de informação geográfica, que englobe o conjunto de informação espacial e alfanumérica que represente as especificidades regionais e particularidades geográficas, climáticas e geológicas que caracterizam a Região Hidrográfica Arquipélago dos Açores (RH9), e consequentemente facilite a implementação das diferentes etapas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/atlas-da-agua-nos-acoresh>

Atribuição de propriedades a redes não estruturadas de elementos finitos triangulares (aplicação ao

Autor(es): João Vieira, J. Paulo Monteiro

Resumo: Os valores de precipitação estimados para o território continental português, por métodos de interpolação clássicos e por métodos de interpolação que utilizam variáveis auxiliares, contribuem para um considerável aumento da resolução (1Km²) dos valores previamente disponíveis para caracterizar esta variável climática. Considerando que as estimativas de recarga de aquíferos são fortemente afectadas pelos dados de precipitação, é previsível que a utilização dos valores actualmente disponíveis contribua para um aumento do rigor associado ao cálculo dos volumes de escoamento subterrâneo à escala regional. Por outro lado, os modelos de parâmetros distribuídos actualmente em desenvolvimento na Universidade do Algarve constituem uma ferramenta particularmente adequada para avaliar a influência de diferentes estimativas de recarga no funcionamento hidráulico dos aquíferos desta região. No presente artigo descreve-se o processo utilizado para atribuir classes de recarga a redes de elementos finitos não estruturadas, tendo em conta valores de precipitação em grid(s) ortogonais, conjuntamente com a fracção da precipitação que se admite ocorrer para cada uma das litologias aflorantes na área nos aquíferos. A metodologia empregue baseia-se na utilização conjunta de um SIG e de um algoritmo, desenvolvidos para cruzar a informação espacial respeitante à precipitação e litologia, de forma a classificar individualmente a classe de recarga dos elementos finitos nas redes de fluxo. Os novos valores obtidos por este processo diferem entre -17% e +33% para o volume anual médio de escoamento nos 6 sistemas aquíferos do Algarve estudados, relativamente aos valores obtidos anteriormente com base em estimativas de precipitação realizadas que consideravam valores de precipitação com muito

menor resolução espacial, utilizando os métodos das isoietas e/ou dos polígonos de Thiessen.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/atribuicao-de-propriedades-a-redes-nao-estruturadas-de-elementos-finitos-triangulares-aplicacao-ao/>

Atualização da hidrografia do Estado da Paraíba utilizando processamento digital de imagens e geoprocessamento

Autor(es): Marie Eugénie Malzac Batista, Maria Marle Bandeira, Lana Alexandra Alves Rufino, Ana Emília Duarte Barbosa Paiva

Resumo: Este trabalho apresenta as possibilidades de aplicação de conceitos de Sensoriamento Remoto e Processamento Digital de Imagens na elaboração de uma cartografia digital básica em Recursos Hídricos. As atividades descritas têm sido desenvolvidas na gerência de informática e geoprocessamento da SEMARH, no sentido de utilizar as imagens de satélite do ano de 2.000, para uma atualização dos espelhos d'água do Estado e posterior obtenção de outros planos de informação para auxiliar na gestão dos recursos hídricos. Todas as informações estão sendo tratadas e armazenadas em um banco de dados georeferenciado de um SIG (Sistema de Informação Geográfica), para tornar possível a sua análise e manipulação por meio de técnicas de geoprocessamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/atualizacao-da-hidrografia-do-estado-da-paraiba-utilizando-processamento-digital-de-imagens-e-geopro/>

Aula prática de campo de hidrogeologia – Maciço carbonatado de Estremoz/Cano e Área de Castelo de Vi

Autor(es): J. Martins Carvalho, Carlos Cupeto

Resumo: Apresenta-se uma aula prática de campo em hidrogeologia, ministrada aos alunos da licenciatura em Ensino de Biologia da Universidade de Évora. São definidos os objectivos, o material, o percurso. Para cada uma das paragens, sintetizam-se os aspectos a referir e as experimentações a levar a cabo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aula-pratica-de-campo-de-hidrogeologia-macico-carbonatado-de-estremoz-cano-e-area-de-castelo-de-vi/>

Automatização da análise de qualidade de água usando a ferramenta EXCEL

Autor(es): Eduardo Felipe Cavalcanti Correa de Oliveira, Jader Paulo Gonçalves Verdade Júnior

Resumo: O presente trabalho almeja automatizar estudos referentes a qualidade de água, enfocando-se os usos pela sociedade do citado insumo econômico e a capacidade de diluição do corpo hídrico. Buscou-se com o desenvolvimento do programa, usando a ferramenta computacional EXCEL, agilizar e flexibilizar: a elaboração de diagnóstico de qualidade de água; o conhecimento de cenários atuais e futuros possíveis e a produção de informações para tomada de decisões quanto a gestão dos recursos hídricos a nível espacial e temporal. Seguiu-se no desenvolvimento metodológico do programa a resolução CONAMA No 20 de 1986 e literatura consagrada sobre o assunto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/automatizacao-da-analise-de-qualidade-de-agua-usando-a-ferramenta-excel/>

Avaliação ambiental estratégica

Autor(es): Mário Lino Soares Correia

Resumo: Aborda-se o conceito de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) enquanto aplicação do conceito de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a políticas, planos e programas (PPPs) cuja implementação seja susceptível de provocar impactos ambientais negativos significativos. Realça-se a importância desse conceito na implementação da política de ambiente no quadro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Avaliação ambiental estratégica, avaliação de impacte ambiental, desenvolvimento sustentável; política de ambiente

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-ambiental-estrategica/>

Avaliação biológica da qualidade da água em Portugal: Métodos utilizados e perspectivas futuras

Autor(es): Jorge Nascimento Fernandes

Resumo: Métodos biológicos de avaliação da qualidade dos cursos de água: índice sapróbico e índice biótico. Principais índices utilizados em Portugal, suas vantagens e desvantagens. O Decreto-Lei 74/90 e a ausência de parâmetros biológicos. A futura Directiva Ecológica e a necessidade de Portugal utilizar um parâmetro biológico da qualidade dos seus cursos de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-biologica-da-qualidade-da-agua-em-portugal-metodos-utilizados-e-perspectivas-futuras/>

Avaliação comparativa da evaporação de dois açudes pelo método do tanque classe A

Autor(es): Antonio Celso Dantas Antonino, André Maciel Netto, Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral, Tonny José Araújo da Silva

Resumo: Foram monitorados durante o ano de 1998 dois açudes do Alto Pajeú – Cajueiro e Flocos, localizados nas coordenadas: Latitude – 7o6’S e Longitude – 32o0’W, no município de Tuparetama – PE. Foram comparados os dados de evaporação dos açudes com os dados de evaporação obtidos através de um Tanque Classe A instalado em uma área livre de vegetação, com bordadura de 10 m. Para os meses de Outubro e Novembro, foi possível comparar a evaporação dos açudes em réguas limnimétricas com os valores de evaporação de referência (ET_o), estimados pelo modelo de Penman-Monteith, utilizando os dados meteorológicos de umidade relativa do ar (UR), velocidade do vento a dois metros de altura (V₂), temperatura (T) e precipitação (P), obtidos em uma estação meteorológica de aquisição automática de dados. O valor de K_a obtido no período de menor demanda atmosférica foi de 0,86 e no de maior demanda, de 0,79, podendo ser utilizado para as condições locais um coeficiente médio anual de 0,83. Os cultivos de vazante contribuem para uma maior variação da evaporação do açude, intensificando-se no período de maior demanda atmosférica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-comparativa-da-evaporacao-de-dois-acudes-pelo-metodo-do-tanque-classe-a/>

Avaliação da capacidade produtiva do reservatório de regularização do rio Juramento em Montes Claros

Autor(es): Mauro Naghettini, Ana Maria Alvim, Myra Schaeffer Sequeira

Resumo: Tendo em vista a expansão do sistema de abastecimento de água da cidade de Montes Claros – MG, desenvolveu-se um estudo de reavaliação da vazão limite que poderia ser captada do reservatório de regularização do rio Juramento, sem risco de ocorrência de falhas do sistema. Tal barramento localiza-se nas proximidades de um contexto geológico caracterizado por um domínio cárstico, com presença de sumidouros e surgências de água subterrânea, dificultando a regionalização de variáveis hidrológicas. Elaborou-se então uma reavaliação da vazão regularizada de projeto, a partir de informações locais da rede de monitoramento operada pela COPASA-MG. A série existente de aflúências mensais ao reservatório foi estendida para um período mais longo por modelo chuva-vazão. Uma vez simulado o balanço hídrico do reservatório para os cenários de interesse, as elevações resultantes foram submetidas a um estudo estatístico do risco de ocorrência de falhas, utilizando-se o método de Gould-McMahon. Visando uma definição de critérios operacionais ao longo do ano, foram estimadas as probabilidades de ocorrência de um rebaixamento excessivo do NA na estiagem, condicionadas aos níveis observados em abril. Para isto efetuou-se por modelo auto-regressivo, a geração de uma série sintética de 500 anos de aflúências, a partir da série original.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-capacidade-produtiva-do-reservatorio-de-regularizacao-do-rio-juramento-em-montes-claros/>

Avaliação da concentração média do evento para cargas difusas urbanas na cidade de São Paulo

Autor(es): Monica F. do Amaral Porto, Jaqueline P. de Oliveira Haupt, Letícia Santos Masini, Mário Thadeu Leme de Barros

Resumo: Este trabalho apresenta uma avaliação da produção de poluição difusa na bacia do rio Cabuçu de Baixo, no município de São Paulo, a qual apresenta uma boa parte de sua superfície já urbanizada. A carga difusa gerada pela chuva efetiva é analisada através do cálculo das concentrações médias de poluentes, medidas pelos polutogramas observados em uma série de eventos de chuva. Os polutogramas indicaram que uma mesma chuva, isto é, um mesmo total precipitado gera diferentes hidrogramas e polutogramas, com diferentes arrastes e diferentes graus de diluição dos poluentes. Este estudo foi feito com relativamente poucos eventos observados, o que enfatiza a necessidade de ampliação do monitoramento. Há uma predominância de diluição, presença forte de carga pontual (esgoto) o que é evidenciado pelos altos valores de CME quando comparados aos valores internacionais. Isto torna difícil a separação das cargas poluidoras de origem difusa e de origem pontual. Entretanto para o parâmetro MSH, que é um parâmetro característico de carga difusa, observa-se que os valores no posto Campos Lemos são maiores do que na sub-bacia do Córrego do Bananal, confirmando a existência de poluição de origem difusa para este parâmetro. Sua origem está na uma maior circulação de carros na sub-bacia do rio Cabuçu de Baixo e, portanto, grande presença de óleos e gasolina sobre as superfícies impermeáveis. Mostra que, de fato, grau de urbanização e impermeabilização maiores acarretam níveis de poluição dos corpos d'água também maiores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-concentracao-media-do-evento-para-cargas-difusas-urbanas-na-cidade-de-sao-paulo/>

Avaliação da condição actual de três piscinas biológicas localizadas nos concelhos de Vieira do Minho e Póvoa de Lanhoso

Autor(es): A. M. Geraldès

Resumo: As piscinas biológicas são pequenos lagos construídos onde são recriadas as condições ecológicas que ocorrem em ecossistemas lacustres naturais. Ao contrário das piscinas convencionais a depuração da água é realizada por filtros biológicos de macrófitas e nenhum produto químico é adicionado. À semelhança dos lagos naturais, para além das plantas aquáticas, ocorrem também organismos do fito e do zooplâncton, macro-invertebrados e alguns vertebrados, como é o caso dos anfíbios e dos répteis. Em regiões com verões secos e quentes pode ocorrer o desenvolvimento excessivo de algas filamentosas e do fitoplâncton. Este facto leva à diminuição do valor estético e recreativo

das piscinas afectadas. Para tomar medidas de gestão que permitam controlar este problema é crucial conhecer a composição das comunidades fito e zooplactónicas, bem como monitorizar a variação de alguns parâmetros físico-químicos. No presente estudo foi realizada a avaliação da condição actual de 3 piscinas biológicas (S,G e R) com base em (1) parâmetros físico-químicos: pH, condutividade, dureza de carbonatos, dureza total, temperatura, oxigénio e concentrações de nutrientes (fosfatos, nitratos, nitritos e do ião amónio); (2) no levantamento de grupos de algas filamentosas presentes e na caracterização das comunidades fito e zooplactónicas; (3) na análise visual e com base em informações dos proprietários do estado geral de cada piscina (e.g. transparência da água, crescimento e desenvolvimento de macrófitas). As campanhas de amostragem foram realizadas em Fevereiro, Abril e Junho de 2007.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-condicao-actual-de-tres-piscinas-biologicas-localizadas-nos-concelhos-de-vieira-do-minho-e-povoa-de-lanhoso/>

Avaliação da contribuição energética de uma pequena central hidreléctrica a fio de água e sem reserv

Autor(es): Heinz D. Fill, Maria Teresa A.B. Fior

Resumo: O presente trabalho tem a finalidade de apresentar uma forma simplificada de se avaliar a contribuição energética de uma pequena usina a fio de água e sem regularização a montante, em função de sua potência instalada para um dado risco de déficit do sistema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-contribuicao-energetica-de-uma-pequena-central-hidrelectrica-a-fio-de-agua-e-sem-reserv/>

Avaliação da contribuição fluvial à baía de Guanabara através da regionalização das vazões médias an

Autor(es): Alexandre de C. Leal Neto, Mônica de Aquino G. M. da Hora

Resumo: O presente artigo apresenta uma avaliação da vazão média anual afluyente à Baía de Guanabara, com base em uma série histórica de 1977 a 1993, que representa o período de operação da rede de postos nesta região hidrográfica. O estudo de regionalização foi realizado com base em dados pluviométricos e fluviométricos, disponibilizados pela Divisão de Hidrologia da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas SERLA, responsável pela operação e manutenção dos postos. Os resultados apresentados visam subsidiar um modelo efetivo de controle e gestão dos recursos hídricos na bacia contribuinte à Baía de Guanabara.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-contribuicao-fluvial-a-baia-de-guanabara-atraves-da-regionalizacao-das-vazoes-medias-an/>

Avaliação da implantação de uma rede telemétrica de quantidade e qualidade d'água na bacia hidrográf

Autor(es): Mônica de Aquino G. M. da Hora, Paulo Roberto F. Carneiro

Resumo: O presente trabalho apresenta os critérios adotados para a implantação de uma rede telemétrica de estações remotas localizadas ao longo do rio Paraíba do Sul e seus principais afluentes, dotada de sensores de quantidade e qualidade da água, coleta e tratamento contínuos dos dados, serviços de manutenção e medições de descargas líquidas e sólidas. Atualmente, os dados de qualidade são coletados pelos órgãos de meio ambiente dos três estados (SP, MG e RJ), seguindo orientações legais e normativas próprias de cada um. Com relação aos dados de quantidade, a ANEEL conta atualmente com 233 postos fluviométricos e 87 postos pluviométricos em funcionamento na bacia do rio Paraíba do Sul. Considerando a indissociabilidade entre qualidade e quantidade da água, um projeto de monitoramento deverá integrar os dois fatores para o efetivo controle e gestão dos recursos hídricos da bacia. A sua implementação e eficiência deverão ser avaliadas periodicamente, de modo que os custos previstos não sejam extrapolados. A aquisição automática dos dados permitirá um melhor conhecimento sobre o comportamento hidrológico, hidráulico e de assimilação de carga poluidora dos cursos d'água, instruindo as ações de controle e planejamento ambiental, bem como os processos de outorga e cobrança pelo uso da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-implantacao-de-uma-rede-telemetrica-de-quantidade-e-qualidade-dagua-na-bacia-hidrograf/>

Avaliação da incidência ao risco de inundação. Aplicação a um caso particular no Concelho de Lisboa

Autor(es): Filipa Pais, Maria Madalena Moreira

Resumo: Apresenta-se neste trabalho um estudo, em ambiente SIG, sobre a incidência ao risco de inundação no caso de uma bacia hidrográfica urbana, com aplicação a uma bacia no Concelho de Lisboa. São estudados vários cenários e propostas de alterações no tipo de revestimento do solo de modo a minimizar os problemas decorrentes de precipitações intensas de curta duração e para diferentes períodos de retorno. Atendendo aos resultados obtidos, pode afirmar-se que a utilização de um pavimento permeável encontra resultados práticos na redução do escoamento superficial, e consequentemente, na redução do caudal de ponta afluente à secção, sendo perceptível uma redução da área inundável para períodos de retorno superiores a 5 anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-incidencia-ao-risco-de-inundacao-aplicacao-a-um-caso-particular-no-concelho-de-lisboa/>

Avaliação da qualidade da água de bicas e fontanários

Autor(es): M. Helena Rebelo, Ana M. Alves, M. Conceição Lopes, Ana Sofia Cardoso, Sofia Alexandra Feliciano, Maria Manuela Dionídio, Cecília Maria Silva, Maria Leonor Falcão

Resumo: Este trabalho constitui um estudo prospectivo no concelho de Sintra com o objectivo de identificar e caracterizar situações de risco para a saúde das populações devido ao consumo de água, de bicas e fontanários, que não apresente qualidade adequada para este fim. Para este estudo foram seleccionados 42 bicas e fontanários cuja água foi sujeita a análise bacteriológica e físico-química entre Fevereiro de 2006 e Abril de 2007. O protocolo analítico e a apreciação dos resultados obtidos basearam-se nos requisitos de qualidade para águas de consumo humano definidos no Decreto-lei 243/2001 de 5 de Setembro. A periodicidade das análises baseou-se nas características do risco para a saúde: as análises bacteriológicas foram efectuadas com periodicidade mensal; as análises para caracterização físico-química foram efectuadas de dois em dois meses; os metais foram analisados semestralmente e os pesticidas e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos foram analisados uma única vez durante o período do estudo. Dos resultados obtidos ressalta a má qualidade da água observada em quase todas as nascentes estudadas devido, particularmente, a alterações bacteriológicas. Por este motivo, o consumo da água das bicas e fontanários existentes no concelho de Sintra parece revestir-se de um elevado risco para a saúde por potencial contaminação com microrganismos patogénicos. O risco de intoxicação crónica embora de menor importância, devido ao carácter irregular que normalmente envolve o consumo destas águas, não deverá ser excluído uma vez que algumas nascentes apresentaram teores elevados de nitratos, níquel, chumbo e manganês nas águas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-qualidade-da-agua-de-bicas-e-fontanarios/>

Avaliação da qualidade da água de drenagem e da perda de sedimentos na rega de superfície

Autor(es): Ricardo P. Serralheiro, Olga C. Martins, Francisco L. Santos

Resumo: Os excedentes da rega são um dos responsáveis pela contaminação das linhas de água e de albufeiras, através do arrastamento de fertilizantes e agro-químicos adsorvidos na superfície das partículas sólidas. O trabalho que se apresenta corresponde a uma fase preliminar do estudo da qualidade da água de drenagem superficial e subterrânea, e da perda de sedimentos arrastados pelos caudais excessivos geralmente aplicados na rega de superfície. Testou-se a influência de um condicionador do solo na estabilização dos agregados e no aumento da infiltração. Com a realização deste estudo concluiu-se que os parâmetros da qualidade da água estudados encontram-se, em geral, dentro dos limites previstos na lei, não sendo alterados de forma significativa com a adição de poliacrilamidas aniónicas (PAM). Relativamente à erosão, com a organização dos campos agrícolas em blocos de contorno, constatou-se uma diminuição de 8.6 ton/ha no valor da perda de solo, comparativamente aos sulcos rectilíneos e efectuados no sentido do declive, como é tradição entre os agricultores. A utilização de PAM, revelou-se também bastante eficaz na

estabilização dos agregados do solo, tendo reduzido a erosão em 96.8% nos sulcos declivosos, e em 88.7 % nos sulcos de contorno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-qualidade-da-agua-de-drenagem-e-da-perda-de-sedimentos-na-rega-de-superficie/>

Avaliação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos sob o uso de defensivos agrícolas no semi-

Autor(es): Teresa E. Leitão, Abelardo A. de A. Montenegro, Suzana M. G. L. Montenegro, Thaísa A. de Almeida, Manoel L. Costa Netto

Resumo: Os vales aluviais do semi-árido Brasileiro apresentam bom potencial para a pequena agricultura irrigada. A irrigação nestas áreas, no entanto, pode incorrer em impactos ambientais, quanto ao solo e à água subterrânea. O pequeno agricultor, de forma geral, pratica a irrigação de maneira empírica sem muita preocupação com economia de água, gerenciamento em situações de escassez, controle da salinização, incremento de produtividade ou rentabilidade, além de controle do uso de defensivos agrícolas. Os agrotóxicos são utilizados em larga escala pelos agricultores ao longo de diversas gerações, acarretando a degradação dos recursos naturais e riscos para a saúde. Escolheu-se uma área piloto em vale aluvial no semi-árido do estado de Pernambuco para um estudo preliminar do impacto da utilização de agrotóxicos no solo e na água subterrânea utilizada para a pequena agricultura. O vale aluvial é dotado de barragens subterrâneas. O presente trabalho apresenta resultados preliminares de experimento de campo com monitoramento do movimento da água no solo e de pesticidas durante um ciclo de cultura. No lote experimental foram instalados dispositivos de monitoramento agroclimatológico. O estudo enfoca também a modelagem matemática de fluxo e transporte em zona não saturada para avaliação do risco de contaminação do solo e da água subterrânea pela utilização de pesticidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-qualidade-dos-recursos-hidricos-subterraneos-sob-o-uso-de-defensivos-agricolas-no-semi/>

Avaliação da qualidade ecológica de rios portugueses (projecto Aquariport): Síntese dos resultados referentes à análise das comunidades de macroinvertebrados bentónicos

Autor(es): Maria T. Ferreira, Jorge Bochechas, João M. Oliveira, Ana M. Gerales, Amílcar Teixeira

Resumo: O projecto AQUARIPORT serve de base ao Programa Nacional de Monitorização de Sistemas Aquáticos e tem como objectivos (1) a recolha de informação base de suporte ao ordenamento dos recursos piscícolas nacionais; (2) o desenvolvimento e a implementação de índices bióticos, baseados na ictiofauna e nos macroinvertebrados bentónicos, que

permitam a avaliação da qualidade ecológica de rios no enquadramento nos princípios da Directiva Quadro da Água. Neste âmbito, avalia-se, com base nas comunidades de macroinvertebrados, a integridade ecológica de 107 pontos localizados nas bacias hidrográficas dos rios Douro, Minho, Lima, Mondego, Vouga, Tejo, Sado, Mira e Guadiana das Ribeiras do Oeste e do Algarve. Complementarmente às amostragens de macroinvertebrados também se avalia a condição ambiental de cada ponto amostrado (e.g., estrutura da zona ripícola, substrato do leito, largura do rio, perturbações antropogénicas, condutividade, temperatura, oxigénio dissolvido). Com base nas famílias de macroinvertebrados presentes foram determinados para cada ponto os valores do índice biótico IBMWP. Verificou-se que em 62,3% dos pontos amostrados predominam grupos mais intolerantes à degradação ambiental o que indica que estes locais possuem boa qualidade ambiental (Classes I e II). 24,6% apresentam degradação moderada (Classe III). A qualidade ambiental dos restantes 13,1% encontra-se muito a fortemente degradada, uma vez que os grupos tolerantes ou muito tolerantes à degradação ambiental são dominantes (Classes IV e V). Os parâmetros morfológicos e ambientais que influenciam significativamente a composição das comunidades de macroinvertebrados, são a condutividade, profundidade e largura média do curso de água, presença de hidrófitos, intensidade da urbanização nas áreas circundantes, características do substrato e da mata ripícola.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-qualidade-ecologica-de-rios-portugueses-projecto-aquariport-sintese-dos-resultados-referentes-a-analise-das-comunidades-de-macroinvertebrados-bentonicos/>

Avaliação da robustez de distribuições de extremos. Parte 1: Aplicação e séries sintéticas

Autor(es): Cristovão V.S. Fernandes, Heinz D.O.A. Fill

Resumo: No contexto da análise de frequência de cheias investigou-se a robustez de modelos probabilísticos de extremos aplicados a séries geradas sinteticamente. Para as estimativas de 1.000 e 10.000 anos de recorrência, os modelos de 2 parâmetros mostraram resultados mais robustos que os modelos de três parâmetros, com destaque para as distribuições Gumbel e exponencial. Para um coeficiente de assimetria populacional superior a 1,5, a distribuição exponencial apresentou melhores resultados, enquanto para assimetrias inferiores a distribuição de Gumbel, mostrou-se mais robusta. Quanto à influência de diversos métodos de estimativa de parâmetros destacaram os métodos dos momentos e da máxima verossimilhança, para as distribuições Gumbel e exponencial respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-robustez-de-distribuicoes-de-extremos-parte-1-aplicacao-e-series-sinteticas/>

Avaliação da vulnerabilidade da contaminação da faixa oriental do sistema aquífero Quelo – Luanda a partir do índice D.R.A.S.T.I.C.

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Adriano Gaspar Adão, Gabriel Luís Miguel

Resumo: O presente trabalho teve como meta traçar a cartografia da vulnerabilidade a contaminação da faixa Oriental do aquífero Quelo – Luanda, sendo a mesma o objecto de estudo e que, que coincidentemente está localizado a oriente da Cidade de Luanda. Isto foi feito por formas a complementar estudos anteriores que não abrangeram a área. Trata-se de um sistema aquífero multicamadas, cujas formações aquíferas são nomeadamente, Luanda e Quelo. Este trabalho iniciou com uma caracterização geológica e hidrogeológica do sistema aquífero. Esta caracterização incluiu e desenvolveu aspectos relacionados com a análise de parâmetros hidrogeológicos e morfológicos, bem associados a outras formas de parametrização das características intrínsecas ao aquífero, permitindo assim a adopção de um determinado valor para o índice D.R.A.S.T.I.C. que levou a definição da vulnerabilidade a contaminação da faixa em estudo. Nesta comunicação apresenta-se os resultados obtidos com a aplicação deste índice ao aquífero para avaliação da sua vulnerabilidade a contaminação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-da-contaminacao-da-faixa-oriental-do-sistema-aquifero-quelo-luanda-a-partir-do-indice-d-r-a-s-t-i-c/>

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Autor(es): Jorge Pinto, Isabel BENTES, Luís AFONSO, Humberto VARUM, António DUARTE

Resumo: A teoria da vulnerabilidade de redes hidráulicas de abastecimento de água (TVRAA) é uma teoria emergente que tem vindo a ser desenvolvida no Departamento de Engenharias, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). O conceito de vulnerabilidade é traduzido pela desproporcionalidade existente entre um esforço e o dano resultante numa rede de abastecimento de água (RAA). Esta teoria tem como principal objectivo identificar os elementos mais vulneráveis de uma RAA e, desta forma, dar um contributo quer na fase de projecto quer na fase de gestão e de exploração dos sistemas. Na fase de projecto ajudará o projectista a decidir acerca do reforço ou redimensionamento das zonas da rede estruturalmente ou hidraulicamente mais vulneráveis. Na fase de gestão e exploração da RAA auxiliará na elaboração de planos de manutenção e de reabilitação, bem como na selecção das componentes da rede mais importantes em termos das consequências produzidas por um ou mais cenários de dano, permitindo a sua monitorização e uma priorização criteriosa das intervenções mais adequadas. A aplicação da TVRAA a um sistema de abastecimento de água permite identificar diferentes tipos de cenários de dano, sendo o cenário de dano de máxima vulnerabilidade aquele em que um pequeno esforço origina um dano desproporcional na RAA. A acção que provoca o esforço na rede pode ser de vários tipos, tais como: excesso de pressão hidráulica, envelhecimento das condutas, agressividade

do meio envolvente, erro de projecto, erro de construção, sabotagem, alteração da qualidade da água. O dano é considerado como sendo uma perda da RAA ou de parte da RAA, correspondente a um ou mais troços. A TVRAA proposta neste trabalho efectua uma análise da vulnerabilidade de RAA independentemente do tipo de acção que pode originar-lhe dano e tendo como premissa fundamental que a vulnerabilidade de uma RAA será tanto menor quanto melhor for a sua qualidade de forma. Esta teoria utiliza a construção de um modelo hierárquico e, como tal, não necessita de estudar todas as combinações possíveis de danos na rede. Neste artigo far-se-á uma breve descrição da TVRAA, focando essencialmente o processo de desaglutinação no qual se utiliza o conceito de extensão da sub-rede de referência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-de-redes-de-abastecimento-de-agua/>

Avaliação da vulnerabilidade do sistema aquífero dos Gabros de Beja e análise crítica das redes de m

Autor(es): Eduardo A. Paralta, Alain P. Frances, Luís F. Ribeiro

Resumo: A situação de poluição persistente por nitratos de origem agrícola do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja (350 km²) foi recentemente reconhecida na Portaria nº 1100/2004 de 3 de Setembro, relativa às Zonas Vulneráveis (Zona Vulnerável nº 6). Pela sua extensão, importância para abastecimento público e inclusão no Plano de Rega do Alentejo no âmbito do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva merecem especial atenção os aspectos relacionados com o mapeamento espacial da vulnerabilidade (intrínseca) e do risco de poluição associado às novas técnicas agrícolas. Na abordagem da vulnerabilidade aquífera recorreu-se índices empíricos e semi-empíricos consagrados na bibliografia (DRASTIC, GOD, AVI), critérios litológicos (EPPNA) e índices específicos (Índice de Susceptibilidade). Os resultados obtidos indicam que o SA dos Gabros de Beja, classifica-se, como área de vulnerabilidade baixa a extremamente alta à poluição agrícola. Apresentam-se os respectivos mapas na comunicação e os resultados obtidos para análise comparativa (Quadro 1). Quadro 1- Análise comparativa da Vulnerabilidade do SA dos Gabros de Beja Avaliação da Tipo de Classe Vulnerabilidade Aquífera Índice dominante Aller et al. , 1987 numérico 100-119 baixa Aller et al. , 1987 numérico 120-139 baixa a média Ribeiro , 2000 numérico 65% – 75% média-alta Van Stempvoort et al., 1993 numérico 1 a 2,7 moderada a extremamente alta Foster, 1987 numérico 0,2 a 0,4 baixa a moderada EPPNA, 1998 qualitativo V6 Risco baixo a variável Referência Classificação da Vulnerabilidade Índice DRASTIC Índice DRASTIC PESTICIDE Índice de Susceptibilidade Índice AVI Índice GOD Critérios Litológicos A validação dos métodos empíricos com os registos da monitorização revela que apesar de algumas metodologias apontarem para baixa vulnerabilidade, as práticas agrícolas acumuladas durante o século XX foram responsáveis pela contaminação generalizada do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja por nitratos de origem agrícola. Estudos posteriores e mais rigorosos deverão indicar qual a metodologia de avaliação da vulnerabilidade que melhor se ajusta às condições hidrogeológicas e agro-climáticas dos Gabros de Beja, no sentido de obter mapas de risco à poluição credíveis que sirvam como ferramenta de planeamento e apoio à decisão dos gestores da Zona Vulnerável. No âmbito

da Directiva Quadro da Água e da sua congénere para as Águas Subterrâneas que se aguarda para breve, os Estados-Membros da CE e as respectivas entidades regionais responsáveis pela utilização dos recursos hídricos e pelo ordenamento do território devem assegurar a protecção, melhoria e reposição do bom estado químico das águas subterrâneas, prevenindo a sua poluição. Segundo a DQA, as massas de água em risco como é o caso dos Gabros de Beja, carecem de estudos hidrogeológicos apropriados e instalação de redes de monitorização (monitorização de vigilância e operacional) apropriadas, que sejam representativas das massas de água a monitorizar. Segundo a Directiva, “a rede de monitorização será concebida de modo a proporcionar uma panorâmica coerente e completa do estado químico das águas subterrâneas em cada bacia hidrográfica, bem como detectar a presença de tendências a longo prazo, antropogenicamente induzidas, para o aumento da concentração de poluentes”. Actualmente a CCDRALentejo/Ambiente é responsável por uma rede de monitorização de referência da qualidade geral (parâmetros físico-químicos maiores e alguns metais) formada por 9 estações que iniciaram actividade em 2000 e por uma rede de monitorização específica da poluição difusa (i.e. nitratos) que iniciou actividade em Outubro 2002 e que abrange mais 23 origens. A frequência de amostragem da rede de referência da qualidade (rede geral) é anual para a maioria dos parâmetros e semestral para os nitratos e a frequência da rede específica dos nitratos é igualmente semestral. A maioria das estações regista valores de nitratos acima do valor paramétrico de 50 mg/L (Quadro 2) e as tendências sazonais observadas em 8 estações que possuem entre 8 e 9 registos de nitratos desde o Verão de 2000, indica uma tendência geral de descida, embora ligeira.

Quadro 2 – Indicadores estatísticos da rede de monitorização do SA dos Gabros de Beja relativamente aos nitratos

Campanhas	Nº de estações	Nitratos (mg/L)	Mínimo	Mediana	Média	Máximo	Desvio Padrão
Jul / Ago 2000	9	53677511020	Out / Nov 2000	9	4064608716	Mai / Jun 2001	103156588616
Maio 2002	29	3852547813	Outubro 2002	36	13527120647	Abril 2003	3218667821941
Outubro 2003	27	30667521339	Maio 2004	27	30748537364	Novembro 2004	2629667013626

Será necessário continuar um programa de monitorização pelo menos semestral (preferencialmente trimestral) e manter uma densidade de amostragem das águas subterrâneas especialmente direccionada para as zonas consideradas mais sensíveis na avaliação da vulnerabilidade e com elevados teores de nitratos. As medidas de protecção das águas subterrâneas devem considerar a vulnerabilidade dos sistemas aquíferos, em função das suas características hidrogeológicas e dos riscos de contaminação efectivos ou potenciais associados às actividades humanas. A avaliação das condições hidrogeológicas, da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas e a análise dos impactes das actividades humanas relacionadas com as alterações de uso do solo e o incremento do regadio são essenciais para a implementação dos planos de gestão ambiental e das respectivas redes de monitorização (geral e específica). Importa referir que as redes de monitorização são dinâmicas, pelo que, os pontos a monitorizar, periodicidade e parâmetros a analisar devem ser ajustados de acordo com os resultados obtidos. De acordo com o conhecimento hidrogeológico e/ou a ocupação do solo pode revelar-se a necessidade de aumentar ou diminuir a densidade da rede de monitorização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-do-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja-e-analise-critica-das-redes-de-m/>

Avaliação da vulnerabilidade e da capacidade de recepção das águas e zonas costeiras em Portugal

Autor(es): J. Tentúgal Valente, F. Veloso Gomes

Resumo: Através desta comunicação pretende-se apresentar o Projecto intitulado 'Avaliação da Vulnerabilidade e da Capacidade de Recepção das Águas e Zonas Costeiras', o qual foi integralmente financiado pela Comissão das Comunidades Europeias. Trata-se de um estudo que contribui para a definição de zonas vulneráveis e sensíveis no litoral avaliando a capacidade receptora do meio hídrico. Este estudo resultou da necessidade de se criar um conjunto de instrumentos de apoio à gestão dos recursos naturais e usos do território na faixa costeira e de se obter um contributo técnico para a implementação de medidas a preconizar quanto ao grau de tratamento e pontos de descarga das águas residuais. A dimensão e importância do Projecto e o envolvimento de diversas equipas com formação de base, experiências e localizações distintas exigiram uma organização que possibilitasse alguma autonomização dos documentos produzidos ficando estes subordinados a um esforço global de coerência. O Projecto foi desenvolvido por uma equipa interdisciplinar constituída por especialistas na maioria docentes e investigadores universitários, pertencentes a onze instituições.. Optou-se pela produção de vinte e seis Relatórios Específicos, os quais constituem a base integrada de documentação e fundamentação de um Relatório de Síntese. Cada Relatório Específico tem um responsável pela equipa interveniente na sua elaboração ou um responsável por cada equipa afecta a cada um dos sub-sistemas espaciais adoptados. O Relatório de Síntese (concluído em Outubro de 1996) tem uma estrutura que contempla as seguintes temáticas as quais são apresentadas de uma forma sumária no presente trabalho: Enquadramento legal e institucional da gestão das águas, zonas costeiras e do saneamento básico, dinâmicas de desenvolvimento, características da costa, usos e principais problemas existentes, casos de estudo, efluentes (associados ou não a bacias drenantes) e sistemas de drenagem, características dos meios receptores (incluindo os estuários, o oceano, os sistemas lagunares e os meios subterrâneos), ecossistemas da zona costeira e recursos vivos, planeamento do território litoral, zoneamento das águas costeiras e metas de qualidade a atingir em função dos recursos, dos usos, dos riscos e da vulnerabilidade do meio receptor, contributo técnico para a implementação de medidas a preconizar, perspectivas de redução das emissões nas fontes e monitorização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-e-da-capacidade-de-recepcao-das-aguas-e-zonas-costeiras-em-portugal/>

Avaliação da vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da Península de Setúbal utilizand

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Manuel Mendes de Oliveira

Resumo: Nesta comunicação descreve-se o índice de vulnerabilidade à poluição DRASTIC desenvolvido por Aller et al. (1987). Este índice é calculado pelo somatório ponderado de 7 parâmetros físicos e hidrogeológicos: (1) profundidade da zona não saturada, (2) recarga profunda de aquíferos, (3) material do aquífero, (4) tipo de solo, (5) topografia, (6) impacto da zona não saturada, (7) condutividade hidráulica do aquífero. Faz-se a caracterização dos 9 concelhos que integram a península de Setúbal relativamente a cada um destes parâmetros e determina-se a vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais utilizando o método DRASTIC. Para quantificar cada um dos parâmetros dividiu-se a região em 'elementos da área' quadrados com 1 km de lado. O índice de vulnerabilidade calculado varia entre 99 a 205 (para um intervalo possível entre 2 a 226). De uma forma geral é superior a 160, encontrado-se os valores mais elevados (> 199) no sector NE. Os valores mais baixos (< 160) localizam-se na serra da Arrábida. A presente comunicação foi elaborada no âmbito do estudo em curso no Laboratório Nacional de Engenharia Civil para a Comissão Europeia, no âmbito dos contratos B4-3042/91/15935 E B4-3040/93/426, da Direcção-Geral do Ambiente, Segurança Nuclear e Protecção Civil - DG XI/B1, desde 1992.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-da-vulnerabilidade-a-poluicao-dos-aquiferos-superficiais-da-peninsula-de-setubal-utilizand/>

Avaliação de benefícios em pequenas hidrelétricas: efeito da regularização

Autor(es): Miriam R.M. Mine, Fábio Ramos, Ingrid Illich, Ruy F. Sant'Ana

Resumo: O ganho energético proveniente da regularização é, frequentemente, estimado por métodos expeditos baseados na alteração da curva de permanência de potências. O método mais comum consiste na simples horizontalização da curva de permanência para potências iguais ou inferiores à firme. Em outro extremo a avaliação do ganho energético da regularização é obtida por simulação, utilizando-se séries de vazões a partir de uma regra operativa da usina, previamente seleccionada. Os objectivos deste trabalho são avaliar os ganhos da regularização no pequeno aproveitamento hidrelétrico de Salto São João, da COPEL, e investigar o grau de aproximação ao se usar o método expedito para avaliar os ganhos provenientes da regularização. Calcula-se a anergia de forma exata, utilizando-se o período histórico de vazões, a partir de duas regras operativas: a com base na técnica do método de Conti, que maximiza os ganhos energéticos, e a pura e simples depleção sem considerar futuros déficits. A abordagem exata é então cotejada com o método aproximado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-beneficios-em-pequenas-hidrelectricas-efeito-da-regularizacao/>

Avaliação de consumos de água

Autor(es): João António Janz

Resumo: A água potável pelo seu custo e dificuldade de obtenção tem merecido ao longo de séculos, por parte do Homem, uma cuidada atenção. Temos, hoje, ao nosso dispôr, vários meios mais ou menos precisos que nos permitem medir com eficácia tão precioso líquido. É sobre as diversas versões de contadores de água potável, do tipo mecânico, que se pretende fazer uma análise comparativa relativamente ao seu custo, precisão e fiabilidade, de forma a permitir a quem compete a definição da política de medição atingir os seus fins principais, que são: evitar desperdícios, racionalizar a distribuição e rentabilizar o custo da água potável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-consumos-de-agua/>

Avaliação de ditados populares sobre a ocorrência de precipitações

Autor(es): Miriam R.M. Mine, Eloy Kaviski, Ingrid Illich

Resumo: Ditados populares como por exemplo: ‘se chover no dia de São Sebastião, choverá no carnaval’, são prognósticos de ocorrência de precipitações comumente empregados pelo povo brasileiro. Neste trabalho são apresentados os resultados de uma análise experimental de vários ditados populares. A avaliação dos prognósticos dos ditados foi realizada em função de dados pluviométricos totais diários de 600 anos de observações na bacia hidrográfica do Alto Iguaçu, Pr.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-ditados-populares-sobre-a-ocorrencia-de-precipitacoes/>

Avaliação de impactos ambientais decorrentes da operação de aproveitamentos hidrelétricos – Uma abor

Autor(es): Cristiane Peixoto Vieira, Morel Queiroz da Costa Ribeiro

Resumo: A necessidade de assegurar uma reserva de água para o consumo humano básico e uma reserva ecológica nos cursos d’água a jusante de aproveitamentos elétricos tem sido um grande desafio dentro do licenciamento ambiental. A maior parte dos impactos biofísicos só serão sentidos pela comunidade local durante a fase de operação desses aproveitamentos. Este trabalho trata da redução de fluxo a jusante – trecho entre barragem e casa de máquinas e a jusante da casa de máquinas – e das dificuldades de se definir fatores ambientais limitantes da operação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-impactos-ambientais-decorrentes-da-operacao-de-aproveitamentos-hidreletricos-uma-abor/>

Avaliação de leitos de macrófitas no tratamento de águas residuais domésticas em Portugal: Sistemas de fluxo sub-superficial horizontal

Autor(es): Isabel Bentes, Teresa Canais Seco

Resumo: As unidades de tratamento de águas residuais convencionais apresentam custos per capita muito elevados quando aplicadas a pequenos aglomerados populacionais, devido essencialmente aos custos de investimento e aos custos de manutenção, operação e exploração. A tecnologia de tratamento de águas residuais domésticas através de leitos de macrófitas apresenta custos de instalação e de manutenção reduzidos, requisitos energéticos baixos, um enquadramento paisagístico adequado, uma boa eficiência e uma produção reduzida de lamas, sendo uma solução de tratamento sustentável. A capacidade de tratamento por plantas macrófitas aquáticas deve-se, na sua essência, a três mecanismos: assimilação directa dos compostos orgânicos contaminantes e subsequente acumulação de metabolitos não fitotóxicos dentro dos seus tecidos, libertação de compostos que estimulam a actividade microbiana e as transformações bioquímicas e, por fim, o aumento da degradação aeróbia na rizosfera devido ao transporte de oxigénio, através do sistema vascular das plantas para junto da zona radicular. No presente trabalho apresentam-se os principais critérios e os métodos de dimensionamento, propostos por diferentes autores, para os leitos de macrófitas de fluxo sub-superficial horizontal. Baseados nos dados de um conjunto de sistemas de leitos de macrófitas actualmente em funcionamento em Portugal, apresenta-se a superfície média per capita do leito utilizada nas referidas unidades de tratamento, bem como os custos per capita de instalação e por m² de leito. Avalia-se, também, o desempenho dos leitos estudados a partir dos resultados obtidos na monitorização dos efluentes em relação a diferentes parâmetros físico-químicos. É feito ainda o levantamento dos principais problemas práticos observados, propondo soluções correctivas ou mitigantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-leitos-de-macrofitas-no-tratamento-de-aguas-residuais-domesticas-em-portugal-sistemas-de-fluxo-sub-superficial-horizontal/>

Avaliação de modelos para previsão de vazões em sistemas de alerta

Autor(es): Mário Thadeu Leme de Barros, Alberto Fernando Ribeiro da Fonseca

Resumo: Este trabalho avalia dois modelos matemáticos para previsão de vazões em tempo real. As características operacionais desses modelos estão associadas à base de informação de um sistema de alerta que envolve redes telemétricas, medindo chuva e vazão em pontos de controle, e radar meteorológico para quantificação e previsão de chuva a curtíssimo prazo. Foram utilizados dois modelos de previsão, um empregando técnica física, o hidrograma unitário instantâneo (HEC-1), o outro utilizando a modelação estocástica linear discreta, o modelo MELD. Os modelos foram avaliados numa bacia monitorada pelo Sistema de Alerta e Inundações da Cidade de São Paulo que, por sua vez, possibilita o emprego de modelo para previsão quantitativa de chuva a cutíssimo prazo. Estas informações, mais a medida de vazão, permitiu a utilização dos modelos para previsão de descargas. Os resultados obtidos indicaram bom desempenho dos dois modelos, porém a meteorologia

MELD apresentou melhor ajuste. O esquema de previsão MELD pertence à família dos modelos ditos 'black-box'. Por utilizar equações sem significado físico este tipo de modelo recebe críticas quanto ao seu emprego em hidrologia; contudo, na previsão em tempo real, o modelo MELD apresentou resultados que demonstram a sua eficiência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-modelos-para-previsao-de-vazoes-em-sistemas-de-alerta/>

AValiação de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água

Autor(es): Ernani Ciríaco de Miranda¹ e Sérgio Koide²

Resumo: O trabalho apresenta uma análise crítica dos indicadores de perdas de água em sistemas públicos de abastecimento, destacando, em especial, a questão da confiabilidade da informação, essencial à qualidade e credibilidade dos indicadores. Inicialmente discute-se os componentes principais das perdas, divididas em "físicas e não físicas", e também em "águas não contabilizadas" e "águas não faturadas". Em seguida apresenta-se o resultado de uma análise comparada feita com os inúmeros indicadores propostos na literatura técnica. A importância de uma linguagem uniforme e padronizada para o tema é ressaltada, sobretudo num momento em que tais indicadores têm sido muito citados como a referência do desempenho dos prestadores de serviços de saneamento do país. Em relação à confiabilidade, apresenta-se uma sistematização de duas metodologias que podem ser empregadas neste tipo de análise, destacando os seus fundamentos básicos e critérios de aplicação. O texto ressalta a importância da adequação dos indicadores aos propósitos de seus usos, dentre eles: (i) tomada de decisões, planejamento de ações, desenvolvimento de programas de redução e controle de perdas, e avaliação de resultados; (ii) comparação de desempenho entre diferentes sistemas e prestadores de serviços; e (iii) contribuição na definição de políticas públicas para o setor.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-perdas-em-sistemas-publicos-de-abastecimento-de-agua/>

Avaliação de segurança de barragens. Uma companhia entre as abordagens britânica e portuguesa

Autor(es): Martin S. West, J. Costa Miranda, Eduarda Matos

Resumo: Assegurar a segurança de barragens é uma condição de extrema importância a observar, dadas as consequências que podem resultar em situações de ruptura ou acidente grave, em termos de perda de vidas humanas e elevados custos económicos. Esta comunicação surge em resposta a modificações recentes na forma como em Portugal se procede à avaliação da segurança de barragens. Nela analisam-se as semelhanças e diferenças entre as abordagens portuguesa e britânica desta actividade e apresentam-se

justificações culturais, históricas e ambientais para as discrepâncias encontradas. Assim, após uma breve introdução sobre a legislação existente nos dois países, descrevem-se as diferenças relacionadas com a forma como no Reino Unido se dá ênfase às questões decorrentes da aplicação da lei enquanto que em Portugal se assiste a uma predominância das considerações de natureza técnica sobre as questões jurídicas. A legislação britânica é mais exigente no que respeita à segurança das pessoas (trabalhadores na barragem e público em geral) e em alguns aspectos de engenharia- por exemplo, no caso dos caudais de dimensionamento dos descarregadores de cheia e apresenta padrões de dimensionamento para o caudal de base a considerar aquando da ocorrência da cheia de projecto, assim como para a folga mínima a ter em conta no caso da acção da ondulação provocada pelo vento. Em Portugal, a lei contém regulamentação específica bastante desenvolvida, nomeadamente no que respeita à ocorrência de fenómenos sísmicos, em resposta ao elevado grau de vulnerabilidade do país em relação a este tipo de situações, estipulando-se os eventos após os quais se devem proceder a inspecções de segurança. A existência de barragens relativamente recentes e a construção de um grande número de barragens de betão em Portugal e ainda a pouca tradição de executar sistematicamente trabalhos de manutenção contrasta fortemente com a prática britânica e com a predominância de barragens de aterro no Reino Unido, algumas delas centenárias, tal constituindo as principais razões subjacentes às diferenciações existentes entre as metodologias adoptadas nos dois países. Em casos de transferência de metodologias de abordagem entre países, é pois absolutamente necessário ter em consideração as características específicas de cada país, que são resultado de diferenças culturais, históricas e ambientais, assim como avaliar o seu impacte na formulação da abordagem a adoptar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-seguranca-de-barragens-uma-companhia-entre-as-abordagens-britanica-e-portuguesa/>

Avaliação de situações de seca e escassez de água em Portugal continental. Utilização de Indicadores

Autor(es): Rodrigo Maia, Eduardo Vivas

Resumo: Uma Seca constitui um fenómeno natural extremo podendo ser definida como uma anomalia transitória das condições de precipitação numa dada área, durante um certo período de tempo. Embora seja reconhecido que as secas constituem um problema à escala europeia é notório que este fenómeno afecta especialmente os países da orla Mediterrânica, tais como Portugal, Espanha, França ou Grécia. Por outro lado, a nível Europeu, distingue-se ainda outro fenómeno, designado por Escassez de água, que genericamente corresponde a um excesso da “procura” face às disponibilidades naturais existentes. Não havendo definição universalmente aceite, são apontados 3 componentes essenciais para este fenómeno: (i) as necessidades existentes, (ii) a fracção de água disponível que pode ser mobilizada e (iii) as escalas temporal e espacial consideradas. O presente trabalho pretende diferenciar estes fenómenos, efectuando uma caracterização segundo indicadores apropriados. Para as secas, apresenta-se uma caracterização das principais situações nos últimos 30 anos, através da análise combinada de dois índices de cariz meteorológico: a percentagem da Normal de Precipitação (NP) e o Standardized Precipitation Index (SPI).

Apresenta-se, ainda, uma análise dos registos históricos de impactos de seca, procurando estabelecer uma relação com os resultados dos índices. Para o caso da Escassez é apresentada uma caracterização com base no Water Exploitation Index (WEI), incluindo algumas adaptações que possibilitem uma melhor representatividade da situação nas principais regiões hidrográficas em termos de escassez. Procurou-se ainda efectuar uma análise dos principais impactos decorrentes deste fenómeno e uma comparação com os impactos e correspondente gestão de situações de seca.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-situacoes-de-seca-e-escassez-de-agua-em-portugal-continental-utilizacao-de-indicadores/>

Avaliação de três métodos de desagregação de aflúências

Autor(es): Eloy Kaviski, Ingrid Illich, Ralph C. Groszewicz, José Franco Pinheiro Machado

Resumo: Uma aplicação adicional para modelos de desagregação de aflúências anuais em mensais é a montagem de matrizes de transição que consideram aspectos intra-ano, onde a desagregação é feita através de cenários hidrológicos. Uma análise é efectuada para comparar o desempenho de métodos alternativos de desagregação, quando utilizados para o cálculo do risco de déficit de energia e grandezas relacionadas. Três métodos de cenários (Pinheiro Machado, Gomide e Fill & Kaviski) são analisados e comparados com o método de Valência & Schaake.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-tres-metodos-de-desagregacao-de-afluencias/>

Avaliação de um modelo de geração de precipitação diária a partir de dados de um posto pluviométrico

Autor(es): F.H. Chaudhry, A.M. Genovez

Resumo: Na utilização de um modelo de transformação chuva-vazão, é necessário ter-se grandes séries de precipitações. Nas pequenas bacias geralmente tem-se um único posto pluviométrico. Utilizou-se um modelo de geração de precipitação diária em um posto que incorpora as modificações propostas e observadas em outros estudos. O modelo estocástico é baseado numa cadeia de Markov de primeira ordem e considera inicialmente o ano dividido em dois períodos homogéneos, sem considerar a matriz de transição com intervalos de classe de precipitação. Atribui-se a altura de precipitação por meio da curva de distribuição de probabilidade acumulada da chuva diária, segundo as distribuições exponencial, Gumbel e gama dois parâmetros. Os parâmetros foram estimados pelo método da máxima verossimilhança. Aplicou-se o modelo aos dados do posto D2-13-Bairro Piteu, do DAEE-SP. A distribuição gama foi a que se ajustou melhor. As propriedades estatísticas dos dados gerados e observados foram consideradas similares, para o objectivo de dimensionamento de reservatórios. A maior virtude do modelo é a sua simplicidade, o que permite estimar seus parâmetros a partir de séries históricas não muito longas. Também se

estudou o efeito do aumento do número de períodos do ano considerados homogêneos nas séries geradas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-de-um-modelo-de-geracao-de-precipitacao-diaria-a-partir-de-dados-de-um-posto-pluviometrico/>

Avaliação do compromisso entre os propósitos controle de cheias e geração hidroelétrica em sistemas

Autor(es): B.P.F. Braga Jr., P.S.F. Barbosa

Resumo: Empregando-se a técnica de Análise Multiobjectivo conhecida como Método das Restrições, foram avaliadas as circunstâncias e em que grau ocorre o conflito entre os propósitos Controle de Cheias e Geração Hidroelétrica em um sistema de reservatórios múltiplos. Foi escolhido o sistema de reservatórios da bacia do rio Paranapenema para testes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-compromisso-entre-os-propositos-controle-de-cheias-e-geracao-hidroeletrica-em-sistemas/>

Avaliação do consumo de água de culturas na região do Cerrado

Autor(es): Vania Lucia di Lascio, Fernando V. de Araújo, Fabiana T. Ribeiro

Resumo: O objectivo deste estudo é verificar a necessidade hídrica de culturas, nos seus vários estágios de crescimento, na região do cerrado durante a estação seca e com os resultados aferir as equações de evapotranspiração potencial de Turc e Penman. Para isto foi instalado um campus experimental com quatro lisímetros e outros instrumentos meteorológicos na fazenda da Universidade de Brasília. Os períodos de estudo correspondem aos anos de 1989 e 1990, sendo o feijão e a aveia as culturas testadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-consumo-de-agua-de-culturas-na-regiao-do-cerrado/>

Avaliação do custo de pequenas hidrelétricas: um estudo de caso

Autor(es): R.F. Sant'Ana, M.B. Correia Lima, V.P. Gorski

Resumo: O principal objectivo deste trabalho foi o de investigar a relação entre o custo de uma pequena hidrelétrica, sua potência instalada e a queda disponível. A partir de um 'lay-out' padrão – muito comum em pequenos aproveitamentos – foram orçados 95 projectos diferentes, definidos a partir da combinação de 19 potências (entre 600 e 1000Kw) e 5 quedas (15, 20, 25, 30 e 40m). A análise desses valores permitiu o ajuste da função $C=47,63.P^{0,64}.H^{-0,38}$, onde C representa o custo em mil dólares, P a potência em Kw e H a queda

em metros. Esta função é apresentada graficamente e comparada a orçamentos de 7 projectos com pedidos de aprovação ao DNAEE(Departamento Nacional de Águas e Energia Eléctrica). Também apresenta-se graficamente a relação entre queda, potência, custo unitário (US\$/Kw) e custo de geração (mills/Kwh). A equação obtida não pode obviamente ser generalizada para qualquer tipo de projecto, pois mesmo para 'lay-outs' semelhantes as obras civis podem ter dimensões bastante diferentes. Entretanto, o método de análise e tipo de ajuste apresentados nos parecem bastante apropriados para insvestigações semelhantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-custo-de-pequenas-hidrelectricas-um-estudo-de-caso/>

Avaliação do desempenho de reservatórios de retenção no controle das cheias em áreas urbanas

Autor(es): Néstor Aldo Campana, Jussanã Milograna

Resumo: Neste estudo foi avaliada a eficiência hidráulica de reservatórios de retenção como estrutura de controle das cheias urbanas. Esses reservatórios foram testados a nível centralizado e distribuído. Para a inserção das estruturas de controle foram analisadas três situações de ocupação: pré-urbanização, atual e futura, tendo como referência para a avaliação da eficiência hidráulica das estruturas de controle, o cenário de pré-urbanização. Os reservatórios calculados para os cenários atual e futuro buscaram vazões de saída que não superassem as vazões de pico da pré-urbanização. Os resultados obtidos numa área teste da cidade de Goiânia, são mostrados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-desempenho-de-reservatorios-de-retencao-no-controle-das-cheias-em-areas-urbanas/>

Avaliação do estado trófico de albufeiras exploradas pela EDP

Autor(es): Pedro Santos Coelho, António Carmona Rodrigues, Paulo Alexandre Diogo, Manuel Lourenço Gil, Manuel Almeida

Resumo: No estudo realizado procedeu-se à classificação do estado trófico de 27 albufeiras exploradas pela EDP, com base em dados disponíveis no SNIRH e em dados da Labelec, laboratório responsável pela recolha e análise de amostras de qualidade da água nas albufeiras geridas pelo Grupo EDP. Adicionalmente, foram implementadas metodologias de quantificação da carga de fósforo total afluente a cada albufeira, de origem urbana e de origem difusa, sendo os resultados obtidos aferidos através da utilização de um modelo de mistura completa, com o qual foram estimadas concentrações de fósforo nas albufeiras. Na comparação destes resultados com as médias de concentração observadas, da Labelec e disponíveis no SNIRH, verificou-se um bom ajustamento entre as concentrações simuladas e os dados da Labelec, constatando-se, no entanto, significativas diferenças entre as duas séries de dados observados (Labelec e SNIRH). Estas diferenças são também patentes na

classificação do estado trófico, na medida em que os dados do SNIRH conduziram a classificações frequentemente mais gravosas, sendo os resultados obtidos com os dados da Labelec sustentados não só com perfis verticais de oxigénio dissolvido mas com outros dados medidos ao longo da coluna de água. Na aferição das estimativas de carga afluyente, verificou-se que as cargas de origem urbana são determinantes na qualidade da água da maioria das albufeiras analisadas, tendo-se igualmente constatado que as primeiras estimativas destas cargas estão provavelmente sobreavaliadas. Em termos gerais as metodologias implementadas permitiram atingir os objectivos propostos para o estudo realizado, constituindo-se como ferramentas a considerar na avaliação de alternativas de gestão de qualidade da água em massas de água doces superficiais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-estado-trofico-de-albufeiras-exploradas-pela-edp/>

Avaliação do estresse hídrico no Ceará sob impacto de mudança climática

Autor(es): José Carlos de Araújo, Cláudia Beghini Rodrigues Abreu, Mario Mendiondo

Resumo: O trabalho é resultado de pesquisa interdisciplinar realizada no âmbito do Programa WAVES, do qual participaram pesquisadores brasileiros e alemães especialistas em climatologia, hidrologia, recursos hídricos, sócio- economia, agricultura, meio-ambiente e modelagem integrada. Objetiva identificar quais municípios do Ceará entrarão em estresse hídrico e a partir de que ano, entre 2000 e 2025. Para isso são avaliados todos os 184 municípios, cinco setores de uso de água (abastecimento humano, irrigação, pecuária, indústria e turismo) e quatro cenários: A1 desenvolvimento com globalização e aquecimento global; B1 desenvolvimento com descentralização e aquecimento global; A2 desenvolvimento com globalização sem aquecimento global; e B2 desenvolvimento com descentralização sem aquecimento global. Identificam-se os municípios mais susceptíveis à carência de água e pode-se concluir que o cenário A1 é o menos sustentável, enquanto que o cenário B2 é o mais sustentável sob a ótica de recursos hídricos. Conclui-se também que a maioria dos municípios entram em estresse até 2005, caracterizando deficiências já existentes, e que o modelo de desenvolvimento descentralizador compensa os efeitos do aquecimento global do ponto de vista de balanço hídrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-estresse-hidrico-no-ceara-sob-impacto-de-mudanca-climatica/>

Avaliação do programa HEC-RAS para análise dos escoamentos em confluências de canais

Autor(es): Márcio Benedito Baptista, Podalyro Amaral de Souza, Márcia Maria Lara Pinto Coelho, Nilo de Oliveira Nascimento

Resumo: Neste artigo são avaliados os resultados obtidos com o modelo matemático HEC-RAS e comparados com dados de modelos físicos reduzidos existentes. A questão principal

analisada é a elevação da lâmina d'água causada pelas confluências formadas por um canal secundário acoplado a um canal principal, ambos prismáticos e de seção retangular, tendo em vista as variações de regime de escoamento, vazões, ângulos das junções e larguras dos canais. Os testes conduzidos neste estudo para confluências com escoamento subcrítico mostram boa aderência entre os resultados da simulação do HEC-RAS e dos protótipos. As simulações realizadas pelo HEC-RAS para as confluências com escoamento misto apresentam resultados compatíveis com os dos protótipos para as lâminas d'água de jusante da confluência; entretanto, nos canais a montante desta, principalmente nos casos em que o canal secundário conduz vazões elevadas, as lâminas de água ficam superestimadas. No caso das confluências com escoamento supercrítico o programa HECRAS mostra-se inadequado para simular as lâminas d'água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-do-programa-hec-ras-para-analise-dos-escoamentos-em-confluencias-de-canais/>

Avaliação dos efeitos da implantação de reservatórios de montante sobre a disponibilidade hídrica do

Autor(es): Cícero Aurélio Grangeiro Lima

Resumo: Neste trabalho, apresenta-se os efeitos da implantação desordenada de reservatórios a montante do açude Sumé, localizado no Semi-árida da Paraíba, na região do Cariri. O referido açude com capacidade máxima para 43 milhões de m³ foi construído pelo DNOCS na década de 50, com o objetivo de suprir as demandas de abastecimento do município de Sumé e dos perímetros irrigados Sumé (DNOCS) e Sucuru (SRH). Até a década de 60, o açude apresentava comportamento hídrico normal, geralmente com volumes acima da média histórica, chegando a sangrar em alguns anos. Atualmente, encontra-se sem condições sequer suprir a demanda da população de Sumé. A causa dessa situação é atribuída a implantação desordenada de reservatórios de pequeno e médio porte na sua bacia hidrográfica, causando uma redução em torno de 40% de sua área de contribuição.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-efeitos-da-implantacao-de-reservatorios-de-montante-sobre-a-disponibilidade-hidrica-do/>

Avaliação dos estudos referentes aos recursos hídricos das pequenas bacias do Nordeste Brasileiro

Autor(es): E. Cadier, A.E. Lanna, M. Menezes, M.S. Campello

Resumo: A implantação sucessiva de pequenos aproveitamentos hídricos no Nordeste Brasileiro induz a uma demanda acelerada de informações relativas às pequenas bacias. Depois de ter indicado as características e as dificuldades inerentes à hidrologia de pequenas bacias no Semi-Árido, os autores procuram estabelecer um balanço dos trabalhos já realizados nesta área: instalações e medições no campo, modelização e síntese no

escritório. Os resultados e as lacunas constatadas permitem, desde agora, orientar os estudos dos próximos anos, não só em termos de localização geográfica como, também, em termos de aprimoramento tecnológico (planificação, simulação de chuva, sensoramento remoto, modelização, técnicas de transposição, etc...).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-estudos-referentes-aos-recursos-hidricos-das-pequenas-bacias-do-nordeste-brasileiro/>

Avaliação dos impactos ambientais da UHE Cachoeira Porteira – Estudo da influência da operação da us

Autor(es): K.R. Dib, L.C. da Veiga Pires, T.L. Coelho de Castro, S.O. Costa Júnior, C.A. Barros Ferreira

Resumo: Uma das avaliações mais relevantes dos impactos ambientais da UHE Cachoeira Porteira é a análise da variação dos níveis d'água no estirão de jusante da usina, após o início da operação das unidades geradoras, notadamente na região dos tabuleiros ('praias') onde ocorre a desova e nidificação dos ovos das tartarugas-verdadeiras ('Podocnemis expansa'), no período de Setembro a Fevereiro (época de estiagem). O estirão fluvial de interesse é sempre governado pelos níveis de água do rio Amazonas, o que resulta num escoamento com velocidades muito baixas, principalmente no período de estiagem, em função do baixo declive existente entre o local a UHE Cachoeira Porteira e a foz do rio Trombetas, facto este que levou a necessidade de uma análise criteriosa da influência da operação da futura usina neste ecossistema, no período citado. Após a coleta e selecção das informações hidrológicas no estirão, foram definidas as condições de contorno para a utilização de um modelo hidrodinâmico compatível com a precisão requerida nos estudos. O trabalho apresenta resultados das simulações com diferentes hipóteses de operação da usina, inclusive tomando como base os níveis observados na estiagem 1983/84, a mais desfavorável no histórico disponível, quanto às condições ideais para a reprodução da 'Podocnemis expansa'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-impactos-ambientais-da-uhe-cachoeira-porteira-estudo-da-influencia-da-operacao-da-us/>

Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos da Ilha da Madeira

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Teresa Eira Leitão, Maria Emília de Jesus Silva Novo

Resumo: O presente trabalho, realizado para a Secretaria Regional do Equipamento Social e Laboratório de Engenharia Civil da Região Autónoma da Madeira, contém a caracterização geral da Ilha, a sua caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica, a sua zonagem da vulnerabilidade à poluição, assim como os resultados da modelação matemática do balanço hídrico sequencial diário das bacias das ribeiras de S. Vicente, Brava, Socorridos, Machico e Paúl da Serra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-da-ilha-da-madeira/>

Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos do município de Nova Brasilândia D'Oeste – Estado de Ro

Autor(es): José Cláudio Viégas Campos, Mauro Rodrigues Reis

Resumo: Em 1997, no município de Nova Brasilândia d'Oeste (RO), foi desenvolvido o estudo de potencialidade hidrogeológica, na escala 1:100.000, como parte do Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia (PRIMAZ). Sendo o município constituído, em 95% de sua área, por aquíferos fraturados, utilizou-se os parâmetros interseção de fraturas e litologia para gerar o “Mapa de Potencialidade para Captação de Água Subterrânea”. Além dos aquíferos porosos relacionados a depósitos aluvionares do Quaternário, o mapa gerado indicou áreas do aquífero fraturado a nordeste, sudeste e oeste do município com boa potencialidade para exploração. Concomitantemente, desenvolveram-se estudos hidrogeológicos na área da sede municipal. Na época dos trabalhos, a cidade não possuía abastecimento público de água, sendo este feito através de cacimbas particulares. Foram realizadas, em diversos pontos d'água, análises bacteriológicas (coliformes totais e fecais) e medições in situ de pH e condutividade elétrica. O estudo indicou a ausência de coliformes fecais nos pontos d'água e uma variação de pH de 4,93 a 7,36 e da condutividade elétrica de 18,6 a 174 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-do-municipio-de-nova-brasilandia-doeste-estado-de-ro/>

Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos e caracterização hidráulica da formação carbonatada de

Autor(es): Irene Regina Ramos Candeias, Mário Lourenço da Silva

Resumo: A formação carbonatada de Viana do Alentejo – Alvito tem uma área aproximada de 17.5 Km², e é formada por calcários e dolomitos carsificados e rochas calcossilicatadas de idade câmbria. A precipitação média anual calculada pelo método de isoietas é de 651.9 mm. A avaliação dos recursos hídricos subterrâneos e caracterização hidráulica da formação foi feita com base em: a) – aplicação do método de balanço de cloretos, resultando uma recarga média anual de 1.8×10^6 m³; b) – monitorização dos níveis de 13 pontos de água, o que permitiu detectar sentidos de fluxo e áreas de recarga; c) – ensaios de bombagem, a partir dos quais foram quantificados os parâmetros hidráulicos, transmissividade que varia entre 2500 e 3900 m²/dia, coeficiente de armazenamento das fracturas entre valores da ordem de 10⁻² a 10⁻¹ e coeficiente de armazenamento dos blocos entre 10⁻⁴ a 10⁻³.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-e-caracterizacao-hidraulica-da-formacao-carbonatada-de/>

Avaliação dos riscos de degradação dos recursos hídricos na bacia do Ribeirão Pinhal (SP)

Autor(es): José Teixeira Filho, Daniela Brandão

Resumo: Este trabalho tem como objetivo avaliar os riscos de degradação dos recursos hídricos através da avaliação da Aptidão Agrícola das Terras e Caracterização do Manejo. Como área de estudo, selecionou-se a bacia do Ribeirão Pinhal, situada em Limeira – SP, por ser uma área de intensa ocupação agrícola e, especialmente, por tratar-se de um manancial alternativo de abastecimento do município. Os resultados mostraram que com relação à Aptidão Agrícola das Terras, foi feita uma sobreposição dos planos de informação de Aptidão de Uso com o Uso e Ocupação atual gerando o plano de informação de Adequação de Uso, onde 26,1% da área está inadequada à utilização. Através da Caracterização do Manejo observou-se que 57,1% da área representa risco de degradação. Estas áreas foram caracterizadas como de alto risco. A partir da combinação destes dois planos de informações foi possível avaliar as áreas críticas na bacia do Ribeirão Pinhal, servindo de base para o estabelecimento de propostas de gerenciamento dos Recursos Hídricos no manejo da bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-dos-riscos-de-degradacao-dos-recursos-hidricos-na-bacia-do-ribeirao-pinhal-sp/>

Avaliação e espacialização das características dos poços do Município de João Pessoa – Paraíba

Autor(es): Tarciso Cabral da Silva, Laudelino de A. P. Filho, Ana Cristina Souza da Silva

Resumo: Em decorrência da última crise no abastecimento d'água por que passou a cidade de João Pessoa como produto da seca de 1997/1999, as águas subterrâneas no município foram subitamente valorizadas. De fato, a ocorrência de águas subterrâneas em quantidade e qualidade bastante aceitáveis no âmbito municipal, favorecem a instalação de poços tubulares principalmente na parte urbanizada. Também foram reativados poços pela Companhia e Águas e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, com vistas a complementar a oferta d'água através da rede hidráulica existente, já que com a entrada em operação da barragem de Gramame – Mamuaba em 1988 a maioria destes poços tinha sido desativada. Neste trabalho se faz um compilação de dados existentes sobre os poços no município, realizando-se estatísticas básicas sobre os parâmetros vazão, profundidade e vazão específica. São feitas também espacialização desses parâmetros utilizando um programa de SIG o ArcView 3.2, objetivando-se identificar variações principalmente de produtividade no espaço geográfico municipal. Os resultados mostraram altas variações de profundidade nos poços e baixas variações de vazão e vazão específica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-e-espacializacao-das-caracteristicas-dos-pocos-do-municipio-de-joao-pessoa-paraiba/>

Avaliação e espacialização dos deflúvios médios anuais na bacia do Alto Paraíba na região do Cariri

Autor(es): Tarciso Cabral da Silva, Martha Viviane Cabral de Vasconcelos, Laudelino de Araújo Pedrosa Filho

Resumo: Mostra-se neste trabalho a estimativa e espacialização dos deflúvios médios anuais efetuados para a bacia do Alto Paraíba na região denominada Cariri Ocidental, no Estado da Paraíba. Devido a escassez de dados fluviométricos, lançou-se mão da metodologia desenvolvida por Cadier (1994) especificamente para a região semi-árida do Nordeste. Os valores foram obtidos a partir de informações advindas de mapas temáticos digitalizados pertinentes disponíveis. O cálculo e a espacialização dos deflúvios foram feitos utilizando-se o programa de SIG, ArcView versão 3.2, com base nas informações discretizadas em quadrículas de 5 km de lado. Os resultados indicaram os valores de deflúvios bastante baixos na área analisada. Mostra-se sucintamente a influência do tipo de solo e da vegetação na formação do escoamento segundo a metodologia utilizada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-e-espacializacao-dos-defluvios-medios-anuais-na-bacia-do-alto-paraiba-na-regiao-do-cariri/>

Avaliação e mitigação do risco ambiental subterrâneo pela presença de água na mina da Panasqueira (P)

Autor(es): Carlos Dinis da Gama, Vidal Navarro Torres, Conceição F. de Matos, Luís Lopes, Edmundo Lopes Nobre

Resumo: O presente estudo considera a componente água do ambiente subterrâneo da mina da Panasqueira (Portugal) e compreende a avaliação do impacto ambiental subterrâneo, que consiste em caracterizar a situação existente, identificar os níveis do impacto ambiental nos diferentes locais e procurar alternativas que permitam mitigar ou reduzir tais impactos a níveis aceitáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-e-mitigacao-do-risco-ambiental-subterraneo-pela-presenca-de-agua-na-mina-da-panasqueira-p/>

Avaliação e projecção da demanda de água dos municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro

Autor(es): Jorge Luiz Paes Rios

Resumo: O presente trabalho apresenta a avaliação da demanda de água e as projecções admitidas de crescimento desta mesma demanda, de acordo com o que foi adoptado no 'Plano Director de Abastecimento de Água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro' (PDA-RMRJ), elaborado pela ENGEVIX para a CEDAE. Apresenta-se uma análise de metodologia aplicada e ainda os índices de atendimento (actuais e futuros) baseados nas projecções das populações abastecíveis da RMRJ a partir das metas estabelecidas pela própria CADEA. Finalmente apresentam-se os resultados da evolução prevista das demandas de água até o ano 2010, horizonte do PDA-RMRJ.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-e-projeccao-da-demanda-de-agua-dos-municipios-da-regiao-metropolitana-do-rio-de-janeiro/>

Avaliação ex-post de medidas não-estruturais de defesa contra cheias na bacia hidrográfica da ribeir

Autor(es): M. Graça Saraiva, F. Nunes Correia

Resumo: Esta comunicação tem como objectivo a avaliação ex-post de medidas não-estruturais de defesa contra cheias, nomeadamente as que se referem à regulamentação do uso do solo em leitos de cheia e em toda a bacia hidrográfica. Descrevem-se os principais instrumentos regulamentares vigentes no país que correspondem a medidas não-estruturais de defesa contra cheias, tais como as Zonas Adjacentes, a Reserva Ecológica Nacional, a Reserva Agrícola Nacional, os Planos Directores Municipais e os Planos de Bacia Hidrográfica. A avaliação incide na Ribeira da Lage que abrange parte dos concelhos de Sintra, Cascais e Oeiras. Analisa-se o Plano de Ordenamento elaborado pelo Grupo de Trabalho das Cheias em 1985 e que conduziu à delimitação da primeira Zona Adjacente. Cerca de dez anos após a adopção destas medidas, é pertinente uma avaliação sobre o modo como as disposições regulamentares e as recomendações contidas nesse Plano de Ordenamento foram integradas nos Planos Directores Municipais entretanto elaborados pelas Autarquias Locais. Analisam-se compatibilidades e conflitos entre estes dois tipos de planos, o primeiro elaborado no âmbito da Administração Central na sequência da ocorrência de cheias graves e os segundos preparados pelas Câmaras Municipais numa fase em que a ocorrência desse desastre natural já não estava tão presente na memória colectiva. Comparam-se os zonamentos propostos pelo Plano de Ordenamento realizado pelo Grupo de Trabalho das Cheias em 1985 e os PDM, detectando-se no primeiro destes documentos uma atitude muito mais restritiva no que se refere a uma futura ocupação urbana. Os PDM revelam uma visão mais indutora de um crescimento urbano em zonas de risco, especialmente na zona de montante da bacia. Fora dos perímetros urbanos, a Zona Adjacente coincide geralmente com a REN. No interior daqueles perímetros nem sequer é assinalada em muitos casos. O estudo realizado permite concluir da necessidade e urgência de elaborar cartografia de riscos de inundação em zonas urbanas e de dar o devido destaque e aplicação efectiva à figura de Zona Adjacente. Esta medida é considerada essencial para reduzir a vulnerabilidade a este tipo de riscos naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-ex-post-de-medidas-nao-estruturais-de-defesa-contra-cheias-na-bacia-hidrografica-da-ribeir/>

Avaliação experimental da posição de início da aeração em vertedouro em degraus de declividade 1V:1H

Autor(es): Daniela Guzzon Sanagiotto, Mauricio Dai Prá, Jaime Federici Gomes, Rafael André Wiest, Marcelo Giulian Marques

Resumo: Os vertedouros em degraus são estruturas hidráulicas caracterizadas pela significativa resistência imposta ao escoamento e pela dissipação de energia associada à macro-rugosidade propiciada pelos degraus. A redução no tamanho das estruturas de dissipação a jusante de vertedouros com calhas escalonadas é um atrativo econômico importante decorrente da macro-rugosidade e, portanto, é necessário compreender e caracterizar o escoamento sobre este tipo de estrutura. A incorporação de ar no fluxo ao longo da calha em degraus, juntamente com a resistência imposta ao escoamento são os principais responsáveis pelo aumento da dissipação de energia. Desta forma, o engenheiro hidráulico tem como objetivo buscar uma combinação entre as características físicas da estrutura (altura dos degraus e declividade da calha) de forma a obter escoamentos que se tornem aerados ao longo de toda a calha vertente. A determinação da posição de início de aeração a partir de medições experimentais em modelo físico de um vertedouro em degraus com declividade de 45° é abordada neste artigo. Serão discutidos aqui, os valores obtidos a partir de estruturas com degraus de 3, 6 e 9 cm de altura, equivalendo a degraus de 30, 60 e 90cm em protótipo, a partir de uma escala de transposição recomendada de 1:10. O trabalho foi desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e teve como motivação o projeto de Pesquisa e Desenvolvimento P&D “Características de Escoamentos sobre Vertedouros em Degraus” que o IPH/UFRGS mantém em parceria com Furnas Centrais Elétricas S. A.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-experimental-da-posicao-de-inicio-da-aeracao-em-vertedouro-em-degraus-de-declividade-1v1h/>

Avaliação multicritério das incidências ambientais de medidas de controlo de cheias: O caso da ribei

Autor(es): Paula Antão da Silva, Carlos Bana e Costa, Francisco Nunes Correia

Resumo: Um processo de avaliação de impactes ambientais envolve sistematicamente vários actores com diferentes sistemas de valores, de que emergem pontos de vista habitualmente conflituosos entre si. Um instrumento de apoio à procura de uma solução de compromisso, reflectindo o balanço desses múltiplos pontos de vista é provavelmente o mais adequado à aceitação da decisão final por parte dos actores envolvidos no processo. Este trabalho é um exercício de apoio multi-critério à decisão, em que se utiliza a abordagem MACBETH – Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique. Trata-se de uma abordagem interactiva, de quantificação de julgamentos acerca de um conjunto de pontos de vista, tornando explícito o sistema de valores dos actores envolvidos no processo. Esses pontos de vista foram definidos em colaboração com peritos de diferentes

áreas científicas, de modo a poderem identificar e avaliar os impactes ambientais de três alternativas de controlo de cheias para a bacia hidrográfica da ribeira do Livramento, na península de Setúbal. O objectivo final é apoiar a decisão da escolha da alternativa com menores impactes ambientais, seguindo a metodologia multi-critério referida, passível de aplicação a outras bacias hidrográficas requerendo medidas de controlo de cheias e, mais genericamente, a problemas de cariz ambiental. Isto é particularmente útil na fase preliminar de estruturação do processo de avaliação de impactes ambientais, durante a qual se seleccionam e quantificam os critérios técnicos de avaliação daqueles impactes, com vista a apoiar a fase de decisão da escolha final da melhor alternativa de um ponto de vista ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-multicriterio-das-incidencias-ambientais-de-medidas-de-controlo-de-cheias-o-caso-da-ribei/>

Avaliação preliminar do contributo global da precipitação oculta para os recursos hídricos da ilha da Madeira

Autor(es): Manuel Oliveira da Silva, Susana Prada, Miguel Meneses de Sequeira, Alexandra Gaspar, Celso Figueira

Resumo: Com o objectivo de quantificar o volume total de água do nevoeiro captado pela vegetação natural da ilha da Madeira situada dentro da faixa dos nevoeiros, utilizam-se, pela primeira vez, um conjunto alargado de resultados parciais obtidos desde 1996.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-preliminar-do-contributo-global-da-precipitacao-oculta-para-os-recursos-hidricos-da-ilha-da-madeira/>

Avaliação qualitativa em águas de rega (1991 – 1993)

Autor(es): Lucinda Serafim Bento

Resumo: A avaliação da aptidão agrícola de águas de rega constitui, de há muito, uma das actividades do LQARS/INIA/MA. Com cerca de quatro dezenas de acordos e protocolos de colaboração estabelecidos com associações de agricultores e cooperativas agrícolas, o LQARS dispõe de um amplo conjunto de dados analíticos que se considerou importante valorizar. As formações geológicas captadas têm origem sedimentar e o tipo de captação predominante é o furo, desconhecendo-se na maioria dos casos a sua profundidade a sua profundidade. Com base nos dados provenientes de análises de águas de rega realizadas no período de 1991 a 1993 estudou-se a variação de alguns parâmetros analíticos durante o mesmo período; com o seu tratamento procurou-se contribuir para melhorar o conhecimento do estado da água em Portugal. Sendo a qualidade das águas freáticas nas zonas de regadio condicionada, entre outros factores, pela quantidade e qualidade da água aplicada na rega, os valores elevados de alguns parâmetros conduziram, em números significativo das águas analisadas, a não aconselhar a sua utilização para a generalidade dos fins agrícolas. Nas práticas agrícolas intensivas foram aconselhadas medidas de vigilância

adequadas. A ausência de informação sobre os teores em iões sulfato e nitrato dificultou a confirmação dos dados analíticos obtidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-qualitativa-em-aguas-de-rega-1991-1993/>

Avaliação sociotécnica do modelo de gestão ambiental e controle de actividades poluidoras na Baía de

Autor(es): Thereza Christina A. Rosso, Carlos J.S. Machado, Renato P. Martins, Carla Vilela

Resumo: Os constantes vazamentos de petróleo e derivados em ambientes hídricos têm suscitado intensos debates entre poderes públicos, empresas industriais e instituições do sistema nacional de C&T sobre a criação de mecanismos mais eficientes para o controle efetivo e mitigação dos impactos ambientais decorrentes. Localizada no Estado do Rio de Janeiro, a Baía de Guanabara é particularmente susceptível a este tipo de poluição. Este trabalho tem por objetivo discutir o modelo de gestão ambiental e controle adotados no Complexo Industrial REDUC/DTSE da Petrobras e Poder Público estadual bem como a participação desses agentes junto ao Plano de Emergência para Combate de Petróleo e seus Derivados na Baía de Guanabara (PEBG). Para tanto, será descrito a geográfica da Baía de Guanabara e o comportamento do petróleo e derivados em ambientes hídricos; analisado a vulnerabilidade dos ecossistemas quando da presença de óleo; caracterizado o Complexo Industrial REDUC/DTSE e o histórico de acidentes ocorridos; e avaliado o relacionamento da Petrobras com os órgãos ambientais e o PEBG. Conclui-se que somente com a integração efetiva dos procedimentos referentes ao Sistema de Gestão Ambiental com os requisitos legais e com a implementação de uma política de inovação tecnológica ambientalmente orientada, é que a empresa poderá atingir um padrão de comportamento pró-ativo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avaliacao-sociotecnica-do-modelo-de-gestao-ambiental-e-controle-de-actividades-poluidoras-na-baia-de/>

Avanços computacionais na análise do comportamento dinâmico de circuitos hidráulicos de centrais hid

Autor(es): António Betâmio de Almeida, Helena Ramos

Resumo: A inovação computacional permite utilizar os modelos de cálculo como sistemas periciais de optimização, dimensionamento e análise da solução mais apropriada a cada situação, no que diz respeito à escolha do tipo de circuito hidráulico, do equipamento hidromecânico e de protecção e controlo do sistema. Um modelo computacional integrado, utilizado como suporte às actividades de projecto, onde interagem os diferentes elementos do sistema, pode ser aplicado a circuitos de adução totalmente em pressão (conduta de baixa pressão ou túnel e conduta forçada) ou mistos (canal com superfície livre e conduta

forçada), com ou sem dispositivos de protecção e de regulação (i.e. reguladores do tipo PID) e a turbinas do tipo acção (i.e. Pelton) ou reacção (i.e. Francis).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/avancos-computacionais-na-analise-do-comportamento-dinamico-de-circuitos-hidraulicos-de-centrais-hid/>

Aves aquáticas e gestão da Lagoa de Santo André

Autor(es): Miguel Silveira, Paulo Encarnação, Ana Vidal, Luís Cancela da Fonseca

Resumo: A importância da Lagoa de Santo André para a conservação da biodiversidade tem vindo a ser reconhecida ao longo dos últimos anos (RAMSAR, ZPE, Rede Natura 2000), culminando com a sua inclusão na Rede Nacional de Áreas Protegidas (Reserva Natural das Lagoas de Santo André e Sancha) no ano 2000. Consequentemente, na gestão desta zona húmida costeira é fundamental que se tenha como prioridade a conservação ambiental de forma a manter a importância do sistema como zona de refúgio da avifauna. Assim, as actividades desenvolvidas pelas populações locais (pesca, agropecuária, turismo) nesta área devem ter em atenção os aspectos ambientais referidos, podendo ser adaptadas a novas formas de exploração desta zona costeira (investindo, designadamente, no turismo ambiental), que poderão gerar recursos substanciais tanto para a entidade de gestão, como para as populações. Neste contexto, sobressai a avifauna, que inclui espécies migratórias e/ou com elevado estatuto de conservação, o que foi determinante para a sua escolha como local de anilhagem de aves ao longo dos últimos 30 anos e, neste grupo, as aves aquáticas, cuja importância tem vindo a ser preponderante para a elaboração das regras de gestão desta área protegida. Durante os anos de 2005 e 2006 foi monitorizada a presença destas aves em vários sectores da laguna, através da realização de contagens mensais. Os resultados obtidos, além dos valores elevados registados para diferentes espécies de aves, confirmam a sua importância, no contexto nacional, para o galeirão (*Fulica atra*). Ressalta também a presença do pato-de-bico-vermelho (*Netta rufina*), uma das espécies com estatuto de conservação mais elevado. A distribuição das diferentes espécies pelos diversos sectores forneceu indicações sobre a respectiva importância para os diferentes grupos de aves considerados (os “poços” para o mergulhão-pequeno, *Tachybaptus ruficollis*, e patos de superfície e o corpo central da lagoa para *F. atra* e *N. rufina*), quer em termos espaciais, quer ao longo de um ciclo anual (2006). Estes resultados, cuja análise poderá fornecer recomendações importantes para a gestão desta área protegida, evidenciam ainda a utilidade de uma monitorização regular da presença de aves na laguna.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aves-aquaticas-e-gestao-da-lagoa-de-santo-andre/>

Aviso de cheia em tempo real baseado em tele-medição e radar

Autor(es): Maria Emília Van Zeller de Macedo, João N.A. Reis Hipólito

Resumo: Descrevem-se as componentes de um sistema de aviso de cheias em tempo real baseado em informação de tele-udómetros, de tele-limnógrafos e de radar meteorológico. Em relação a uma aplicação à bacia hidrográfica do rio Alenquer em Ponte de Barnabé, para o efeito designada por bacia experimental, descrevem-se as opções adoptadas para a modelação hidrológica e para a correcção de erros entre os valores observados e os valores calculados. Apresentam-se os resultados obtidos da simulação do comportamento do sistema na referida bacia e apontam-se os objectivos para o futuro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aviso-de-cheia-em-tempo-real-baseado-em-tele-medicao-e-radar/>

Açudes e reservatórios: Mecanismos legais e institucionais para uma gestão sustentável

Autor(es): Luciano Meneses Cardoso da Silva

Resumo: É proposto neste trabalho o desenvolvimento de um suporte metodológico para auxílio às decisões inerentes a concepção, implantação e operação de reservatórios. Esse suporte será desenvolvido considerando-se a prática de decisões de carácter participativo, que envolvem parceria entre o Poder Público e os diferentes agentes interessados na questão, incluindo, entre outros, usuários da água, sociedade, organizações de protecção ambiental, comunidades afetadas e a iniciativa privada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/acudes-e-reservatorios-mecanismos-legais-e-institucionais-para-uma-gestao-sustentavel/>

Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 5

Autor(es): Ana Luiza Spínola, Cristiane Kraemer L. Dos Santos Leme, Gisele Borghi Bühler, Maria Sulema Mendes Budin Pioli

Resumo: Dada a importância do sistema de gestão dos recursos hídricos por Bacias Hidrográficas, pertinente seria a apresentação de uma que está estabelecida. O presente trabalho foi objeto de Monografia de conclusão de disciplina, relativa a Gestão de Recursos Hídricos, no curso de pósgraduação em Direito Ambiental, promovido pela Faculdade de Saúde pública da Universidade de São Paulo, 1º semestre de 2001.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bacias-hidrograficas-dos-rios-piracicaba-capivari-e-jundiai-ugrhi-5/>

Balanço hídrico com parâmetros físicos, uma aplicação para a reserva Ducke (AM)

Autor(es): Jerson Kelman, André Guilherme d'Angelo, Paulo Canedo de Magalhães

Resumo: Este trabalho descreve um modelo hidrológico unidimensional desenvolvido para servir como uma ferramenta de cálculo do efeito do desmatamento no balanço hídrico de uma região. Este modelo foi aplicado aos dados hidrometeorológicos coletados na Reserva Ducke (AM).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/balanco-hidrico-com-parametros-fisicos-uma-aplicacao-para-a-reserva-ducke-am/>

Balanço hídrico na bacia Amazônica – Metodologia e primeiros resultados

Autor(es): Michel Molinier, Augusto Cesar da Silva Maia, Dionísio Ferreira dos Santos

Resumo: De acordo com as recomendações feitas pela UNESCO sobre o balanço hídrico da América do Sul e, mais particularmente, da região amazônica, uma equipa do CTRH/DNAEE e do ORSTOM iniciou, em 1990, um projecto cuja meta é a avaliação dos termos do balanço hídrico superficial daquela região. Este trabalho apresenta a metodologia desenvolvida e os primeiros resultados obtidos nas bacias hidrográficas dos rios Purus e Madeira para as quais a área de drenagem representa cerca de 30% da totalidade da bacia do rio Amazonas. A consistência e a homogeneização dos dados foi feita, com um intervalo de tempo mensal, através do Método do Vetor Regional que modeliza a informação pluviométrica e fluviométrica a partir de um vetor de índices regionais. O período total para a avaliação dos termos do balanço é de 15 anos: 1973 – 1987. Além do mapa das isoietas anuais, este trabalho apresenta uma regionalização das vazões médias anuais através de regressões multimilinares levando em conta a pluviometria e a área de drenagem de cada uma das 47 sub-bacias escolhidas. Um estudo efectuado na bacia do Alto Purus mostrou que para longos períodos de tempo e grandes áreas de drenagem, o déficit hídrico pode ser assimilado à evapotranspiração real da mesma área. O erro cometido é, na maioria dos casos, desprezível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/balanco-hidrico-na-bacia-amazonica-metodologia-e-primeiros-resultados/>

Bancada de ensaio para estudo de escoamento de misturas abrasivas em condutos forçados

Autor(es): Takashi Nakae

Resumo: É mostrado no presente trabalho a bancada de ensaio concebida para o estudo do escoamento de mistura água-sólidos abrasivos. Para cada tipo de material, com base nos resultados de ensaio, será verificada a equação da perda de carga de melhor aderência. A

velocidade crítica de sedimentação também será determinada através de equação e visualmente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bancada-de-ensaio-para-estudo-de-escoamento-de-misturas-abrasivas-em-condutos-forcados/>

Banco de dados meteorológicos horários do Estado do Paraná

Autor(es): Cinthia Obladen de Almendra Freitas

Resumo: A necessidade de maiores informações sobre grandezas meteorológicas no Estado do Paraná motivou, em 1985, o trabalho conjunto Instituto de Saneamento Ambiental – ISAM da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e Companhia Paranaense de Energia – Cpel. O objectivo principal é a aquisição, tratamento e formação de um banco de dados meteorológicos horários do Estado. O estudo abrange as 14 estações climatológicas completas pertencentes a Fundação Instituto Agronómico do Paraná – IAPAR sendo trabalhadas as seguintes grandezas: Temperatura, vento, Radiação solar e precipitação. O presente trabalho apresenta a evolução dos estudos, desde a aquisição manual dos dados até à aquisição digitalizada, tratamento computacional e formação do banco de dados. O trabalho é de relevante importância dada a sua aplicação prática em estudos, projectos e pesquisas em diversas áreas. O presente trabalho caracteriza-se por contribuir com as áreas de Meteorologia e Informática Aplicada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/banco-de-dados-meteorologicos-horarios-do-estado-do-parana/>

Barragem subterrânea – Uma alternativa tecnológica para a convivência com a seca

Autor(es): José Almir Cirilo, Margarida R. Costa, Gustavo Henrique F.G.de Abreu, Waldir D. Costa

Resumo: Em regiões áridas e semi-áridas, especialmente naquelas onde a evaporação é elevada, a acumulação de água requer o emprego de técnicas de armazenamento e de manejo adequado para evitar ao máximo as perdas de água. Um processo que tem dado bons resultados é a acumulação de água no solo por meio de barragens subterrâneas. Neste trabalho são mostrados avanços no monitoramento e avaliação de barragens subterrâneas construídas no Estado de Pernambuco, com maior detalhe para área experimental acompanhada pelo Grupo de Recursos Hídricos do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/barragem-subterranea-uma-alternativa-tecnologica-para-a-convivencia-com-a-seca/>

Base de dados de inspecções de quebra-mares de taludes

Autor(es): João A. Santos, António Gonçalves, Rute Lemos, Luís G. Silva, João P. Ramalho

Resumo: O Laboratório Nacional de Engenharia Civil é responsável, desde 1986, pela inspecção periódica de cerca de 30 quebra-mares de taludes. Esta inspecção tem consistido na observação da parte emersa daquelas estruturas e no preenchimento de um formulário de inspecção onde se caracterizam os vários componentes do perfil dos diversos troços de cada estrutura. Para facilitar o armazenamento e a consulta desta informação, desenvolveu-se a base de dados ANOSOM (Análise de Observação Sistemática de Obras Marítimas) que tem vindo a ser adaptada para responder às exigências do utilizador. Com base na evolução de cada componente do troço desde uma data de referência até à última inspecção, é possível realizar o diagnóstico desse componente e classificar as suas necessidades de operações de manutenção / reparação. Com a disponibilização de levantamentos da envolvente do quebra-mar tornou-se necessário estender a base de dados ANOSOM para conter este novo tipo de informação. Uma vez que a informação dos levantamentos relevante se pode resumir à evolução de perfis transversais da sua envolvente, desenvolveram-se vários procedimentos para facilitar a extracção de perfis daqueles levantamentos, bem como para gerir esta informação através de uma interface com o utilizador adequada. Desta forma, a ANOSOM tornou-se numa aplicação informática, pois além das funcionalidades para coligir e gerir os dados acima referenciados, passou a integrar funcionalidades de processamento dos mesmos. Nesta comunicação apresenta-se a aplicação informática ANOSOM, nomeadamente a estrutura relacional para armazenar os dados das inspecções de quebra-mares de taludes ilustrando-se as novas funcionalidades no processamento desses dados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/base-de-dados-de-inspecoes-de-quebra-mares-de-taludes/>

Bases cartográficas de apoio à execução dos planos de bacia hidrográfica. Geocodificação da rede hid

Autor(es): Fernanda Nery, Sónia Fernandes

Resumo: A fase de diagnóstico dos Planos de Bacia Hidrográfica inclui obrigatoriamente 'o inventário das disponibilidades de recursos superficiais e subterrâneos, incluindo o caudal sólido, com a sua caracterização quantitativa e qualitativa;' e ainda 'o inventário e análise dos usos de recursos hídricos actuais e futuros, incluindo as fontes poluidoras, com a sua caracterização quantitativa e qualitativa' (Decreto-Lei nº45/94 de 22 de Fevereiro). A operacionalização dos procedimentos de aquisição da informação geo-referenciada relevante para os aspectos mencionados, bem como a normalização das formas de apresentação dos resultados de modelação e análise, implicam a existência de uma representação gráfica única, ou de referência, da rede hidrográfica do território continental português. A informação cartográfica utilizada para esta rede hidrográfica de referência é a produzida pelo IGeoE com base na Carta Militar M888, à escala 1:25000. Tratando-se de informação produzida com fins cartográficos, para representação em suporte papel, não é directa a sua utilização em sistemas de informação geográfica, muito menos em

procedimentos que envolvam modelação e análise espacial vectorial sobre redes. No âmbito do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos, tem vindo a ser desenvolvido um conjunto de procedimentos semi-automáticos de correcção geométrica e topológica da rede hidrográfica, de codificação explícita e implícita de conectividade, e de geocodificação dos troços da rede hidrográfica 1:25000. Os procedimentos que serão objecto de uma aplicação-piloto numa área geográfica já definida, serão disponibilizados através do SNIRH a todos os eventuais interessados por forma a permitir a utilização de uma metodologia coerente em todo o território e a assegurar a inter-operacionalidade dos dados provenientes de diversas fontes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bases-cartograficas-de-apoio-a-execucao-dos-planos-de-bacia-hidrografica-geocodificacao-da-rede-hid/>

Bases cartográficas de apoio à execução dos planos de bacia hidrográfica. Informação topográfica à e

Autor(es): Fernanda Nery, Sónia Fernandes

Resumo: O Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<http://www.inag.pt/snirh>) tem vindo a apresentar uma grande expansão motivada pelo tratamento e integração de informação digital proveniente dos produtores nacionais de cartografia e pela produção interna de cartografia temática variada. Sendo uma consequência lógica do processo de actualização do SNIRH, esta expansão foi amplificada por uma das prioridades da actual conjuntura dos recursos hídricos nacionais: o apoio à actividade de planeamento coordenada pelo INAG, ao nível dos Planos de Bacia Hidrográfica e Plano Nacional da Água. Como forma de suportar todo o processo de modelação hidrológica envolvido nos PBH, e uniformizar o acesso à informação geo-referenciada, tornou-se necessário proceder à validação geométrica e topológica da informação altimétrica produzida pelo IGeoE com base na Carta Militar M888, à escala 1:25000. Subsequentemente, procedeu-se à criação de modelos numéricos de terreno que permitem obter as cartas derivadas efectivamente necessárias à modelação: hipsometria, declives e exposições de vertente. A definição de um conjunto normalizado de procedimentos e a sua disponibilização aos eventuais interessados, permitem uma caracterização quantitativa da adequabilidade da informação existente aos diversos fins para os quais é utilizada. Descreve-se a metodologia utilizada na validação da informação de base, apresentando as estatísticas de síntese relativas a qualidade obtidas no decurso do tratamento das 641 cartas 1:25000, e os processos de construção do modelo numérico de terreno, comparando os resultados com os obtidos através de duas outras metodologias anteriormente aplicadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bases-cartograficas-de-apoio-a-execucao-dos-planos-de-bacia-hidrografica-informacao-topografica-a-e/>

Bases para o estabelecimento de uma directiva relativa à utilização de águas residuais tratadas para

Autor(es): Maria Helena Ferreira Marecos do Monte

Resumo: Introduce-se a questão da crescente indisponibilidade da água para rega, tendo do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Seguidamente passam-se em revista as características de qualidade que afectam a aptidão de uma água para rega, fazendo o paralelo com as características químicas e microbiológicas das águas residuais tratadas. De breve análise de directivas de qualidade da água de rega recomendadas por agências internacionais, como qualitativo. Seguidamente passam-se em revista as características de qualidade que afectam a aptidão de uma água para a rega, fazendo o paralelo com as características químicas e microbiológicas das águas residuais tratadas. Da breve análise de directivas de qualidade da água de rega, fazendo o paralelo com as características químicas e microbiológicas das águas residuais tratadas. Da breve análise de directivas de qualidade da água de rega recomendadas por agências internacionais, como a FAO e OMS e de outras vigentes em diversos países, conclui-se da necessidade de existência de directivas a nível nacional e mesmo europeu, que permitam o aproveitamento de águas residuais para rega sem prejuízos de ordem agronómica, ambiental e de saúde pública. Propõem-se os fundamentos para o conteúdo técnico de uma directiva nacional, baseados nas conclusões de ensaios realizados no âmbito de um projecto empreendido com esta finalidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/bases-para-o-estabelecimento-de-uma-directiva-relativa-a-utilizacao-de-aguas-residuais-tratadas-para/>

Batimetria qualitativa com ADCP: Levantamento do canal de adução da UHE Salto Santiago

Autor(es): Homero Buba, Irani dos Santos, José Vicente Miranda Regina

Resumo: O presente trabalho mostra um levantamento batimétrico realizado na tomada de água no reservatório da usina Salto Santiago com o instrumento ADCP (Acoustic Doppler Current Profile), no qual a principal finalidade foi a avaliação do depósito de entulhos de restos vegetais, cuja evolução pode trazer problemas de manutenção nas grades da tomada. Esta metodologia mostrou-se bastante útil, prática, rápida e segura para a realização de levantamentos batimétricos expeditos em áreas especiais, obtendo-se dados qualitativos relevantes para o planeamento da operação de reservatórios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/batimetria-qualitativa-com-adcp-levantamento-do-canal-de-aducao-da-uhe-salto-santiago/>

Benefícios ecológicos dos grandes caniçais relativamente às ETAR's de plantas

Autor(es): Ana Silva

Resumo: O mais grave problema ambiental que tem afligido nos últimos anos os cientistas é sem dúvida, o aumento térmico global. A necessidade de criar alternativas que atenuem este dramático problema é uma conclusão indiscutível. Contudo, torna-se por vezes difícil elaborar estratégias sustentáveis do ponto de vista ambiental e que ao mesmo tempo não constituam um travão ao desenvolvimento. Pensar em adoptar processos antigos significa, para muitos, regressar ao passado. Mas, se tentarmos otimizar esses mesmos sistemas adaptando-os às necessidades actuais, poderão estes representar importantes instrumentos na luta para a protecção do ambiente. Como exemplo, poderemos pensar nos benefícios dos grandes caniçais, desde há séculos utilizados na depuração de efluentes. Estas fitocomunidades têm-se revelado muito eficientes, tendo em atenção o seu comportamento, quando em associação com o elemento solo. A elevada capacidade de evapotranspiração, permite não só a redução do volume de efluente que é libertado para a atmosfera sob a forma de água destilada, mas também contribui para uma redução da temperatura atmosférica tendo em consideração o consumo de energia que é necessário durante o processo. Face à situação ambiental actual, é obrigatório “agarrar” os recursos que a natureza nos disponibiliza – pois estes revelam-se, na maioria dos casos mais eficientes que os sistemas técnicos – usufruindo dos seus benefícios e respeitando os seus limites!

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/beneficios-ecologicos-dos-grandes-canica-is-relativamente-as-etars-de-plantas/>

Breve caracterização do subsistema de informação de gestão de clientes da EPAL

Autor(es): Vitor B. Vale

Resumo: O SIGC – Sistema Integrado de Gestão de Clientes, foi analisado e desenvolvido tendo como grande objectivo dotar a EPAL de uma plataforma integrada, assente na transversalidade de processos, com os quais as diferentes áreas de gestão não são simplesmente um agregado de funções distintas emergentes das preocupações de cada serviço, mas que funcionam como um todo, potenciando a qualidade da informação e um elevado nível de prestação de serviço aos seus clientes. O SIGC alia uma adequada infra-estrutura técnica, que suporta a solução idealizada assente em Bases de Dados Relacionais, que permitem grandes facilidades, nomeadamente em termos de transferência de aplicações para diferentes plataformas de hardware, de poder implementar uma filosofia de cliente/servidor e possibilitar a distribuição física da Base de Dados em diferentes computadores numa forma transparente. O SIGC, que permite orientar o processo numa óptica de empresa da gestão do cliente ao longo do seu ciclo de vida, desde a firmação do contrato à sua rescisão, é representado pelo seguinte conjunto de áreas de gestão: contadores, traçados, cadastro físico, clientes, serviços, consumos, facturação e cobranças. Os primeiros três referem-se à gestão de infra-estrutura e os restantes à gestão do contrato. O SIGC permite ainda a integração com outros Subsistemas como a linha verde que recebe, valida e transfere leituras do cliente, equipamentos de leitura que enviam dados para os equipamentos portáteis de leitura e recebem os dados de leituras recolhidas pelos leitores e ainda o Subsistema de Aprovisionamentos que permite obter preços de materiais para

orçamentos ou preçamento de serviços. O SIGC, foi desenvolvido em cerca de um ano e meio e tem merecido o apoio empenhado e participado de todos os utilizadores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/breve-caracterizacao-do-subsistema-de-informacao-de-gestao-de-clientes-da-epal/>

Breves comentários à nova legislação sobre recursos hídricos

Autor(es): João Bau

Resumo: Fazem-se breves comentários à nova legislação sobre recursos hídricos. Foca-se essencialmente o Dec-Lei nº 70/90 de 2 de Março e fazem-se, ainda, duas breves observações do Dec-Lei 74/90 de 7 de Março.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/breves-comentarios-a-nova-legislacao-sobre-recursos-hidricos/>

Calibragem de posto fluviométrico: roteiro, cuidados e recomendações

Autor(es): G. Jacon, K.J. Cudo

Resumo: No decorrer do processamento das informações fluviométricas, a definição da relação cota-descarga constitui na grande maioria dos casos, um desafio que o hidrólogo vence, geralmente com grandes dificuldades. É uma das tarefas que tem causado, normalmente, uma certa apreensão e até desistímulo pelo trabalho justamente pelos inúmeros problemas que se apresentam ao longo dos estudos sem que as causas sejam claramente identificadas. Os autores relatam e comentam de maneira singular as oito etapas que conduzem à obtenção da tabela de calibragem, procurando enfatizar alguns pontos mais importantes como a crítica prévia e sistemática das medições, extrapolação da curva e checagem da tabela de calibragem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibragem-de-posto-fluviometrico-roteiro-cuidados-e-recomendacoes/>

Calibração automática de modelos chuva-vazão por meio de técnicas de suavização

Autor(es): Paulo Canedo de Magalhães, Adilson Elias Xavier, Luciene Pimentel da Silva

Resumo: Os valores dos parâmetros dos modelos conceituais chuva-vazão têm sido ajustados com base na experiência profissional do hidrólogo operador ou através de rotinas de optimização matemática, que visam a minimização de uma função objectivo que busca o ajuste dos hidrogramas. Este último processo tem sido motivo de vários estudos, pois defronta com a complexidade da função objectivo, normalmente com descontinuidades nas

derivadas primeiras. O artigo em questão procura sanar essas dificuldades através de técnicas de suavização de modo a ter garantia de continuidade nas derivadas primeira e segunda possibilitando a utilização dos melhores algoritmos de minimização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibracao-automatica-de-modelos-chuva-vazao-por-meio-de-tecnicas-de-suavizacao/>

Calibração automática do Tank Model via algoritmos genéticos

Autor(es): Koichi Suzuki, Masahiro Watanabe, Alcigeimes Batista Celeste, Clédson W. Souto Santana

Resumo: Algoritmos genéticos são técnicas de busca baseadas nos mecanismos de seleção natural e genética que têm se mostrado úteis para encontrar o ótimo de funções multimodais como as tratadas durante a calibração de modelos precipitação-vazão. Este estudo lida com a aplicação de um algoritmo genético para calibração automática do modelo precipitação-vazão Tank Model para a bacia do rio Ishite, localizada na cidade de Matsuyama, província de Ehime, no Japão. Todos os catorze parâmetros do modelo foram otimizados. Os resultados indicam que o algoritmo genético é eficaz e robusto na calibração do Tank Model.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibracao-automatica-do-tank-model-via-algoritmos-geneticos/>

Calibração de um modelo de balanço hidrológico aplicado a uma sub-bacia hidrogr. da rib. de Valverde

Autor(es): Maria Madalena Moreira, Luís Ramalho

Resumo: Apresenta-se neste trabalho a proposta de um Modelo de Balanço Hidrológico, desenvolvido com base na aplicação do Princípio da Conservação da Massa ao volume de control, definido pela delimitação da bacia hidrográfica e constituído por quatro zonas sobrepostas. Este modelo permite estimar o escoamento na secção de referência da linha de água, quando não existam medições, e a recarga de águas subterrâneas para as seguintes hipóteses simplificativas: a delimitação da bacia hidrográfica com base na topografia coincide com a delimitação freática e os limites do aquífero coincidem com os limites da bacia hidrográfica. O modelo foi aplicado a uma sub-bacia hidrográfica da Ribeira de Valverde, relativa a uma secção a montante da Ponte de Valverde, que integra parcialmente a Herdade Experimental da Mitra da Universidade de Évora e que pertence à bacia hidrográfica da Ribeira das Alcáçovas, afluente do Sado. Na calibração do Modelo de Balanço Hidrológico foram utilizados os resultados das medições de caudal na estação hidrométrica instalada na Herdade da Mitra. Pretende-se com este trabalho contribuir para a definição de uma ferramenta de apoio à gestão das pequenas bacias hidrográficas do Alentejo, que apresentem características semelhantes à bacia estudada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibracao-de-um-modelo-de-balanco-hidrologico-aplicado-a-uma-sub-bacia-hidrogf-da-rib-de-valverde/>

Calibração hidráulica de controladores automáticos num canal com controlo por jusante à distância

Autor(es): Manuel Rijo, Carina Arranja

Resumo: Os controladores de profundidade em canais de distribuição de água, de que são exemplo os canais de rega, mais tradicionais, nomeadamente os hidromecânicos e os analógicos, começaram ultimamente a ser substituídos por controladores numéricos ou autómatos. Os investigadores têm apresentado e analisado diferentes aproximações numéricas. As lógicas de controlo Proporcional (P) e Proporcional-Integral (PI) são as mais utilizadas, sendo as únicas já instaladas em protótipos. Tal acontece devido à simplicidade da sua formulação numérica. A acção proporcional faz uma correcção proporcional ao erro, ou desvio da variável controlada (profundidade do escoamento) relativamente ao seu valor de referência. Adicionando a acção integral, o erro é corrigido integrando-o no tempo. A calibração é, habitualmente, feita para cada trecho de canal, reflectindo os valores dos ganhos de controlo (parâmetros de calibração) a dinâmica característica do trecho. O procedimento habitual na calibração do modelo de controlo não tem em conta a interacção dos trechos de canal vizinhos. Somente um modelo mais complexo e que possa ter em conta todos os trechos de canal em simultâneo, permite resolver o problema de forma adequada. No trabalho que se apresenta, é usado um modelo hidráulico de regime variável como simulador da dinâmica do canal e para calibração dos controladores do tipo P e PI estudados. O canal é equipado com controlo por jusante à distância, em que a variável controlada é a profundidade mais a jusante do trecho de canal e o órgão de controlo é a comporta de admissão ao trecho. Comparam-se dois métodos de calibração: o iterativo e um processo de optimização baseado no algoritmo do Simplex, demonstrando-se que os melhores resultados são obtidos por este último. Finalmente, apresentam-se as simulações para vários cenários de funcionamento do canal. O canal em estudo é o Canal Condutor Geral do Aproveitamento Hidroagrícola de Macedo de Cavaleiros (Portugal).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calibracao-hidraulica-de-controladores-automaticos-num-canal-com-controlo-por-jusante-a-distancia/>

Capacidade de resposta dos aproveitamentos hidroagrícolas à evolução das tecnologias de rega

Autor(es): António Terrão Russo, Pedro Cunha Serra

Resumo: Os sistemas de infraestruturas hidráulicas de grande parte dos aproveitamentos hidroagrícolas projectados e construídos em Portugal obedeceram a uma concepção de comando por montante. Em nenhum dos empreendimentos executados, a ocupação com culturas regadas atingiu os níveis para que inicialmente estavam projectados. Tal facto

deveu-se a um conjunto integrado de factores, onde se contam o deficiente apoio tecnológico por parte dos organismos responsáveis pela extensão rural, incapacidade dos agricultores, habituados ao sequeiro, em se adaptarem ao regadio e de efectuarem os investimentos a ele associados e a rigidez de concepção dos sistemas que condiciona à partida o método de rega e os sistemas e técnicas culturais. Tem-se verificado que a amioria dos aproveitamentos não é capaz de dar resposta à evolução da tecnologia da rega devido à falta de elasticidade dos sistemas e à forma como são explorados. O enquadramento institucional e orgânico a que têm estado submetidos os órgãos de exploração e conservação não se têm revelado o mais adequado e tem contribuído para acentuar quer a rigidez introduzida pelo projecto quer as dificuldades acima referidas. No artigo apresentam-se algumas sugestões metodológicas, decorrentes de análise efectuada, para a execução de novos projectos e para a reabilitação e modernização dos existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/capacidade-de-resposta-dos-aproveitamentos-hidroagricolas-a-evolucao-das-tecnologias-de-rega/>

Capacidade de vazão de canais meandrizados com secção composta

Autor(es): Manuel Luís Lorena, Alan Ervine

Resumo: Os factores que afectam a capacidade de vazão de canais meandrizados, com secção composta, escoando caudal simultaneamente pelo leito menor e pelo leito de cheia, são os seguintes: – a sinuosidade do leito menor (r); – a relação entre a rugosidade superficial da planície de cheia e a do leito menor (f); – a relação entre a largura da cintura do meandro e a largura total do canal de cheia (M_w); – a relação entre a largura do leito menor e altura do mesmo (Ar); – a inclinação dos taludes do leito menor; – a forma secção transversal; – a relação entre a altura de água e altura do leito menor (Dr); – a relação entre os números de Reynolds da planície de cheia e do leito menor (Re); – a inclinação longitudinal; – a inclinação transversal da planície de cheia (SI); – a sinuosidade dos limites da planície de cheia; O objectivo desta comunicação é fazer uma análise paramétrica de alguns dos factores que afectam a capacidade de vazão de canais meandrizados com secção composta. Nesta comunicação serão apenas analisados os factores identificados anteriormente por 1, 2, 3, 4, 6, e 7. A análise paramétrica foi levada a cabo através de uma função adimensional F que representa a relação entre o caudal real dividido pelo caudal teórico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/capacidade-de-vazao-de-canais-meandrizados-com-seccao-composta/>

Captação de água de chuva para reuso não potável – Uma proposta de modelo em residências na cidade d

Autor(es): Augusto N. C. Viana, Frederico F. Mauad, Rodrigo J. Cerqueira

Resumo: Reúso de água é o processo no qual a água, tratada ou não, é reutilizada para o consumo ou outro fim. Esse reúso pode ser direto ou indireto, decorrente de ações planejadas ou não. O Reúso Direto Planejado da Água consiste na utilização interna da água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de dispersão. Este trabalho tem a finalidade de desenvolver uma proposta de modelo de captação de água de chuva para reúso não potável em residências na cidade de Itajubá-MG. Para isso, a área apresentada para o estudo experimental do modelo está situada em uma residência na PCH Luiz Dias, dentro do Parque de Alternativas Energéticas para o Desenvolvimento Auto-Sustentável, denominado PAEDA. De posse do índice pluviométrico da região de Itajubá juntamente com o levantamento das informações da área usada como modelo apresentou-se uma proposta de captação, armazenamento e distribuição das águas de chuva.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/captacao-de-agua-de-chuva-para-reuso-nao-potavel-uma-proposta-de-modelo-em-residencias-na-cidade-d/>

Captação de água subterrânea em rochas cristalinas: Factores que influenciam a produtividade

Autor(es): Carlos Almeida, Maria do Rosário Pereira

Resumo: A análise estatística de caudais de furos, realizados em rochas cristalinas da região de Trás-os-Montes oriental, permitiu estudar a dependência dos caudais encontrados em relação a alguns factores. Os factores estudados foram: a posição topográfica dos furos, a litologia atravessada e a presença, ou ausência, de filonetes de quartzo. Comparando os caudais obtidos em vales, com os obtidos em encostas, pode-se constatar que, na região estudada, não há diferenças significativas entre as duas posições topográficas. O comportamento dos granitos é mais desfavorável do que o dos quartzitos, ou dos xistos em geral. Na comparação dos resultados obtidos em quartzitos e xistos, não se detectam diferenças significativas. A intercalação de filonetes de quartzo, nas várias litologias estudadas, demonstrou ser um factor muito favorável na produtividade das rochas cristalinas, contribuindo para se obterem caudais mais elevados e mais furos produtivos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/captacao-de-agua-subterranea-em-rochas-cristalinas-factores-que-influenciam-a-productividade/>

Caracterización hidrogeoquímica de las anomalías termales en el Bajo Andarax (Almería, SE España)

Autor(es): A. Vallejos, F. Sánchez Martos, A. Pulido Bosch, L. Molina, J. Gisbert

Resumo: En el Bajo Andarax (almería, SE de España) existe una significativa anomalía termal puesta de manifiesto por la elevada temperatura de surgencia que muestran numerosos puntos acuíferos (30 – 52°C). Estas manifestaciones termales se corresponden con una serie sondeos y manantiales que explotan materiales carbonatados: acuífero

carbonatado de Dierra de Gádor, acuífero profundo y manantial de los Baños de Sierra Alhamilla. A pesar de esta similitud litológica, el quimismo de las aguas es muy variado. En el acuífero profundo se encuentran las aguas más salinas (2650-3730 $\mu\text{S.cm}^{-1}$) con facies sulfatada clorurada sódica. Las aguas menos salinas corresponden con algunos sectores del acuífero carbonatado (aproximadamente 800 $\mu\text{S.cm}^{-1}$) cuya facies es bicarbonatada cálcica magnésica y a los Baños de Sierra Alhamilla (1250 $\mu\text{S.cm}^{-1}$). Este manantial presenta las aguas más singulares del Bajo Andarax, dada su temperatura, 52 °C y su facies: bicarbonatada sódica. En este trabajo se analiza esta complejidad hidrogeoquímica mediante el estudio de las relaciones entre boro y litio junto a otros elementos mayoritarios, efectuando algunas consideraciones sobre el origen de la salinidad de las aguas. Los sectores del acuífero carbonatado con elevada temperatura y aguas menos están directamente asociados a flujos más rápidos. En el acuífero profundo la situación es más compleja al conjugarse la intensa anomalía termal del área, la influencia de los materiales evaporíticos y el tiempo de contacto agua – roca, lo que favorece la elevada salinidad de sus aguas, que presenta altos contenidos en boro (9 mg.L⁻¹ y litio (2-3 mg.L⁻¹).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidrogeoquimica-de-las-anamalias-termales-en-el-bajo-andarax-almeria-se-espana/>

Caracterização da agitação marítima gerada pelo vento na entrada do estuário do Tejo

Autor(es): Liliana Pinheiro, Conceição Juana E. Fortes, João Alfredo Santos, Rui Capitão, Alexandre Braga Coli

Resumo: Para o estudo da previsão da evolução a curto e a médio prazo de praias estuarinas, como as existentes no Estuário do Tejo, torna-se necessário conhecer, quer a agitação marítima gerada por ondas de vento em zonas confinadas, quer o modo como se efectua a propagação dessas ondas no interior do estuário até à sua rebentação na praia. Um modelo adequado para tratar este tipo de problemas é o modelo SWAN, BOOIJ et al. (1996), pois trata-se de um modelo numérico de geração, propagação e dissipação da agitação marítima irregular em zonas costeiras do tipo da que se pretende estudar. Nesta comunicação, ilustra-se a aplicação do modelo SWAN na previsão da geração de agitação marítima na entrada do estuário do Tejo em condições mais realistas, i.e, mediante execução do modelo em modo não estacionário e com a aplicação das condições de vento e de maré efectivamente observadas no dia 3 de Outubro de 2006.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-da-agitacao-maritima-gerada-pelo-vento-na-entrada-do-estuario-do-tejo/>

Caracterização da circulação hidrodinâmica bidimensional da baía de Septiba

Autor(es): Cynara L. da Nóbrega Cunha, Paulo C. C. Rosman, Teófilo C. N. Monteiro

Resumo: Um estudo da caracterização da circulação hidrodinâmica da Baía de Sepetiba é apresentado neste trabalho. O modelo bidimensional de circulação hidrodinâmica escolhido para o estudo usa elementos finitos na discretização espacial e diferenças finitas na discretização temporal. Os resultados obtidos pelo modelo foram confrontados com dados de campo medidos em alguns pontos na Baía, e apesar da falta de dados ambientais para que se promovesse uma calibração do modelo, apresentaram uma boa concordância. Foi possível ainda definir a estrutura hidrodinâmica da Baía e caracterizar o padrão de escoamento residual. Os resultados do modelo mostram que, na Baía, a velocidade das correntes não ultrapassa 1,0 m/s em situação de maré de sizígia e 0,3 m/s em situação de maré de quadratura. As velocidades residuais são extremamente fracas, exceto nas embocaduras de alguns estuários.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-da-circulacao-hidrodinamica-bidimensional-da-baia-de-septiba/>

Caracterização da erosão hídrica no sul de Portugal. Identificação das zonas críticas de intervenção

Autor(es): Miguel de Azevedo Coutinho, Carla Rolo Antunes, Sérgio Lima Brites

Resumo: Apresenta-se uma metodologia de avaliação das situações de risco de degradação ambiental no sul de Portugal. numa primeira abordagem efectua-se uma cartografia de níveis de susceptibilidade climática, resultante do cruzamento entre um indicador de aridez e a erosividade (EI30). A aplicação da Equação Universal de Degradação dos Solos (EUDS) permite obter uma estimativa da distribuição espacial da erosão específica no sul de Portugal. Contudo, a necessidade de ajustamento dos resultados obtidos, comprovada por observações experimentais na estação de Vale Formoso, recomenda que não se vá além da elaboração de um esboço de níveis de erosão-Constata-se que os valores de erosão estão compreendidos entre cerca de 0,1 tf.ha-1.ano-1 e 60 tf.ha-1.ano-1, correspondendo estes às áreas com solos mais desenvolvidos e com maiores declives. Os valores dominantes são inferiores a 10 tf.ha-1.ano-1.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-da-erosao-hidrica-no-sul-de-portugal-identificacao-das-zonas-criticas-de-intervencao/>

Caracterização da poluição da bacia hidrográfica do rio Trancão

Autor(es): Arminda Santos Gil Detering, Maria Isabel Furtado Mateus

Resumo: Apresenta-se o trabalho de caracterização da poluição físico-química e microbiológica da Bacia Hidrográfica do Rio Trancão, fazendo referência aos seguintes pontos: 1 – selecção dos pontos de colheita; 2 – apresentação dos resultados analíticos; 3 – estudo comparativo da evolução da população nas três principais linhas de água da bacia – Rio Trancão, Rio de Loures e Ribeira de Odivelas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-da-poluicao-da-bacia-hidrografica-do-rio-trancao/>

Caracterização de configurações de fundo em canais de leito móvel sujeitos a sobrealimentação de sed

Autor(es): António H. Cardoso, Elsa Alves

Resumo: Nesta comunicação caracteriza-se a evolução de dunas em escoamentos não uniformes com fundo móvel através da análise de resultados experimentais obtidos no Canal de Inclinação Variável (CIV) do LNEC. A Não uniformização do escoamento foi provocada pela sobrealimentação de material sólido a escoamentos inicialmente em equilíbrio dinâmico. Efectuam-se levantamentos de perfis longitudinais do fundo e da superfície livre do escoamento, mediu-se o caudal sólido e monitorizaram-se os processos de formação e deslocamento das dunas. A análise das observações apoia-se, por um lado, na comparação das dimensões e celeridades das referidas configurações de fundo com os valores equivalentes observados na fase de equilíbrio dinâmico e, por outro, nas propriedades dos aspectos de variância da cota do fundo adimensionalizados com base em variáveis características do escoamento e dos sedimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-de-configuracoes-de-fundo-em-canais-de-leito-movel-sujeitos-a-sobrealimentacao-de-sed/>

Caracterização de maciços fracturados com traçadores

Autor(es): Nelson Edgar Viegas Rodrigues

Resumo: Normalmente a interpretação do escoamento de fluidos e transporte de solutos em maciços fracturados baseia-se em modelos de placas paralelas, assumindo-se escoamento laminar. A análise de testes com traçadores realizados durante a avaliação de reservatórios geotérmicos de “Rocha Quente e Seca” (Hot Dry Rock) revela que esta simplificação é incorrecta para a interpretação do transporte de solutos, mesmo que aceitável para a previsão da quantidade de fluido escoado. Apresentamos um resumo dos resultados obtidos durante a circulação quase contínua de um protótipo de reservatório geotérmico localizado na Cornualha, Inglaterra, entre 1985 e 1991. A interpretação de cada curva de um teste por traçadores indica que a dispersão mecânica é dominante em relação à difusão molecular e que o transporte de solutos é fundamentalmente por convecção. Os resultados não são compatíveis com modelos de placas paralelas ou combinação destes. A análise que melhor se coaduna com os resultados obtidos indica a combinação de uma circulação canalizada de volume reduzido, mas por onde é escoado a maior parte do fluido, com uma circulação difusa, conduzindo uma pequena parte do fluido mas que ocupa a maior parte do reservatório. Esta análise indica: (i) a circulação de fluidos em meios fracturados não é estática, (ii) a determinação de aberturas equivalentes pode ser suficiente para a determinação da quantidade de fluido escoado, (iii) a modelação do transporte de solutos

em meios fracturados deve passar pela combinação de modelos de circulação em canais com modelos de placas paralelas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-de-macicos-fracturados-com-tracadores/>

Caracterização do transporte de sedimentos em um pequeno rio urbano em Santa Maria – RS

Autor(es): Juliana Scapin, João Batista Dias de Paiva

Resumo: Este trabalho apresenta resultados da avaliação do transporte de sedimentos em um pequeno rio urbano na cidade de Santa Maria, RS. Foram realizados trabalhos de medição de descargas líquidas e sólidas e coletado material de leito durante eventos chuvosos, nos períodos de Dezembro de 2003 a Novembro de 2004. Os trabalhos de laboratório consistiram em análises granulométricas e concentrações de sedimentos. As análises de laboratório para a determinação da concentração e da granulometria de sedimentos em suspensão foram feitas pelos métodos do tubo de retirada pelo fundo e pelo método da pipetagem. As análises granulométricas dos sedimentos de leito foram feitas por peneiramento e sedimentação. Os dados obtidos foram utilizados para avaliar a eficiência dos métodos de Colby (1957), Engelund e Hansen (1967), Yang (1973), Ackers e White (1973) e Van Rijn (1984) para estimar a descarga sólida na seção de medição considerada, em função das características do escoamento e do material de leito. A descarga total de sedimentos apresentou um bom ajuste quando relacionada com a vazão, velocidade, profundidade hidráulica, com a tensão de cisalhamento no leito e com a potência do escoamento resultando em coeficientes de correlação de 0,8888, 0,8552, 0,7955, 0,8133 e 0,8327, respectivamente. Os resultados obtidos no período mostram que os métodos apresentaram resultados satisfatórios. A razão entre os valores observados e medidos da descarga total de sedimentos variou de: 1,12 a 1,60, com média de 1,33, e ID (índice de dispersão) de 0,44 no método de Colby; 0,06 a 4,78, com média de 1,41 e ID de 2,23, no método de Yang; 0,03 a 2,01, com média de 0,59 e ID de 3,20, no método de Ackers e White; 0,21 a 12,43, com média de 3,53 e ID de 9,37, no método de Van Rijn e 0,16 a 21,40, com média de 4,35 e ID de 15,38, no método de Engelund e Hansen. O Quadro 1 mostra os valores de r e ID para cada método de cálculo.

Quadro 1 – Valores de r e ID.

r	ID	Colby (1957)	Yang (1973)	Ackers White (1973)	Van Rijn (1984)	Engelund Hansen (1967)
1,330,44	1,412,23	0,593,20	3,539,37	4,3515,38		

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-do-transporte-de-sedimentos-em-um-pequeno-rio-urbano-em-santa-maria-rs/>

Caracterização e gestão dos recursos hídricos subterrâneos em Portugal continental

Autor(es): J. Martins Ferreira

Resumo: Esta comunicação é apresentada em nome da ATISO – Associação Nacional dos Técnicos e Industriais de Sondagem e nela pretende-se comentar e justificar um esquema que permita a necessária colheita de dados sobre os recursos hídricos subterrâneos e seu consequente tratamento de modo a ser possível à Administração a implementação de um quadro jurídico baseado em informações credíveis e atempadas que possa apoiar a organização do sector. Destacamos a necessidade da constituição duma base de dados fiável, a implementação do recenciamento imediato de todos os agentes intervenientes nos processos de pesquisa e captação de águas subterrâneas, o reforço da importância do CNA e dos CBs na definição da política da água e a promoção de campanhas de formação e informação destinadas a sensibilizar todos os utentes da água para a sua imprescindível gestão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-e-gestao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-em-portugal-continental/>

Caracterização e mapeamento das águas subterrâneas de Portugal

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Manuel Mendes de Oliveira

Resumo: Nesta comunicação apresenta-se um extracto do estudo desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil para a Comissão Europeia, no âmbito de um contrato com a Direcção-Geral do Ambiente, Segurança Nuclear e Protecção Civil – DG XI, intitulado ‘Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas de Portugal. Caracterização dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Mapeamento DRASTIC da Vulnerabilidade dos Aquíferos de Portugal’ (cf. Lobo-Ferreira e Oliveira 1993). Constituiu objectivo principal do Estudo e elaboração de um inventário das Águas Subterrâneas de Portugal, do ponto de vista da caracterização dos recursos, da caracterização das utilizações e da elaboração de mapas de vulnerabilidade dos aquíferos à poluição. Contribuições anteriores para a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve, Alentejo e da Região Centro, parcialmente englobadas no Estudo para a Comissão Europeia, foram desenvolvidos no âmbito de diversos protocolos estabelecidos entre a Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente (DGQA) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). O estudo para a Comissão Europeia foi executado em estreita colaboração com a Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente, nomeadamente para a elaboração dos mapas no Sistema de Informação Geográfica ARC/INFO. No âmbito deste trabalho desenvolveu-se, em colaboração com a Direcção-Geral dos Recursos Naturais, a primeira base de dados operacional (em Portugal) para águas subterrâneas, que contém actualmente parâmetros quantitativos e qualitativos de mais de 7 000 pontos de águas subterrâneas do Continente. Salienta-se o carácter original, a nível da União Europeia, dos estudos desenvolvidos sobre a avaliação regional da recarga de aquíferos e sobre mapeamento da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição efectuado com o método DRASTIC, desenvolvido nos E.U.A.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-e-mapeamento-das-aguas-subterraneas-de-portugal/>

Caracterização ecológica do estuário do rio Lima

Autor(es): Paulo Fontoura, Maria Helena Galhano, Maria Conceição Guimarães

Resumo: Os estuários constituem ecossistemas de produtividade biológica potencialmente boa, que interessa maximizar. Para garantir a manutenção do equilíbrio natural, as intervenções humanas necessitam de se fundamentar numa prévia caracterização ecológica. Neste artigo apresentam-se os objectivos, a metodologia adequada e alguns dos resultados de um estudo de caracterização ecológica do estuário do rio Lima, elaborado pelo Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-ecologica-do-estuario-do-rio-lima/>

Caracterização fisiográfica e hidrológica da sub bacia hidrográfica do riacho da Onça – SE

Autor(es): Regina Machado, Cícero Marques dos Santos, Antenor de Oliveira Aguiar Netto

Resumo: As bacias hidrográficas foram indicadas como unidades básicas de monitoramento e planejamento dos recursos hídricos, conforme Lei Federal nº 9433 de 08/01/97. Essa medida inserese dentro de um contexto mundial, em que a restrição do uso de reservas de água doce no planeta é cada vez menor, ressaltando a necessidade de implantação de políticas e ações que visem o gerenciamento global de bacias e outros mananciais, otimizando ao máximo as suas disponibilidades. O monitoramento do comportamento das precipitações pluviais em intensidade e distribuição nas bacias hidrográficas como também a respectiva caracterização fisiográfica são necessários, uma vez, que são parâmetros que indicam a potencialidade hídrica de uma bacia. Foram determinadas algumas características físicas e topográficas como também a caracterização pluviométrica no período de janeiro/1990 a janeiro/2000 utilizando-se o método de Thiessen e análise da água em diversos trechos. da sub bacia hidrográfica do riacho da Onça situada ao noroeste do Estado de Sergipe. Os resultados demonstraram que a sub-bacia do riacho da Onça apresenta baixa densidade de drenagem e forma irregular, que apresentou déficit hídrico no período estudado e que foram encontrados valores elevados de dureza da água em três pontos de coleta e de condutividade elétrica em dois pontos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-fisiografica-e-hidrologica-da-sub-bacia-hidrografica-do-riacho-da-onca-se/>

Caracterização físico-química e isotópica do Aquífero Cretácio de Aveiro – Resultados preliminares

Autor(es): Paula M. Carreira, António M. Monge Soares, Fernando Peixinho de Cristo, Manuel Augusto Marques da Silva, Roberto Gonfiantini

Resumo: Na região compreendida entre a Torreia e Fermentelos (bacia do Baixo Vouga) foi efectuada, em Março de 1993, uma primeira amostragem de água subterrânea, tendo sido seleccionados 27 furos que captam o Aquífero Cretácico de Aveiro. As amostras de água foram analisadas através de técnicas isotópicas e físico-químicas. A intensa exploração, a par da deficiente recarga natural do sistema, tem sido responsável pela descida dos níveis piezométricos. Regista-se, também, um aumento dos teores de mineralização das águas, embora, no geral, esses teores sejam baixos. Os valores mais elevados encontram-se nas captações localizadas junto do litoral. Os resultados das análises químicas mostram que as amostras de água colhidas são na sua maioria do tipo Na-HCO₃ a Na-Cl. Os valores determinados levam a admitir que cada amostra de água representa uma mistura de águas provenientes de diferentes níveis produtivos, com tempos de recarga distintos. São águas antigas face à ausência de ³H e aos baixos teores de ¹⁴C. Autores: Paula M. Carreira, António M. Monge Soares, Fernando Peixinho de Cristo, Manuel Augusto Marques da Silva, Roberto Gonfiantini

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-fisico-quimica-e-isotopica-do-aquifero-cretacio-de-aveiro-resultados-preliminares/>

Caracterização geoestatística das heterogeneidades do maior aquífero envolvente à lixeira de Escarpão

Autor(es): Luís Ribeiro, Luís Nunes, Amélia Carvalho

Resumo: A antiga lixeira e actual aterro sanitário de Escarpão, situada nas proximidades de Albufeira, é seguramente um dos casos mais graves de poluição pontual de águas subterrâneas de Portugal. O meio aquífero envolvente é constituído por calcários fracturados e carsificados do Jurássico superior, calcários muito carsificados e margosos do Kimeridgiano e Portlandiano, assentando sobre margas e margas calcárias do Oxfordiano e Kimeridgiano Inferior. Com o intuito de conhecer os caminhos preferenciais dos lixiviados naquela Unidade, foram realizadas 3 campanhas geofísicas recorrendo-se a dispositivos VLF-EM (very low frequencies-electromagnetic), RTM-R (radio magnetotelluric-resistivity) e EM-bipole. Os perfis de amostragem foram realizados numa direcção E-W perpendicular à Direcção de fracturação principal do maciço, tendo sido possível representar uma imagem possível para a orientação das fracturas detectadas. Os perfis RTM-R revelam nítido contraste de resistividade: a lixeira assenta sobre um corredor de calcários carsificados ladeados por margas e calcários margosos. O método EM-bipole permite localizar alguns pontos a profundidade das margas e na versão multidimensional realçar a heterogeneidade do meio no que se refere à fracturação. Uma análise estrutural geoestatística realizada sobre os dados geofísicos mostrou uma forte anisotropia geométrica, bem patente nos

gráficos polares de amplitude: as distâncias de autocorrelação espacial são muito superiores na direcção N-S do que na direcção E-W. Os variogramas cruzados calculados sobre os dados de RMT-R direccionais mostram de igual modo uma forte anisotropia espacial. Uma vez identificado o modelo estrutural dos dados geofísicos, foi possível obter uma primeira imagem da distribuição espacial das principais heterogeneidades do aquífero com o auxílio das técnicas de krigagem e de simulação geoestatística.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-geoestatistica-das-heterogeneidades-do-maio-aquifero-envolvente-a-lixeira-de-escarpao/>

Caracterização geomorfológica de bacias hidrográficas com utilização de SIG

Autor(es): Maria Teresa Pimenta, Sónia Fernandes, Miguel Azevedo Coutinho

Resumo: O conhecimento das características das bacias hidrográficas, como sejam as redes de drenagem e os parâmetros fisiográficos, apresenta-se como fundamental para os estudos hidrológicos e para a modelação dos processos hidrológicos. A utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite, a partir de informação digital topográfica, gerar de forma automática os Modelos Digitais do Terreno e as redes de drenagem, bem como todos os indicadores derivados. Apresenta-se uma aplicação informática que permite a geração automática de bacias hidrográficas a partir de modelos digitais de terreno e a subsequente determinação automática das características fisiográficas, tais como as características lineares, superficiais ou morfológicas e volumétricas ou de relevo. Foram preocupações primordiais, a simplicidade de utilização da aplicação por técnicos não-especializados em SIG e a capacidade de interligação com outras aplicações em desenvolvimento no SNIRH, que serão objecto de comunicações a este Congresso. Esta aplicação funcionará desta forma como cliente de toda a informação produzida no âmbito dos trabalhos em curso que visam a criação de um modelo digital de terreno de média escala do território continental português, muito embora possa ser utilizada sobre informação de grande escala tal como a envolvida nos projectos de monitorização de cheias. A informação produzida poderá, por seu turno, alimentar o sistema de classificação da rede hidrográfica nacional, em desenvolvimento, permitindo uma melhor caracterização das diversas componentes do sistema hídrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-geomorfologica-de-bacias-hidrograficas-com-utilizacao-de-sig/>

Caracterização geostatística da contaminação salina por sissolução de evaporitos – um caso na zona d

Autor(es): Luís Tavares Ribeiro, Jorge Dias da Silva, Ana Cristina Santos

Resumo: Os depósitos de sal-gema associados a estruturas diapíricas podem ser fontes potenciais de poluição de águas subterrâneas, por causa dos altos valores de concentração em cloretos provenientes da dissolução dessas massas evaporíticas. No Algarve existe contaminação salina cuja causa não pode ser imputada aos típicos mecanismos de intrusão da água do mar originada pela exploração intensiva dos aquíferos costeiros. Com o objectivo de avaliar a extensão desta poluição e a identificação das fontes de poluição na área de Maragota no Algarve foi aplicada uma metodologia geostatística não paramétrica (segundo o formalismo da indicatriz) sobre dados de cloretos observados no campo e anomalias geofísicas detectadas por intermédio de um magnetómetro de precessão de prótons. Os mapas de risco que resultam da aplicação dessas metodologias, isto é as cartas de probabilidades que a concentração de certo parâmetro exceda um certo valor limite, mostram claramente que a área com grandes anomalias magnéticas coincide com a zona de maiores anomalias salinas. Estas cartas são indiscutivelmente, documentos importantes para as tomadas de decisão ao nível do Planeamento e Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos, tornando-se ferramentas fundamentais na optimização de redes de monitorização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-geostatistica-da-contaminacao-salina-por-sissolucao-de-evaporitos-um-caso-na-zona-d/>

Caracterização granulométrica de sedimentos transportados pelo escoamento superficial originado por chuvadas móveis e estáticas

Autor(es): M. Isabel P. de Lima, José M. M. Azevedo, João L. M. P. Lima, Cristiano S. Souza, Pedro M. R. R. P. Cunha, Pedro A. M. Dinis

Resumo: A erosão hídrica dos solos é um fenómeno resultante de factores naturais ou antrópicos, que influencia a dinâmica das paisagens e dos ecossistemas. A compreensão dos factores e processos que condicionam a erosão hídrica é crucial para o planeamento de medidas de conservação do solo. O escoamento superficial e o transporte sólido a ele associado vêm sendo estudados principalmente devido aos seus impactos na agricultura e no dimensionamento e gestão de infra-estruturas hidráulicas. Vários autores têm referido a existência de alterações no escoamento superficial gerado por frentes móveis de precipitação atmosférica, relativamente às que são observadas quando a precipitação é estática. Entre outras, existem variações nos 2 caudais de ponta, tempo de base do escoamento superficial, forma dos hidrogramas e volumes de escoamento. Este estudo apresenta resultados de trabalhos laboratoriais realizados para estudar a influência do deslocamento de chuvadas na dinâmica do transporte de sedimentos por escoamento superficial. As experiências foram realizadas usando um canal com material areno-argiloso e um simulador de chuva. O movimento da chuvada foi gerado por movimentação do simulador de chuva a velocidade constante ao longo do canal, no sentido ascendente e descendente. Os resultados obtidos revelam diferenças consideráveis no transporte sólido associado a chuvadas estáticas e chuvadas com movimentos ascendentes e descendentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-granulometrica-de-sedimentos-transportados-pelo-escoamento-superficial-originado-por-chuvadas-moveis-e-estaticas/>

Caracterização hidroclimatológica e de uso e ocupação do solo da bacia do ribeirão dos Müller no Câm

Autor(es): Júlio Gomes, Karla de Cássia Martins, Jozélia de Lima Ribas, Marlon Bertolini do Amaral

Resumo: Apresenta-se a caracterização hidroclimatológica e de uso e ocupação do solo da bacia do ribeirão dos Müller no Câmpus do UnicenP. O ribeirão dos Müller é um dos principais afluentes do rio Barigui e localiza-se na região oeste de Curitiba, cortando os bairros Campo Comprido e Fazendinha. A área de drenagem total da bacia é de cerca de 10,3 km² e área em estudo tem aproximadamente 4,5 km², compreendida entre as nascentes do ribeirão e a estação fluviométrica UnicenP – Câmpus II. O objetivo principal foi determinar informações básicas relativas a: fisiografia, clima, hidrologia e uso e ocupação do solo. Em relação à caracterização climatológica foram analisados dados relativos a: insolação, vento, temperatura, umidade, precipitação e evapotranspiração. Na caracterização hidrológica foram estimados os valores de vazões mínimas, médias e máximas. Destaca-se que as estimativas foram feitas, principalmente, através de estudos de regionalização, já que não existem dados locais de vazão. Procurou-se caracterizar o uso e ocupação do solo em função da lei de zoneamento urbano da cidade de Curitiba. Neste contexto, as principais conclusões do projeto referem-se a valores característicos representativos da fisiografia, clima, hidrologia e uso e ocupação do solo da bacia do ribeirão dos Müller.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroclimatologica-e-de-uso-e-ocupacao-do-solo-da-bacia-do-ribeirao-dos-muller-no-cam/>

Caracterização hidrodinâmica de um solo não saturado utilizando o método inverso

Autor(es): Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Antonio Celso Dantas Antonino, André Maciel Netto, Edvane Borges da Silva, José Romualdo de Souza Lima, Carlos Alberto Brayner de Oliveira Lira

Resumo: Determinou-se a curva de retenção da umidade do solo e a curva de condutividade hidráulica da camada superficial (0-20 cm) de um solo aluvial, de textura franco siltosa, utilizando o método inverso. Os funcionais hidráulicos usados foram as expressões de van Genuchten para a curva de retenção $h(\theta)$ e a de Brooks & Corey para a condutividade hidráulica $K(\theta)$. Numa parcela, localizada na Estação Experimental do Grupo de Radioagronomia do Departamento de Energia Nuclear-UFPE, os dados de umidade e potencial matricial da água do solo foram obtidos de forma automatizada e armazenados em uma central de aquisição a cada 30 minutos durante 72 horas, nas profundidades de 5,

11 e 17 cm. A implementação do método inverso foi realizada combinando o modelo hidráulico, que resolve a equação de Richards, com a sub-rotina DBCONF que minimiza uma função objeto usando o método quase-Newton. Os parâmetros α e n de $h(\theta)$ e K_{sat} e c de $K(\theta)$ foram obtidos minimizando-se a soma dos quadrados dos desvios entre a umidade medida e a calculada, e 6 pares de pontos conhecidos da curva de retenção na profundidade de 11 cm. O método inverso mostrou-se eficaz na determinação dos parâmetros de $h(\theta)$ e $K(\theta)$ para o solo estudado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidrodinamica-de-um-solo-nao-saturado-utilizando-o-metodo-inverso/>

Caracterização hidrogeológica da bacia da Rib^a da Chaminé (aquífero dos Gabros de Beja). Resultados

Autor(es): Eduardo A. Paralta

Resumo: Conhecer os recursos hídricos subterrâneos do Alentejo é uma prioridade vital, uma vez que constituem um factor estruturante do desenvolvimento regional, quer ao nível da agricultura quer do abastecimento público. Dos 46 concelhos alentejanos, 29 são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas, 16 por origens mistas e apenas 1 recorre unicamente a águas de origem superficial (Barrancos). No âmbito do Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo” (ERHSA), sob a coordenação da CCR Alentejo, o IGM tem desenvolvido trabalhos de caracterização hidrogeológica em vários aquíferos onde já possuía algum conhecimento resultante de trabalhos anteriores. Na área do Aquífero dos Gabros de Beja (s.l.) merece-nos especial atenção uma zona da bacia hidrográfica da Rib^a da Chaminé, que constitui a reserva estratégica para o abastecimento desta capital de Distrito. Apresentam-se seguidamente os resultados preliminares da caracterização hidrogeológica, hidroquímica e aptidão hidrogeológica das formações gabrodioríticas que constituem o suporte geológico da área de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidrogeologica-da-bacia-da-riba-da-chamine-aquifero-dos-gabros-de-beja-resultados/>

Caracterização hidrológica de uma bacia rural em um mega ambiente urbano

Autor(es): Luciano L. castilhano, Augusto J. Pereira Fo., Oswaldo Massambani, Gré de Araújo

Resumo: O objetivo deste trabalho é caracterizar uma micro bacia de 0,6 km² do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) em São Paulo (Fig. 1), na área do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP), denominada de bacia do IAG. Ela está próxima a estação meteorológica do IAG USP que possui uma das mais extensas e completas séries de dados hidrometeorológicos.

Recentemente, instalou-se uma rede de medição de transprecipitação e um linígrafo. Desta forma, realizou-se um estudo de fluxos médios mensais de vapor d'água pelos métodos de Linacre (Matos, 1998), Thornthwaite, Blaney-Criddle, Jensen-Haise, Penman e balanço hídrico (Tucci, 1993) para o ano hidrológico de 1999/2000. Os resultados indicam que a transpiração, a evaporação e a vazão perfazem 55%, 23% e 22% do total precipitado, respectivamente. Estimativas de evapotranspiração na Floresta Amazônica são da ordem de 60% (Elcio, 1996). Estes resultados preliminares sugerem que a evapotranspiração mais elevada na bacia do IAG possa refletir o impacto da área urbana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidrologica-de-uma-bacia-rural-em-um-mega-ambiente-urbano/>

Caracterização hidroquímica das rochas ígneas e metamórficas da zona de Ossa-Morena e do sistema aqu

Autor(es): Luís Ribeiro, Maria Paula Mendes

Resumo: Foi concluída recentemente no concelho de Montemor-o-Novo a barragem dos Minutos. A sua construção irá implicar, a curto prazo, o aumento do perímetro de rega neste concelho. Este futuro perímetro de rega situa-se em duas bacias hidrográficas distintas, uma pertencente ao rio Almansor e outra pertencente à ribeira de Lavre. Estes cursos de água, por sua vez, pertencem à bacia Hidrográfica do rio Tejo. O rio Almansor é o curso de água mais importante, drenado para o quadrante noroeste. A barragem dos Minutos e o seu perímetro de rega vão ter repercursões directas no rio Almansor, alterando o seu regime hidrológico e possivelmente diminuindo a qualidade da sua água. Torna-se assim necessário caracterizar a actual situação do rio antes da conclusão do enchimento da albufeira e do aumento da área de regadio. Como o aumento do regadio, pode provocar um decréscimo da qualidade da água subterrânea é fundamental ter um conhecimento da situação actual para servir de referência para o futuro. Este trabalho tem então como finalidade a caracterização hidroquímica da água subterrânea do concelho de Montemor-o-Novo, antes do perímetro de rega ser alargado. Neste estudo, foram igualmente analisados dados que, embora se situem no concelho de Montemor, estão afastados da zona de influência da barragem e do seu futuro perímetro de rega. Estes dados irão servir para uma caracterização hidroquímica mais abrangente, que possibilite um entendimento a uma maior escala do meio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-rochas-igneas-e-metamorficas-da-zona-de-ossa-morena-e-do-sistema-aqu/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas correspondentes à área da carta topográfica n.º 5

Autor(es): António Chambel, Jorge Duque, Francisco Mira

Resumo: Este trabalho está inserido no projecto 'Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo' (ERHSA) e tem como objectivo a caracterização hidroquímica das águas subterrâneas correspondentes à carta topográfica n.º 509 de Ferreira do Alentejo. Para tal procedeu-se à inventariação de 159 pontos de água, dos quais foram seleccionados 20 destinados à realização de análises físico-químicas no Laboratório da Direcção Regional do Ambiente do Alentejo (DRAA) de Santo André. As águas apresentam condutividade eléctrica elevada, que deverá ter origem no efeito conjunto da dissolução de minerais e contaminação agrícola. As águas mais mineralizadas, com composição cloretada-sódica encontram-se associadas às rochas sedimentares e eventualmente aos pórfiros. As águas menos mineralizadas, com composição fundamentalmente bicarbonatada-cálcica, encontram-se associadas aos gabros e basaltos. Relativamente ao pH são águas de perfil básico. Os resultados destas análises permitiram classificar e definir a sua qualidade consoante os diversos usos: consumo humano ou rega, por exemplo. Quanto à utilização para consumo humano, a elevada mineralização indica que estas águas apresentam quase sempre alguns problemas, quando se entra em linha de conta com os parâmetros definidos no Decreto Lei 74/90 de 7 de Março. A distribuição dos valores da taxa de absorção de sódio em função da condutividade mostra claramente a má qualidade geral da água com destino à agricultura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-correspondentes-a-area-da-carta-topografica-n-o-5/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas da área das corneanas anfibólicas de Valverde, Év

Autor(es): António Chambel, Vasques Condeça, Jorge Duque

Resumo: O presente trabalho integra-se no projecto 'Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA)' e teve por objectivo o estudo do sistema aquífero das corneanas anfibólicas de Valverde, localizado próximo de Évora. As corneanas anfibólicas de Valverde surgem no contacto dos quartzodioritos da região de Évora com as formações metamórficas gnáissicas da zona de Valverde – Boa Fé – S. Sebastião da Giesteira. Trata-se de uma faixa estreita de rochas designadas na bibliografia como corneanas e que é efectivamente constituída por um conjunto de rochas de carácter anfibólico, resultantes do contacto das rochas ígneas, a Este, com as rochas metamórficas, a Oeste, muito descontínuas e com alternâncias decimétricas a métricas ou decamétricas com as rochas envolventes ou com envolventes mais aplíticas ou pegmatíticas. Neste estudo são designadas por corneanas anfibólicas. A importância deste sistema, a nível local, tem sido demonstrada pela execução de várias sondagens na zona de Valverde, onde se confirmou que a zona das corneanas era francamente favorável relativamente às litogias envolventes. O próprio abastecimento à povoação de Valverde foi durante muito tempo garantido por um furo executado sobre esta formação. Neste estudo foi realizado um inventário de campo e foram efectuadas medições de campo dos parâmetros pH, condutividade, temperatura e potencial redox. Inventariaram-se no total 95 pontos de água, dos quais foram seleccionados 16 para recolha de água destinada a posterior análise laboratorial. A análise dos resultados foi efectuada considerando as diferentes litologias onde foram recolhidas as águas. Os valores de

condutividade eléctrica demonstram uma mineralização ligeiramente mais acentuada da água das corneanas anfibólicas relativamente aos restantes litótipos e um pH mais baixo, com a mediana próxima do valor neutro. Relativamente aos iões, as águas recolhidas na área das corneanas anfibólicas apresentam médias dos valores de cálcio e bicarbonato superiores às águas dos outros litótipos, enquanto em relação aos valores de sódio, magnésio, potássio, cloreto e sulfato, apresentam sempre os valores mais baixos. Da totalidade das águas amostradas 37% apresentam um parâmetro acima do valor máximo admissível (VMA) do decreto de lei 74/90 de 17 de Março e 25% registam dois parâmetros acima do VMA. É o ião cloreto que mais vezes excede o VMA (69% das águas amostradas). Relativamente às águas recolhidas nas corneanas anfibólicas, os diagramas de Piper e Stiff permitem concluir que estas apresentam uma fácies bicarbonatada com tendência calcosódica. As águas das rochas quartzodioríticas têm fundamentalmente uma composição bicarbonatada-cloretada com tendência sódica, enquanto nas rochas gnáissicas apresentam uma composição bicarbonatada sódico-magnésiana. A amostra recolhida nos calcários tem uma fácies bicarbonatada calco-magnésiana. Quanto à qualidade da água para rega, o diagrama de Riverside permitiu concluir que, na totalidade das amostras, não se verifica qualquer problema quanto à alcalinização, variando o perigo de salinização entre o baixo e o alto. No entanto, a situação não é preocupante. Em relação aos estados de saturação das águas amostradas, verifica-se que a maior parte estão subsaturadas em relação à aragonite, calcite, dolomite, dolomite desordenada e dolomite ordenada. Apenas em relação à calcite e dolomite ordenada, cerca de metade das amostras apresentam sobressaturação, o que pode induzir a precipitação destes minerais quer na zona dos ralos das captações, como nos sistemas de bombeamento, tubagens, sistemas de rega, etc.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-da-area-das-corneanas-anfibolicas-de-valverde-ev/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas do concelho de Arraiolos –

Autor(es): António Chambel, Jorge Duque, Patrícia Aires

Resumo: A área objecto de estudo é a correspondente ao concelho de Arraiolos. Esta região é caracterizada pela abundância de rochas cristalinas, nomeadamente rochas ígneas (granitos e tonalitos) e por rochas metamórficas, entre as quais se salientam o Complexo Vulcano-Sedimentar de Moura (Xistos de Moura), constituído fundamentalmente por filitos, psamitos e vulcanitos básicos. No sector nordeste do concelho afloram as formações de Ossa e de Barrancos em faixas, a primeira constituída essencialmente por xistos e grauvaques e a segunda por xistos, grauvaques e conglomerados de base. Pontualmente, a norte e a nordeste do concelho, surgem algumas manchas de cobertura de idade terciária de carácter argiloso. A caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas do concelho de Arraiolos encontra-se em fase de desenvolvimento, pelo que foi apenas realizada uma breve caracterização com base nas condutividades eléctricas medidas durante o inventário de pontos de água. Verifica-se que as formações de cobertura terciária e as rochas sedimentares metamórficas associadas pontualmente a rochas vulcânicas apresentam claramente as águas com valores de condutividade mais elevada relativamente

aos registados nas rochas ígneas. Esta maior mineralização reflecte o carácter mineralógico destas formações, com a presença de minerais argilosos nas rochas sedimentares e xistos, e de minerais facilmente alteráveis nas rochas vulcânicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-das-rochas-cristalinas-do-concelho-de-arraiolos/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas do concelho de Portalegre

Autor(es): António Chambel, Jorge Duque, Paulo Andrade

Resumo: O presente artigo pretende caracterizar sumariamente alguns aspectos da hidrogeologia das rochas cristalinas do concelho de Portalegre, nomeadamente no que respeita à componente hidroquímica. Foram inventariados cerca de 60 pontos de água em todo o concelho de modo a obter uma distribuição homogénea em termos espaciais. Em todos os pontos foram medidos parâmetros de campo, nomeadamente os valores de condutividade eléctrica (CE), pH e temperatura. Com base nos dados de CE e pH realizou-se a projecção da distribuição dos seus valores possibilitando a verificação da sua variação consoante as várias litologias ocorrentes no concelho. As litologias foram agrupadas em rochas do Precâmbrico, Paleozóico e magmáticas, mas tendo em atenção as respectivas unidades geoestruturais, a Zona Centro Ibérica (ZCI), e a Zona de Ossa Morena (ZOM). Conclui-se que o concelho de Portalegre apresenta, numa primeira análise, duas áreas hidrogeologicamente distintas, separadas pelo cavalcamento de Portalegre, e que coincidem com a ZCI e a ZOM, com valores de pH e de condutividade algo diferentes. Os valores de pH das águas são claramente mais ácidas no sector da ZCI e mais básicas na ZOM, enquanto os valores de condutividade eléctrica são geralmente inferiores a 300 mS/cm na ZCI e superiores a esse valor na ZOM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-das-rochas-cristalinas-do-concelho-de-portalegre/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Montemor-

Autor(es): António Chambel, Sílvia Guerreiro, Jorge Duque

Resumo: A caracterização hidrogeoquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Montemor-o-Novo e Vendas Novas foi iniciada através de um reconhecimento de campo em que foram recolhidos dados in situ de condutividade eléctrica, temperatura e pH. Os pontos estudados são poços, furos e nascentes, tendo especial interesse aqueles que são utilizados para abastecimento público, e, no caso da existência de cobertura sedimentar, as captações mais profundas. Este artigo constitui uma nota prévia ao trabalho que se está a desenvolver e apenas analisa a distribuição global dos

valores de condutividade eléctrica. Verifica-se que os valores mais elevados se encontram claramente associados às formações da Antiforma do Pulo do Lobo, uma das unidades em que se subdivide a Zona Sul Portuguesa. Posteriormente, no seguimento deste estudo, serão realizadas análises em laboratório, que permitirão uma caracterização química mais aprofundada dos aquíferos existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-das-rochas-cristalinas-dos-concelhos-de-montemor/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Sines e S

Autor(es): João Nascimento, António Chambel, Jorge Duque

Resumo: As águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Sines e Santiago do Cacém são objecto de estudo do ponto de vista qualitativo. Embora os trabalhos ainda estejam a decorrer, o presente artigo visa desde já fazer uma caracterização sumária dos resultados obtidos, referentes aos parâmetros pH e condutividade eléctrica, obtidos durante as campanhas de inventariação de pontos de água. As formações de “Flysch” de Mértola e de Mira ocupam a quase totalidade da área em estudo dotando as águas subterrâneas de um perfil químico próprio. As águas dos aquíferos localizados na formação de Mértola apresentam mineralização muito elevada, com o valores da mediana da condutividade eléctrica a rondar os 940 mS/cm, em contraponto à mediana dos valores na Formação de Mira (528 mS/cm). A ocorrência de águas salobras nesta região é um dado comum. Em termos de pH as águas aproximam-se da neutralidade em ambas as formações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-das-rochas-cristalinas-dos-concelhos-de-sines-e-s/>

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas do sector Oeste do concelho de Alter do Chão

Autor(es): António Chambel, Jorge Duque

Resumo: O estudo hidroquímico das águas do subterrâneas do sector oeste do concelho de Alter do Chão está incluído no projecto Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA). Na zona de estudo afloram essencialmente litologias ígneas, metamórficas e sedimentares. Estas últimas ocupam grande parte da região e são as mais exploradas como aquíferos. A elevada componente argilosa dos sedimentos é um factor preponderante para a existência de captações com caudais fracos. A quase inexistência de agricultura de regadio põe em evidência a fraca aptidão produtiva dos aquíferos. Qualitativamente as águas desta região são muito mineralizadas e duras. A mediana dos valores de condutividade eléctrica é da ordem dos 650 mS/cm. Os valores das concentrações de nitratos na maior parte dos casos são inferiores ao VMA (50 mg/L). Outra

característica das águas desta zona são os teores elevados de ferro total, com concentrações superiores ao VMR (50 mg/l). As concentrações de cálcio e magnésio também são elevadas, bastante próximas do VMA. A existência de teores elevados de $MgCO_3$ na composição química dos sedimentos da cobertura é um factor fundamental nas interações água/rocha, confirmando-se isto no terreno com a preponderância da fácies bicarbonatada calcio-magnesianas das águas. Em termos de qualidade da água para rega, conclui-se que existe perigo de salinização alto a muito alto em cerca de 75% das amostras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-das-aguas-subterraneas-do-sector-oeste-do-concelho-de-alter-do-chao/>

Caracterização hidroquímica do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Autor(es): Carlos Almeida, Jorge Duque

Resumo: Conhecer os recursos hídricos subterrâneos do Alentejo é uma prioridade vital, uma vez que constituem um factor estruturante do desenvolvimento regional, quer ao nível da agricultura quer do abastecimento público. Dos 46 concelhos alentejanos, 29 são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas, 16 por origens mistas e apenas 1 recorre unicamente a águas de origem superficial (Barrancos). No âmbito do Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo” (ERHSA), sob a coordenação da CCR Alentejo, o IGM tem desenvolvido trabalhos de caracterização hidrogeológica em vários aquíferos onde já possuía algum conhecimento resultante de trabalhos anteriores. Na área do Aquífero dos Gabros de Beja (s.l.) merece-nos especial atenção uma zona da bacia hidrográfica da Rib^a da Chaminé, que constitui a reserva estratégica para o abastecimento desta capital de Distrito. Apresentam-se seguidamente os resultados preliminares da caracterização hidrodinâmica, hidroquímica e aptidão hidrogeológica das formações gabrodioríticas que constituem o suporte geológico da área de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidroquimica-do-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja/>

Caracterização hidráulica de aquíferos fracturados por modelos de porosidade dupla no concelho de Évora

Autor(es): Carlos Almeida, António Chambel, Alice Fialho

Resumo: Os aquíferos fracturados possuem características especiais que se revelam quando se analisam as curvas rebaixamento/tempo produzidas por ensaios de bombeamento. Esse comportamento particular deve-se à existência de dois meios com características hidráulicas próprias e interactuantes: blocos porosos e fracturas (porosidade dupla). Neste trabalho analisam-se ensaios de bombeamento efectuados em dois locais distintos do concelho de Évora, em captações implantadas em aquíferos de gnaisses e quartzodioritos. A circulação e armazenamento da água naqueles aquíferos faz-se, fundamentalmente, numa camada superficial alterada, com características aproximadas de um meio poroso, e numa

zona mais profunda alterada e fracturada com características próprias de meio com porosidade dupla. Os ensaios foram interpretados recorrendo ao programa AQFIS que permite produzir curvas rebaixamento/tempo características de modelos propostos por vários autores para simular o comportamento de meios com porosidade dupla, fazendo variar parâmetros geométricos e hidráulicos característicos, que se procuram ajustar aos dados de campo. Nesta interpretação verificou-se que o modelo que mais se ajustava era o de aquífero livre com porosidade dupla. No entanto, anomalias verificadas nalguns ensaios mostram que existem factores que influenciam o comportamento hidráulico dos aquíferos e que ainda não foram considerados nos modelos actualmente disponíveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-hidraulica-de-aquiferos-fracturados-por-modelos-de-porosidade-dupla-no-concelho-de-ev/>

Caracterização paleoclimática e paleodinâmica do sistema multiaquífero cretácico de Aveiro através d

Autor(es): Manuel A. Marques da Silva, Paula M. M. Carreira, António M. M. Soares, Luis Araguás-Araguás, Kazimier Rosanski, Martin Stute

Resumo: Através da aplicação de técnicas isotópicas e hidroquímicas no estudo dos sistema multiaquífero Cretácico da Bacia do Baixo Vouga, tentou-se avaliar o efeito da intensa exploração do sistema ao longo de quase quatro décadas. Verificou-se que os teores em ^{14}C decrescem quase linearmente entre os kms 5 e 8 a partir da área de recarga em direcção ao litoral. No entanto, entre os kms 8 e 16 as concentrações em ^{14}C mantêm-se praticamente constantes, indicando uma velocidade aparente do fluxo subterrâneo superior, que terá sido induzida pela descida do nível do mar em cerca de 100 m durante o último máximo glacial há cerca de 18 ka. Por outro lado, constata-se um enriquecimento em ^{18}O e em 2H , também dos bordos da bacia em direcção ao litoral, facto que parece ser único nas paleoáguas no continente europeu. Admite-se que este fenómeno resulte de uma recarga de águas de precipitação originada no primeiro processo de condensação, refletindo, portanto, modificações isotópicas ocorridas na massa de água oceânica. A utilização de gases raros como indicadores paleoclimáticos revelou uma diferença de 5°C entre as águas holocénicas (idades inferiores a 10 ka BP) e as plistocénicas – período glacial (paleoáguas com idades médias corrigidas em torno de 18 ka BP) demonstrando a diferença de climas prevaletentes nos respectivos períodos de recarga.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-paleoclimatica-e-paleodinamica-do-sistema-multiaquifero-cretacico-de-aveiro-atraves-d/>

Caracterização, vulnerabilidade e riscos de contaminação do sistema aquífero relacionado à formação

Autor(es): António Silvio Jornada Krebs

Resumo: A Formação Rio Bonito, de ampla distribuição na região carbonífera de Santa Catarina, constitui-se na mais importante unidade geológica no que diz respeito à disponibilidade de água subterrânea. Seu terço superior (Membro Siderópolis), constituído predominantemente por rochas areníticas que intercalam camadas de siltitos carbonosos e carvão, possui múltiplos aquíferos geneticamente relacionados a diferentes intervalos litológicos. As atividades relacionadas à lavra e ao beneficiamento de carvão podem ser classificadas como de alto índice de contaminação por apresentarem alta concentração de elementos contaminantes. Na região carbonífera, a presença de material piritoso, associado às camadas de carvão, constitui a maior fonte de contaminação das águas superficiais e subterrâneas. A caracterização hidrogeológica, avaliação da vulnerabilidade e riscos de contaminação permitirão que sejam adotadas medidas visando à mitigação dos impactos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracterizacao-vulnerabilidade-e-riscos-de-contaminacao-do-sistema-aquifero-relacionado-a-formacao/>

Características da onda estacionária oblíqua do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarrega

Autor(es): Jorge Matos, Margarida André

Resumo: Nas últimas duas décadas tem-se assistido a acentuado interesse na construção de descarregadores de cheias de barragens em degraus, o que se deve em grande parte à utilização da técnica do betão compactado por cilindros. A partir de ensaios experimentais levados a cabo numa instalação dotada de um descarregador em degraus, construída no laboratório de Hidráulica e Recursos Hídricos do Instituto Superior Técnico, procedeu-se ao estudo do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarregadores em degraus de largura constante e com paredes convergentes. Na presente comunicação analisa-se a influência da macrorugosidade da soleira no desenvolvimento da onda estacionária oblíqua junto da parede convergente. Os resultados experimentais evidenciam uma diminuição significativa da largura da onda estacionária oblíqua em descarregadores com degraus, comparativamente a descarregadores com paramento liso. Por outro lado, permitem concluir que a sobrelevação da veia líquida junto da parede convergente é mitigada pela presença de degraus na soleira descarregadora.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracteristicas-da-onda-estacionaria-obliqua-do-escoamento-deslizante-sobre-turbilhoes-em-descarrega/>

Características da água e hidrossedimentologia do rio Uruguai e sua relação com o fenómeno da Pirace

Autor(es): José Miguel Reichert, Altamir Antonini

Resumo: A pesca no rio Uruguai é uma atividade tradicional para as comunidades ribeirinhas. O Projeto Caramujo – Piracema do rio Uruguai, Deterioração Ambiental e Pesca

Sustentável é uma proposta de trabalho baseada em dois componentes: o técnico-científico, que compreende estudo e levantamento das questões biológicas do rio, e o componente educacional. Entre os parâmetros analisados, o ecossistema de “nível flutuante” (cheias e estiagens) tem oferecido maiores subsídios, por ser caracterizado como o de maior influência na reprodução (fator de condição) dos peixes no rio Uruguai. Por isso, pode-se afirmar que um ano (período) de cheias (El Niño) é muito promissor para a vida dos peixes. Por outro lado, períodos de águas baixas (La Niña) indicam fortes reduções nas populações ícticas. A retirada das florestas, cedendo lugar aos cultivos homogêneos de soja e trigo, a aplicação massiva de agrotóxicos, a queima dos restos vegetais e a inexistência de práticas conservacionistas podem ser citadas como as causas mais significativas que aceleram essa deterioração. Outras práticas agropecuárias também podem ser incluídas como fator de risco para o equilíbrio aquático de nossos rios: a criação de suínos e de outros animais, com a colocação desses dejetos diretamente em açudes, vertentes, sangas e riachos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracteristicas-da-agua-e-hidrossedimentologia-do-rio-uruguai-e-sua-relacao-com-o-fenomeno-da-pirace/>

Características físicas e químicas da água aduzida a Lisboa – Influência na qualidade da água distri

Autor(es): Maria Augusta Cavaco, Maria João Benoliel, Sandra Gancho

Resumo: O presente trabalho tem por objectivo relacionar as características físicas e químicas da água proveniente dos subsistemas de Castelo do Bode, do Tejo e do Alviela, comparando os valores determinados na água aduzida, à entrada de Lisboa, com os valores encontrados na rede de distribuição. Descreve-se de forma breve o sistema de produção, de adução e de distribuição na cidade de Lisboa. Refere-se o programa de monitorização praticado na Divisão de Laboratórios e os resultados obtidos nas análises efectuadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracteristicas-fisicas-e-quimicas-da-agua-aduzida-a-lisboa-influencia-na-qualidade-da-agua-distri/>

Características hidráulicas dos blocos do manto resistente de quebra-mares de talude

Autor(es): Carlos Alberto Roldão Maia Pita

Resumo: Indicam-se as principais características exigidas aos blocos do manto resistente de quebra-mares de talude, descrevendo-se os resultados de um estudo sistemático das propriedades hidráulicas dos tipos de blocos mais aplicados em obra, as quais são comparadas com as usualmente usadas no projecto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/caracteristicas-hidraulicas-dos-blocos-do-manto-resistente-de-quebra-mares-de-talude/>

Cargas difusas de origem urbana: Monitoramento da bacia do rio Cabuçu de Baixo, São Paulo, SP

Autor(es): Mônica Porto, Letícia Santos Masini

Resumo: Este trabalho tem como objetivo estudar e quantificar a carga poluidora de origem difusa que atinge os corpos d'água urbanos durante episódios de chuva, que gerem escoamento superficial. Apresenta-se aqui o caso da Bacia do Rio Cabuçu de Baixo, afluente do Rio Tietê, em São Paulo. Foram monitoradas diversas variáveis de qualidade da água em tempo seco, isto é, sem chuva antecedente, e também um episódio de chuva, onde se conseguiu identificar a carga de lavagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cargas-difusas-de-origem-urbana-monitoramento-da-bacia-do-rio-cabucu-de-baixo-sao-paulo-sp/>

Carta das taxas de escoamento superficial e de infiltração da região de Ribeirão Preto (SP)

Autor(es): Lázaro Valentin Zuquette, Osmar Sinelli, Osni José Pejon

Resumo: Este trabalho trata da elaboração de uma carta do potencial de escoamento superficial e de infiltração para a região de Ribeirão Preto (SP). Devido às dificuldades encontradas para a obtenção das informações necessárias à elaboração desta carta resolveu-se utilizar como base o método de Cook que propõe o ranqueamento dos atributos do meio físico, para a obtenção das características de escoamento e infiltração de uma região. Com a análise dos seguintes atributos: declividade, tipos de superfícies, materiais inconsolidados, profundidade do substrato rochoso e do nível d'água, litologias e densidade de drenagem; a região foi subdividida em 5 diferentes classes de escoamento superficial e de infiltração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/carta-das-taxas-de-escoamento-superficial-e-de-infiltracao-da-regiao-de-ribeirao-preto-sp/>

Cartografia automática da vulnerabilidade de aquíferos com base na aplicação do método DRASTIC

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Manuel M. Oliveira

Resumo: Este artigo baseia-se nos resultados de um Protocolo de Cooperação estabelecido entre o INAG e o LNEC, com o título 'Cartografia Automática da Vulnerabilidade de Aquíferos com base na Aplicação do Método DRASTIC'. Dado o interesse que tem a elaboração de mapas de vulnerabilidade de águas subterrâneas à poluição para a gestão do território,

procurou-se no âmbito desse Protocolo desenvolver um conjunto de processos automáticos que permita obter os referidos mapas de vulnerabilidade. Para o mapeamento automático da vulnerabilidade DRASTIC desenvolveu-se um conjunto de 26 aplicações em Arc Macro Language (AML) que, utilizando o sistema de informação geográfica ARC/INFO, permite fazer a atribuição automática dos índices. Para cada parâmetro do índice DRASTIC, as aplicações desenvolvidas permitem quatro opções básicas: (1) construir a carta utilizando procedimentos automáticos (ou, nalguns casos, semi-automáticos); (2) importar a carta já realizada; (3) visualizar a carta; (4) escrever um mapa em formato Postscript. São descritos os processos programados para a atribuição automática ou semi-automática dos índices (opção 1). O conceito subjacente a toda a aplicação do método DRASTIC é o de unidade cartografada. A unidade cartografada pode ser o aquífero, o sistema aquífero, a formação geológica, etc. As bases de informação são o ponto de partida essencial para a utilização de processos automáticos. Para a cartografia automática da vulnerabilidade utilizam-se bases de cartografia e bases de dados. Apresentam-se os mapas resultantes da aplicação desta metodologia às formações geológicas aflorantes da região de Faro e ao sistema aquífero livre da Campina de Faro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cartografia-automatica-da-vulnerabilidade-de-aquiferos-com-base-na-aplicacao-do-metodo-drastic/>

Cenários de cheias urbanas simulados por modelo matemático

Autor(es): Carlos D'Altério, Rodrigo Campos, Flávio Mascarenhas, Marcelo Miguez

Resumo: O problema das inundações urbanas é frequentemente agravado pelos processos de ocupação e desenvolvimento da bacia associada. A redução da cobertura vegetal, o aumento da impermeabilização e outros fatores em geral agravam o problema, com reflexos negativos nas áreas mais baixas da bacia associada. A redução da cobertura vegetal, o aumento da impermeabilização e outros fatores em geral agravam o problema, com reflexos negativos nas áreas mais baixas da bacia principalmente. No presente trabalho, o modelo matemático de células é aplicado para a bacia do canal do Mangue no Rio de Janeiro, e efeitos das medidas estruturais e não-estruturais de combate às enchentes são analisadas e comparadas através de diferentes cenários.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cenarios-de-cheias-urbanas-simulados-por-modelo-matematico/>

Cenários de Desenvolvimento Económico do País e da Agricultura

Autor(es): Augusto Mateus

Resumo: Pretende-se com esta comunicação abordar aquilo que tem vindo a ser designado por 'Nova Economia', que é uma economia de procura e não de oferta, e que se baseia essencialmente no modelo do melhor e do mais rápido ao mais baixo preço permanentemente. Dá-se particular enfoque aos resultados desta economia,

nomeadamente à dificuldade senão mesmo impossibilidade de resolução dos grandes problemas sociais e humanos que se deparam nas sociedades actuais, mas que por outro lado é inequivocamente uma oportunidade para se conseguir uma economia que sirva as pessoas. Neste sentido há uma chamada de atenção ao combate ao desperdício, à irracionalidade ambiental, e à consequente necessidade de articulação entre crescimento económico, coesão social e sustentabilidade ambiental, aproveitando-se ainda para reflectir sobre a integração europeia e o seu significado em termos de Política Agrícola Comum. Por último, analisam-se as possibilidades de aumento da produtividade nacional e quais os caminhos a seguir para uma sociedade mais democrática e com mais justiça social.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cenarios-de-desenvolvimento-economico-do-pais-e-da-agricultura/>

Cenários de desenvolvimento sócio-económico de Portugal

Autor(es): José F. Mestre, António G. Henriques

Resumo: Na base de qualquer actividade de planeamento deve estar uma análise prospectiva da realidade. Sucede o mesmo em planeamento de recursos hídricos, interessando neste caso uma visão de longo prazo da evolução socio-económica da área objecto do estudo. Surgindo este texto no âmbito do Plano Nacional da Água (PNA), cujos trabalhos decorrem nesta altura, interessará por um lado a caracterização socio-económica do país, por outro, a cenarização socio-económica. Daqui deverá ser inferida a resultante de efeitos sobre os aspectos relacionados com os recursos e os sistemas hídricos, particularmente dos usos e necessidades de água. No meio natural, a água tem um papel fundamental de suporte da vida e multifuncional na forma como intervém nos ecossistemas. A esta interligação de matérias acresce o facto de a água se constituir para as sociedades humanas como suporte fundamental da generalidade das actividades. Trata-se de facto de um recurso económico, escasso e imprescindível, que potencia e determina de forma bem marcada o desenvolvimento. Tudo isto justifica a cenarização socio-económica. Deste modo, a partir dos cenários tendenciais oficiais, de 1994, elaborados pelo Departamento de Prospectiva e Planeamento (DPP) e dos cenários do planeamento energético nacional, apresentam-se as bases conducentes ao estabelecimento dos cenários a adoptar no planeamento de recursos hídricos em Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cenarios-de-desenvolvimento-socio-economico-de-portugal/>

Certificação da qualidade de produtos e de instalações no domínio do saneamento básico

Autor(es): José Duarte Henriques

Resumo: Apresentam-se os aspectos essenciais de dois sistemas de certificado da qualidade, um destinado a produtos (componentes ou equipamentos) utilizáveis em sistemas de

abastecimento de água para consumo humano, em sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais e em sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos, o outro aplicável a tais instalações de saneamento básico (exteriores a edifícios), futuras ou já existentes. Identificam-se os principais produtos abrangidos pelo respectivo sistema de certificação. Descreve-se sucintamente o LEHid – laboratório de Ensaios Hidráulicos, que é uma recente instalação experimental do Departamento de Hidráulica do LNEC, muito bem apetrechada e actualmente em fase de acreditação, destinada à realização de ensaios hidráulicos de equipamento muito diverso utilizado pela ‘indústria da água’. Alguns desses ensaios – calibração de medidores de caudal de água, avaliação do desempenho de válvulas redutoras de pressão, determinação de perda de carga hidráulica de acessórios de condutas de água e determinação de características de bombas hidráulicas, designadamente – visam a certificação da qualidade dos produtos sobre os quais incidem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/certificacao-da-qualidade-de-produtos-e-de-instalacoes-no-dominio-do-saneamento-basico/>

Cisdergo: Cropping and irrigation system design with reservoir and groundwater (optimal) operation

Autor(es): Wilson Fadlo Curi, Rosires Catão Curi

Resumo: Este trabalho apresenta o modelo matemático do CISDERGO, que é um programa de otimização baseado em programação linear recursiva, desenvolvido no ambiente MATLAB, destinado a maximizar múltiplos benefícios ou objetivos relativos ao uso da água resultante da operação de um reservatório, poços e rios em conjunção com o planeamento ou gerenciamento de perímetros irrigados. Componentes físicos, como um reservatório, uma calha de rio, demandas de água, canais, poços, perímetros e unidades de produção agrícola irrigadas, sistemas de bombeamento, culturas e sistemas de irrigação, e suas interconexões são pré-definidas. Este software permite, também, a criação de funções objetivo e restrições a níveis espaciais e temporais e tem a habilidade de gerar automaticamente as equações do sistema a partir da descrição dos dados e resolver o problema. O CISDERGO permite estabelecer uma variedade de cenários climatológicos, operacionais, agronômicos, ambientais, etc..

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cisdergo-cropping-and-irrigation-system-design-with-reservoir-and-groundwater-optimal-operation/>

Classificação de águas doces de superfície quanto à sua aptidão para serem utilizadas na produção de

Autor(es): Noémia Maria de Sousa Guerreiro

Resumo: Com base na directiva 75/440/CEE, de 16 de Junho, e nas normas de qualidade contidas no Dec.-Lei 74/90, de 7 de Março, relativas à qualidade a que devem obedecer as

águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, faz-se a classificação das águas das albufeiras do Caia, Monte Novo, Vigia, Divor, Roxo e Santa Clara, e as do Guadiana perto de Mértola, quanto à sua aptidão para serem usadas na produção de água potável. São referidas incompatibilidades existentes entre o critério de classificação e as frequências mínimas de amostragem contidos nas normas, assim como a necessidade de passar a existir uma sensibilização geral para os problemas de poluição existentes nas águas superficiais do sul do país, que não sendo relevantes como os do norte não deixam por isso de ter menos importância para as populações locais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/classificacao-de-aguas-doces-de-superficie-quanto-a-sua-aptidao-para-serem-utilizadas-na-producao-de/>

Classificação do meio hídrico – Uma abordagem metodológica

Autor(es): Vitória Mira Silva, Vera Bruto Costa, Noémia Maria Guerreiro

Resumo: Na primeira parte do trabalho apresenta-se, em síntese, uma perspectiva histórica da evolução da política ambiental desde os anos 70, com particular incidência sobre a componente 'Água'. Revela-se a necessidade de um conhecimento aprofundado do meio hídrico, através de instrumentos tais como, as redes de qualidade, os inventários e a classificação em função dos usos, enquanto pressuposto indispensável para o planeamento e gestão da qualidade da água. Na segunda parte enunciam-se as linhas orientadoras de metodologia que nos propomos adoptar para proceder à Classificação dos Cursos de Água em Portugal. Na terceira parte, faz-se um ensaio de aplicação da metodologia proposta ao caso particular do Rio Lis com base, apenas, nos resultados existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/classificacao-do-meio-hidrico-uma-abordagem-metodologica/>

Classificação dos corpos d'água: um estudo de caso, Tauá – CE

Autor(es): Horst Frischkorn, George Holanda de Queiroz, Maria Marlúcia Freitas Santiago

Resumo: Com a implantação da Lei Federal no 9.433 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água passou a ser instrumento fundamental no gerenciamento sustentável das bacias hidrográficas. O presente trabalho faz um estudo de caso para açudes e poços do município de Tauá, estado do Ceará, pertencentes à bacia do Alto Rio Jaguaribe. Foram analisadas, tanto física como quimicamente, amostras mensais de junho de 1999 a junho de 2000. De acordo com a Resolução do CONAMA (1986) no 20, as águas foram qualificadas nas classes 7 e 8.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/classificacao-dos-corpos-dagua-um-estudo-de-caso-taua-ce/>

Classificação e ordenamento das albufeiras – perspectiva integrada

Autor(es): Orlando Borges

Resumo: Ao longo dos anos, nomeadamente na década de quarenta e cinquenta, no contexto de uma política intensiva de obras públicas, a execussão dos planos de aproveitamentos hidráulicos, originaram naturalmente a criação de numerosas albufeiras dando lugar a um conjunto de actividades secundárias, para além dos objectivos e finalidades primordiais da criação desses empreendimentos. O ordenamento das albufeiras e a definição das capacidades de carga e usos, deve obedecer aos princípios básicos da gestão dos recursos hídricos, ponderando no âmbito da bacia hidrográfica, os aspectos relativos à disponibilidade e necessidades de água, bem como o efeito e os impactos, que os diferentes usos possam ter no meio hídrico. De uma forma mais rígida e rigorosa, o plano de água e zona envolvente devem ser considerados de uma forma integrada, compatibilizando os aspectos biofísicos e sócio-económicos com as características específicas de cada albufeira. Considerando que apenas 12 das 104 albufeiras classificadas foram objecto de execussão de planos, e até ao fim deste ano os Planos Directores Municipais, estarão na sua totalidade concluídos, com propostas de zoneamento para as áreas envolventes das albufeiras, é urgente ponderar com as diversas entidades, a forma de compatibilizar, a situação específica das albufeiras, no processo de ordenamento do território.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/classificacao-e-ordenamento-das-albufeiras-perspectiva-integrada/>

Classificação textural aplicada a cobertura do solo de uma bacia hidrográfica usando sensoriamento r

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Glória Figueiredo de Abreu, Rita de Cássia dos Santos, Ana Paula Furtado Lou, Sérgio Luiz Ortiz

Resumo: Modelos hidrológicos do tipo chuva-vazão são utilizados para entender a fase terrestre do ciclo hidrológico. Este estudo analisa uma relativamente recente base de dados, com ênfase especial na obtenção e no fornecimento de informações de cobertura do solo para modelos hidrológicos a partir do sensoriamento remoto, no contexto do planejamento de ocupação do solo de uma bacia hidrográfica. O mapeamento da cobertura do solo de uma bacia hidrográfica foi analisado através de técnicas de classificação digital de imagem de satélite, incluindo o método da máxima verossimilhança e o método de classificação por textura, denominado matriz de tons de cinza vizinhos dependentes (NGLDM). O estudo de caso foi feito na bacia dos rios Sarapuí/Iguaçu com uma imagem Landsat5-TM de 27/06/94. Os resultados indicaram a possibilidade de se obter bons resultados para classificação digital da cobertura do solo a partir do método de máxima verossimilhança. Adicionalmente, o método de classificação por textura foi também explorado. Os resultados obtidos, embora não levem a uma melhora no nível de classificação da cobertura do solo, indicam, por outro lado, que a abordagem de métodos de classificação por textura merece ser melhor explorada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/classificacao-textural-aplicada-a-cobertura-do-solo-de-uma-bacia-hidrografica-usando-sensoriamento-r/>

Climatologia da precipitação na área do radar meteorológico de São Paulo

Autor(es): M.T.L. Barros, B.P.F. Braga Jr., F., A.J. Pereira

Resumo: O Departamento de Águas e Energia Eléctrica está instalando em convénio com a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) um radar meteorológico na região da grande São Paulo, mais precisamente na cabeceira do rio Tietê, junta a Barragem de Ponte Nova. O radar irá localizar, quantificar e prever a precipitação em uma área circular com 120 Km de raio, cobrindo quase que toda a região Leste do Estado de São Paulo. Para que se possa fazer qualquer análise hidrometeorológica nessa área, foi necessário desenvolver um estudo da climatologia na região, abordando fundamentalmente a precipitação. Neste trabalho apresenta-se o resultado deste estudo, onde foram feitas análises de: distribuição espacial da precipitação média diária mensal, distribuição espacial da precipitação média mensal e distribuição do número de dias chuvosos médio mensal. Deste modo, foram caracterizados os diferentes tipos de regime de precipitação como por exemplo, da região costeira (litoral e Serra do Mar) e do Planalto Paulista. Além disso, avaliou-se a importância do efeito orográfico nos regimes de chuva através da análise de correlação mensal entre altitude do posto e altura de chuva; os resultados obtidos demonstram que apesar de participar do mecanismo de formação da chuva, a orografia não exerce um papel predominante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/climatologia-da-precipitacao-na-area-do-radar-meteorologico-de-sao-paulo/>

COAGULAÇÃO, FLOCULAÇÃO E FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO NA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA NATURAL

Autor(es): Helena LUCAS, Vânia SERRÃO SOUSA, Margarida RIBAU TEIXEIRA

Resumo: Os trihalometanos são compostos de elevada toxicidade e potencialmente carcinogénicos que se formam através da oxidação da matéria orgânica natural (NOM) durante a etapa de desinfecção. A sua presença em águas para consumo humano tem sido alvo de regulamentação cada vez mais rigorosa, tanto a nível nacional como comunitário. Desta forma, é necessário minimizar a sua formação nestas águas através da remoção de NOM antes da etapa de desinfecção. A NOM contém fracções hidrofóbicas de elevado peso molecular, e hidrofílicas de baixo peso molecular, sendo a remoção da fracção hidrofílica mais difícil do que a hidrofóbica. O objectivo deste trabalho é assim determinar a eficiência de remoção de NOM por coagulação, floculação e flotação por ar dissolvido (C/F/DAF), em águas hidrofílicas e hidrofóbicas e comparar a eficiência deste processo face ao tratamento coagulação, floculação e sedimentação (C/F/S) existente na Estação de Tratamento de Água de Alcantarilha. De modo a avaliar a influência da NOM durante o processo C/F/DAF, esta

foi caracterizada por cromatografia de exclusão molecular(HPSEC). Os resultados indicam que ambos os processos, C/F/S e C/F/DAF, contribuem para a redução da NOM presente na água e desta forma para a redução do potencial de formação deDBP. Contudo a C/F/DAF demonstrou uma maior eficiência na remoção da NOM para as condições estudadas. Verificou-se ainda que a pré-ozonização da água favorece o aumento da remoção da matéria orgânica nos tratamentos posteriores (C/F/S ou C/F/DAF).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/coagulacao-floculacao-e-flotacao-por-ar-dissolvido-na-remocao-de-materia-organica-natural/>

Coberturas flexíveis flutuantes para protecção de reservatórios de água

Autor(es): Alberto M. Scuerto, José Machado do Vale

Resumo: A armazenagem de água potável requer a preservação e protecção da água contra a poluição. Albufeiras e grandes reservatórios podem oferecer armazenagem e protecção a baixos custos de construção e manutenção mas a maioria requer a necessidade de se assegurar uma boa qualidade da água potável. Coberturas de protecção podem providenciar uma barreira contra a evaporação, minimizar os tratamentos químicos da água, e contra a entrada de poluentes trazidos pelo ar e garantir de um baixo teor de metano trihalogenado (THM) graças à protecção contra aluz solar. As regulamentações para a água potável emitidas nalguns países têm tornado as coberturas para reservatórios de água uma necessidade nas zonas mais industrializadas. Em países com pluviosidade diminuta a protecção contra a evaporação pode ser considerada uma necessidade vital. As coberturas para os depósitos podem ser feitas de estruturas rígidas ou de membranas sintéticas flexíveis e flutuantes. Esta última solução tem provado ser segura e apresenta numerosas vantagens quando comparada com a solução de coberturas rígidas: adapta-se à superfície da água evitando, assim, problemas relacionados com o desenvolvimento de gás e bactérias, é mais resistente a acções sísmicas; mais fácil, rápida e menos onerosa de instalar; requer pouca manutenção; e é esteticamente agradável uma vez que é fornecida em várias cores que se podem confundir com a paisagem. Os pontos principais a considerar no projecto deste tipo de coberturas são as características do material, um sistema de acomodação da cobertura às variações do nível da água no reservatório, um sistema de drenagem para as águas devidas à chuva ou neve derretida, a ancoragem da cobertura do reservatório e a adaptação a estruturas existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/coberturas-flexiveis-flutuantes-para-proteccao-de-reservatorios-de-agua/>

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos em Alagoas

Autor(es): Cleuda Custódio Freire, Laura Albuquerque Acioli, Luciene Maria de Araújo Barros

Resumo: A implantação da cobrança pelo uso da água em Alagoas está prevista na legislação estadual, a partir do ano de 1998, tendo em vista, prioritariamente, promover a utilização racional e proteção dos recursos hídricos (Art. 68 da Lei 5.965/97). O primeiro passo para alcançar este objetivo foi dado com a expedição das primeiras outorgas alguns meses após regulamentação. Todo o empenho agora está concentrado na implantação da cobrança que, posteriormente à sanção da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado (Lei 5.965/97), sofreu alterações em sua estrutura organizacional decorrentes da criação da Secretaria de Estado de Recursos Hídricos no ano de 1999 (Lei 6.126/99). Este trabalho versa especificamente sobre as Leis Federal e Estadual que tratam da Cobrança pelo uso da água, ressaltando a incompatibilidade entre a Lei Estadual de No 6.126/1999 com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O presente artigo apresenta também o estágio atual da cobrança no Estado em virtude das alterações legais decorridas após as mudanças na estrutura do governo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cobranca-pelo-uso-dos-recursos-hidricos-em-alagoas/>

Coeficiente de vazão em descarregadores laterais

Autor(es): António Nascimento Pinheiro, Isabel Nicolau da Silva

Resumo: A caracterização do escoamento em canais com descarregadores laterais constitui, desde o início deste século, objectivo de estudo de numerosos autores. O estudo deste escoamento advém da necessidade de utilização deste tipo de canais em obras de saneamento básico e de irrigação e da necessidade de se conhecer com rigor o seu funcionamento hidráulico. Existem diversas expressões para o cálculo do coeficiente de vazão em canais com descarregador lateral. No entanto, nem sempre se conhece com clareza as condições em que cada expressão foi deduzida e consequente delimitação do respectivo campo de aplicação. Suprir tal lacuna constitui um dos objectivos de um estudo mais geral SILVA (1996) realizado pelo primeiro autor da presente comunicação sob a orientação do segundo autor. A comunicação aborda, assim, trabalho desenvolvido por SILVA (1996), no que se refere ao estudo comparativo de diversas expressões para o cálculo do coeficiente de vazão de descarregadores laterais. O objectivo principal desta comunicação é a comparação de diferentes expressões, que têm sido propostas por diferentes autores para o cálculo do coeficiente de vazão, em descarregadores laterais com e sem confinamento de escoamento na secção de jusante e consequente delimitação do respectivo campo de aplicação. As expressões consideradas foram, na sua maioria, formuladas tendo por base resultados obtidos em instalações experimentais com características geométricas reduzidas o que poderá reduzir o campo de aplicação dessas expressões. Afigura-se que as expressões nas quais intervêm parâmetros representativos das características geométricas do descarregador lateral e do escoamento, conduzem a melhores resultados do que as expressões onde apenas intervém um parâmetro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/coeficiente-de-vazao-em-descarregadores-laterais/>

Coeficiente de vazão em descarregadores laterais. Estudo experimental e análise comparativa de expre

Autor(es): António Nascimento Pinheiro, Isabel Nicolau da Silva

Resumo: A caracterização do escoamento em canais com descarregadores laterais tem constituído, desde o início deste século, objectivo de estudo de numerosos autores. Tais estudos advieram, essencialmente, da utilização deste tipo de canais em obras de saneamento básico e de irrigação e da necessidade daí resultante de se conhecer com rigor o seu funcionamento hidráulico. Na presente comunicação apresentam-se diversas expressões para cálculo do coeficiente de vazão de descarregadores laterais propostas por diferentes autores com base em experimentação desenvolvida em instalações com dimensões bastante distintas. Apresentam-se também as principais características da instalação experimental que foi construída no Laboratório Nacional de Engenharia Civil para estudar o coeficiente de vazão de descarregadores laterais e referem-se os ensaios efectuados e os resultados obtidos. Finalmente, apresenta-se uma nova expressão para cálculo do coeficiente de vazão e efectua-se a sua comparação com as expressões propostas por outros autores, analisando as diferenças verificadas com base nas características das instalações experimentais utilizadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/coeficiente-de-vazao-em-descarregadores-laterais-estudo-experimental-e-analise-comparativa-de-expre/>

Comparação de dois métodos de optimização de parâmetros em modelos hidrológicos chuva-vazão

Autor(es): O.C. Rotunno Filho, P. Canedo Magalhães

Resumo: No caso de modelos hidrológicos determinísticos do tipo chupa-vazão, depara-se, muitas vezes, com dificuldades no ajuste dos parâmetros à bacia em questão. O ajuste automático por processos de optimização vem sendo uma ferramenta alternativa de grande valia, quer pela rapidez com que se processa a calibração, como também pela qualidade obtida na representação do comportamento hidrológico de um modelo adequado. Nesse trabalho é apresentada a comparação de duas metodologisd para a rotina da optimização de prâmetros. A primeira metodologia é baseada no Método de Rosenbrock Modificado e a segunda no método de Rosen, onde além do valor da função objectivo são também consideradas as devivadas parciais da funç~so objectivo em relação aos parâmetros do modelo hidrológico utilizado. Para a análise comparativa, foi utilizada uma modificação do Modelo SMAP e a função objectivo dos Mínimos Quadrados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/comparacao-de-dois-metodos-de-optimizacao-de-parametros-em-modelos-hidrologicos-chuva-vazao/>

Comparação de modelos geradores de função de produção: Um estudo de caso para a bacia de Juatuba – M

Autor(es): Bruno Rabelo Versiani, Ana Lúcia Maia

Resumo: Este trabalho consiste na investigação de diferentes soluções de modelos geradores de Função de Produção (relação chuva total – chuva efetiva), utilizando-se o conjunto de chuvas efetivas identificadas pelo Método DPFT. A região objeto do estudo trata-se da bacia representativa de Juatuba, região central de Minas Gerais, especificamente na sub-bacia do ribeirão Serra Azul. O Método DPFT apresenta como uma de suas principais características a identificação simultânea da Função de Transferência (hidrograma unitário) e da Função de Produção, pois se determina ao mesmo tempo a Função de Transferência e a chuva efetiva. Apresentam-se aqui o hidrograma identificado para a sub-bacia do ribeirão Serra Azul e os resultados obtidos com a calibração dos modelos do SCS, Índice φ e TOPMODEL.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/comparacao-de-modelos-geradores-de-funcao-de-producao-um-estudo-de-caso-para-a-bacia-de-juatuba-m/>

Comparação de vários modelos para simulação da qualidade da água em sistemas de distribuição – Model

Autor(es): José Alfeu de Sá Marques, Jorge Manuel Pascoal Amado

Resumo: No presente artigo é efectuada uma comparação dos resultados entre quatro métodos numéricos, utilizados para modelar o comportamento transitório da qualidade da água em sistemas de distribuição – modelos com intervalos de tempo especificados. Esses resultados são ainda comparados com os valores gerados pelo software EPANET 2.0 e com a solução teórica, quando consideradas determinadas condições particulares. Três dos métodos referenciados são baseados na teoria de Euler (o método das diferenças finitas-FDM, o método do volume discreto-DVM e o método dinâmico-DM) e um baseado na teoria de Lagrange (o método tempo dirigido-TDM). Os modelos Eulerianos dividem as condutas de uma rede numa série de volumes de controlo fixos, inter-conectados por nós, sendo efectuados os registos das ocorrências nas fronteiras e dentro dos volumes por onde o escoamento passa em cada unidade de tempo. Os modelos Lagrangeanos seguem as mudanças no interior dos volumes de controlo das séries de parcelas discretas de água à medida que a mesma percorre as condutas que constituem a rede, numa determinada unidade de tempo. Os resultados mostram que qualquer dos métodos pode, sem se afastar demasiado dos valores da solução teórica, ser utilizado para a simulação do comportamento do cloro ao longo das redes de condutas e ao longo do tempo, muito embora o método cujos resultados se mostraram mais próximos da solução exacta ter sido o método de Lagrange, TDM. De entre os métodos estudados o que mostrou maior desvio relativamente à solução teórica, foi o método das diferenças finitas, FDM. Efectuada a análise gráfica dos resultados pode também concluir-se que os valores gerados pelo software EPANET 2.0 se mostraram relativamente bem ajustados à solução teórica para as situações analisadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/comparacao-de-varios-modelos-para-simulacao-da-qualidade-da-agua-em-sistemas-de-distribuicao-model/>

Comparação entre modelos climatológicos e o uso de tanques classe A para estimar a evaporação no res

Autor(es): J. Kelman, N.L.C. Dias

Resumo: Os métodos disponíveis para se estimar a evaporação em lagos compreendem o uso de tanques classe A ou de modelos climatológicos. Um dos principais problemas no primeiro caso é a escolha do coeficiente de tanque. Já no segundo caso, a maioria dos modelos subentende a existência, rara na prática, de dados climatológicos sobre a superfície do lago. Ambas as questões são apresentadas e discutidas conceitualmente. É feita em seguida uma comparação entre as estimativas de evaporação em lago com uso de tanque evaporimétrico e aquelas obtidas pelo modelo CRLE, recentemente proposto e que prescinde de dados sobre a superfície do lago. Mostra-se que estimativas do CRLE são muito menos sensíveis ao ponto de coleta dos dados do que as obtidas em tanque classe A.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/comparacao-entre-modelos-climatologicos-e-o-uso-de-tanques-classe-a-para-estimar-a-evaporacao-no-res/>

Compartilhamento de dados entre sistemas de informação geográfica e modelos de simulação hidráulica

Autor(es): André Negrão de Moura, José Geraldo Pena de Andrade, Edevar Luvizotto Junior

Resumo: Este trabalho aborda o compartilhamento de dados entre os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e os Modelos Computacionais de Simulação Hidráulica (MCSH). A abordagem está centrada na forma que o MCSH requer a representação do sistema hidráulico (topologia) e que deve ser disponibilizada pelo SIG. Também, é analisado as dificuldades acarretadas pela inicial inserção dos dados no SIG sem a previsão do compartilhamento desta base de dados com um MCSH.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/compartilhamento-de-dados-entre-sistemas-de-informacao-geografica-e-modelos-de-simulacao-hidraulica/>

Compatibilização das funções hidráulica e ecológica em redes de drenagem superficial

Autor(es): Helena Barbosa, José Perdigão, João Almeida

Resumo: O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), compreende infra-estruturas de adução e armazenamento de água, bem como a infra-estruturação de blocos

de rega, que contempla não só a instalação de redes de condutas de rega, reservatórios, estações elevatórias, como também a beneficiação das redes viária e de drenagem. A beneficiação das redes de drenagem, tem como objectivo permitir o escoamento das águas de escorrência provenientes das áreas regadas, sendo fundamental um correcto dimensionamento e implementação, para cumprimento da sua função hidráulica. A rede de drenagem coincide com as linhas de água, pelo que, importa não descurar a vertente ecológica. Assim, a manutenção do coberto vegetal das valas de drenagem (sem comprometer a função hidráulica) pode funcionar como importante factor de prevenção da qualidade da água (importante papel no controlo de input de nutrientes, com diminuição dos impactes negativos sobre os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos), e contribuir para a manutenção da valia ecológica das linhas de água. A presença de vegetação nas valas, contribui também para uma correcta fixação e estabilização da base e dos taludes, sendo esta também uma mais valia na função hidrológica das valas de drenagem. Através do acompanhamento dedicado em obra, a EDIA tem procurado garantir que as funções hidráulica e ecológica são compatibilizadas, procedimento que implica que a implementação das acções de limpeza e reperfilamento das valas, seja concretizada em moldes que minimizem a implementação de acções de mitigação pela perda de vegetação das margens das linhas de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/compatibilizacao-das-funcoes-hidraulica-e-ecologica-em-redes-de-drenagem-superficial/>

Compensação financeira pela utilização de recursos hídricos

Autor(es): Afonso H.M. Santos, Rodolfo S. Cabral, Roberto A de Almeida, A. Marra de Lima

Resumo: A Constituição Federal de 1988 assegurou aos estados, Distrito federal, municípios, bem como aos órgãos da administração direta da União, a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica no respectivo território. Este benefício resulta do incremento de geração de energia elétrica em uma central hidrelétrica em decorrência da regularização promovida por reservatórios situados a montante das suas unidades geradoras. O rateio da compensação financeira é proporcional ao volume útil dos reservatórios situados a montante da sua casa de máquinas e o cálculo da energia considera a média da energia possível de ser gerada medida com base no histórico de vazões, limitada pela capacidade instalada e pela maximização da geração na bacia hidrográfica na qual está inserida a central em foco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/compensacao-financeira-pela-utilizacao-de-recursos-hidricos/>

Comportamento sedimentológico da bacia do rio Tocantins

Autor(es): Wellington Coimbra Lôu, Jander Duarte Campos, Rafael Mora de Mello, Eduardo Alberto Larrosa

Resumo: Este trabalho apresenta uma avaliação do comportamento hidrossedimentológico da bacia dos rios Tocantins/Araguaia, com vistas a um diagnóstico das características gerais da bacia nesse aspecto e as prováveis consequências nos aproveitamentos existentes e futuros. São apresentados resultados das campanhas hidrossedimentométricas realizadas visando os estudos para os aproveitamentos de Tucuruí no rio Tocantins e Santa Isabel no rio Araguaia, e uma comparação da carga de sedimentos desses rios de mesmo porte em outras regiões do mundo. São ainda apresentadas as relações vazão sólida x vazão líquida desenvolvidas a partir das campanhas hidrossedimentométricas realizadas, analisando essas relações no tocante às mudanças verificadas na bacia ao longo do tempo em virtude do desenvolvimento crescente da região. No presente trabalho indicam-se diversas sugestões para monitoramento da bacia, além de uma programação de estudos e de uma metodologia para abordagem do fenómeno do transporte de sedimentos, visando a caracterização das peculiaridades hidrossedimentológicas da bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/comportamento-sedimentologico-da-bacia-do-rio-tocantins/>

Conceitos e metodologias para análise da dispersão de efluentes. Sua Influência no projecto de peque

Autor(es): António A. G. Sá da Costa, António Melo Baptista

Resumo: Defende-se a necessidade e conveniência técnico-económica de introduzir na concepção de sistemas de tratamento e rejeição de efluentes industriais e urbanos informação adequada sobre a dispersão destes no meio receptor. Revêem-se sucintamente os principais mecanismos de dispersão, a forma, a forma como o projectista os pode explorar em seu benefício, e metodologias para análise da dispersão e impacto de efluentes industriais e urbanos, com ênfase em pequenos emissários

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/conceitos-e-metodologias-para-analise-da-dispersao-de-efluentes-sua-influencia-no-projecto-de-peque/>

Concentração média de ar do escoamento na base de vertedouros em degraus

Autor(es): Marcos Tozzi, Paulo Henrique Povh

Resumo: A incorporação do ar no escoamento denominado de skimming flow em vertedouros com degraus ocorre devido à turbulência do escoamento provocada pela presença dos degraus. A posição de início de aeração do escoamento varia com a vazão, deslocando-se para jusante à medida que a vazão aumenta. A importância do conhecimento da concentração média do ar nesse escoamento relaciona-se diretamente ao projeto da estrutura, visto que sua presença provoca: a) aumento da profundidade do escoamento,

conduzindo à consideração de uma maior altura dos muros laterais do vertedouro; b) redução do risco potencial de cavitação dos degraus, devido à absorção do impacto do colapso das bolhas vaporizadas pela compressibilidade da mistura ar-água. Resultados experimentais de concentração média de ar obtidos em uma calha com degraus, com declividade 1V:0,75H, simulando na escala geométrica 1:25 uma barragem de 41,5 m de altura e degraus de 0,60 m de altura, são apresentados neste artigo. Tendo em conta esses resultados, sugere-se uma equação para a estimativa dessa concentração na base de vertedouros com degraus, com geometria semelhante à utilizada no estudo. Adicionalmente, com base nessa equação, propõe-se um método para a estimativa da profundidade aerada do escoamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/concentracao-media-de-ar-do-escoamento-na-base-de-vertedouros-em-degraus/>

Condicionantes sócio-económicos da implementação do regadio

Autor(es): Isabel Castelo Branco, Maria José Stock

Resumo: De uma forma geral, pode-se afirmar que a introdução da tecnologia tem sido até hoje um estímulo verdadeiramente eficaz para a transformação das zonas rurais. Contudo, quando são introduzidas inovações sem estudos preliminares, especialmente sob uma perspectiva sociológica, pode surgir uma série de consequências negativas tais como elevados custos sociais, o não aproveitamento integral dessa tecnologia, etc. No caso em estudo, a tecnologia a ser introduzida relaciona-se com a implementação dum plano de rega, associado à Barragem do Alqueva, numa região como o Alentejo, tradicionalmente caracterizada por uma agricultura de sequeiro. Com base num inquérito por amostragem realizado numa zona piloto escolhida, procederam os autores à caracterização das explorações agrícolas, privadas, assim como dos respectivos dirigentes, com vista a detectar os factores de ordem social que poderão vir a influir no processo de aceitação do regadio a implementar, de modo a que, uma vez identificados e depois de devidamente ponderados, aqueles possam vir actuar como factores dinamizadores e não de travagem de um processo, que em muito pode vir a contribuir para o desenvolvimento efectivo da região em causa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/condicionantes-socio-economicos-da-implementacao-do-regadio/>

Condição incipiente de arraste de materiais sólidos depositados em leitos de túneis não revestidos

Autor(es): José Junji Ota, Marcos Tozzi, Ana Paula Wanke Quiroga

Resumo: Este trabalho concentra esforços para o entendimento do processo de erosão de sedimentos em leitos de túneis não revestidos. O uso do consagrado critério de Shields, desprezando as suas restrições, é relativamente freqüente entre os engenheiros. Este estudo, conduzido em dois condutos (um canal de paredes lisas e um modelo de túnel com

paredes rugosas), mostra um desses casos e evidencia a importância da rugosidade das paredes dos condutos no processo de transporte de sedimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/condicao-incipiente-de-arraste-de-materiais-solidos-depositados-em-leitos-de-tuneis-nao-revestidos/>

Condições de enchimento do reservatório da usina hidrelétrica Segredo

Autor(es): Martha Regina von Borstel Sugai, Walfrido Victotino Avila

Resumo: Neste artigo inicialmente são avaliadas as condições de enchimento do reservatório de Segredo com as vazões naturais esperadas no local. Como os resultados indicam que há risco em torno de 80% de não se encher o reservatório no tempo previsto no cronograma da obra, investigou-se também as condições necessárias para que o enchimento fosse realizado com um risco bem inferior, no caso 5%, utilizando-se o deplecionamento do reservatório de Foz do Areia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/condicoes-de-enchimento-do-reservatorio-da-usina-hidreletrica-segredo/>

Condições de ocorrência e funções hidrogeológicas das lagoas em pequenas ilhas vulcânicas: O exemplo

Autor(es): Martim R. Portugal Ferreira, José M. M. Azevedo

Resumo: A ocorrência de lagoas em ilhas vulcânicas de reduzida dimensão (área < 200 km²) não é muito frequente, uma vez que resulta da convergência de diversos factores de natureza diversa. Destacam-se os seguintes: (1) factores climatológicos, nomeadamente, precipitação anual elevada e reduzida taxa de evapotranspiração; (2) factores vulcano-morfológicos, que conduzam à formação de depressões topográficas (crateras e caldeiras) inseridas em bacias hidrográficas endorreicas; (3) factores geológico-pedológicos, que induzam a construção de uma cobertura piroclástica de granulometria fina no fundo de crateras e caldeiras, cuja subsequente evolução supergénica conduza à colmatção-impermeabilização daqueles domínios; (4) estabilidade vulcano-tectónica e (5) factor tempo. Terminado o processo de formação, a reserva hídrica superficial passa a integrar, depender e intervir no equilíbrio hídrico insular. Esta intervenção efectua-se principalmente aos seguintes níveis: (1) recarga contínua e aproximadamente uniforme do sistema aquífero, funcionando como agente regulador dos caudais das nascentes; (2) alimentador indirecto do escoamento superficial e amortecedor dos caudais das ribeiras, sobretudo no período invernal; (3) suporte das características climáticas das zonas envolventes através da estabilização das taxas de evaporação ao longo do ano. O número considerável de lagoas e a sua localização em zonas de cota elevada da ilha das Flores, conferem a estas entidades um papel relevante no frágil e limitado equilíbrio hidrogeológico insular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/condicoes-de-ocorrencia-e-funcoes-hidrogeologicas-das-lagoas-em-pequenas-ilhas-vulcanicas-o-exemplo/>

Confiabilidade de sistemas de distribuição de água

Autor(es): Antonio M. Righetto, Cynthia M. S. de Medeiros

Resumo: Acompanhando a tendência dos sistemas de abastecimento de água das cidades serem operados com auxílio de computadores, modelos matemáticos confiáveis para simulação operacional são necessários para obtenção de qualidade dos serviços com minimização de custos operacionais. Dessa maneira, um modelo de simulação baseado no método das características (MOC), destinado à análise de fenômenos transitórios em sistema de distribuição de água, foi implementado para avaliar a performance da rede principal de uma cidade. A rede de distribuição testada foi avaliada levando-se em conta a confiabilidade operacional em condições de falhas de funcionamento de alguns trechos da rede. O exemplo da avaliação escolhido para análise mostrou-se importante para validar o programa desenvolvido e analisar os componentes da rede de distribuição de água. O índice adotado para avaliar a confiabilidade da rede variou entre 39 e 58%, que é considerado insatisfatório. O sistema não pode atender as necessidades de demanda da rede e opera de maneira ineficaz e sem confiabilidade. A aplicação dessa metodologia em uma série de simulações para um estudo de caso específico, mostrou que a performance do sistema sofre influência considerável no caso de falha em um elemento da rede.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/confiabilidade-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua/>

Conflitos pelo uso da água no estado do Ceará: O estudo de caso do Vale do rio Carás

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania M. de Carvalho Studart, Maria Inês Teixeira Pinheiro

Resumo: A água, ao longo da história da Humanidade, sempre foi motivo de disputa. A sua escassez, acentuada nos últimos anos, leva a uma série de preocupações, no que se refere ao aumento dos conflitos entre seus usos e usuários. No Ceará a situação não é diferente – com o agravante de apresentar condições climáticas e hidrológicas próprias de climas semi-áridos – e podem ser identificados inúmeros conflitos relacionados à água. O presente trabalho enfoca apenas um dentre os vários conflitos pela água identificados pelos autores – o do Vale do Rio Carás, situado na Região Hidrográfica do Salgado, na porção sul do Estado. O vale em questão é perenizado pelos açudes Thomaz Osterne de Alencar e Manuel Balbino. No processo de ocupação do vale pelo homem, foi construído um grande número de pequenos barramentos, ao longo do rio principal e de seus tributários, a montante e a jusante dos reservatórios citados, os quais se destinam, entre outros usos, à irrigação de grandes áreas para o plantio de capim, com o método de inundação. Os esforços voltados

para o disciplinamento do uso da água no vale tiveram início em setembro de 1995, com solicitação de providências no controle de utilização das águas do Açude Thomaz Osterne de Alencar, enviada a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH (órgão gestor de águas do Estado) pela Associação Comercial do Crato. No documento é denunciada a “abertura exagerada das comportas, desperdiçando a pouca água acumulada nos últimos tempos”. Por outro lado, os usuários situados mais a jusante do vale, reclamam da pouca vazão que recebem, devido aos barramentos construídos ao longo dos rios, mostrado na Figura 1. O presente trabalho tem como objetivo a descrição do histórico do conflito, dos atores envolvidos, do processo de negociação, capitaneado pela Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH e COGERH da situação atual encontrada no Vale dos Carás.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/conflitos-pelo-uso-da-agua-no-estado-do-ceara-o-estudo-de-caso-do-vale-do-rio-caras/>

Conflitos qualitativos entre as águas superficiais e subterrâneas

Autor(es): Cleuda Custódio Freire, Gustavo Silva de Carvalho

Resumo: A principal distinção entre as águas superficiais e subterrâneas está no meio em que se dá o fluxo. Este é, portanto, o agente que interfere especialmente no aspecto qualitativo destes recursos. Várias discussões vem sendo travadas tendo como tema a aplicabilidade da Resolução CONAMA 20/86 tanto para a água superficial como para a água subterrânea. O propósito deste trabalho é expor e discutir as principais divergências no aspecto qualitativo decorrentes das diferenças inerentes a estes recursos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/conflitos-qualitativos-entre-as-aguas-superficiais-e-subterraneas/>

Consequências de intervenções não planeadas em meios hídricos

Autor(es): José Simão Antunes do Carmo

Resumo: Em 4 de Março de 2001 ocorreu um grave acidente em Portugal. A cedência de um dos pilares centrais de uma ponte provocou a queda de parte do tabuleiro e, em consequência, o arrastamento de um autocarro com mais de 50 passageiros e de três veículos ligeiros para o leito central do rio Douro, tendo o escoamento no local uma profundidade de cerca de 15 metros e uma velocidade da ordem dos 7 a 8 m/s. Este acidente provocou mais de seis dezenas de vítimas e permitiu aos agentes responsáveis pela gestão e navegabilidade de alguns rios portugueses tomarem finalmente consciência da grave situação de risco que representa a extracção não controlada de inertes em meio hídrico. Nesta comunicação apresentam-se algumas reflexões sobre a forma como em Portugal tem sido encarado o problema da extracção de inertes em meio hídrico. Este é um problema que a Administração Pública Portuguesa não tem sabido, ou não quis, resolver; e, no entanto, está bem longe de se limitar à simples extracção de inertes. Com efeito, não intervir, ou pactuar com a situação, não só contribui para agravar os elevados défices sedimentares nas

zonas costeiras, reduzindo em geral a capacidade de transporte do escoamento, como contribui ainda para o desequilíbrio ou desaparecimento de ecossistemas e alterações profundas na fauna e na flora locais. Apresentam-se ainda algumas contribuições técnicas que, embora qualitativas, permitem recordar e explicar, de forma simplista, as consequências de intervenções pontuais no meio hídrico quando indevidamente avaliadas ou mesmo não enquadradas com outras medidas mitigadoras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/consequencias-de-intervencoes-nao-planeadas-em-meios-hidricos/>

Consideraciones sobre la contaminación agrícola de las aguas subterráneas en el Campo de Dalías (Alm

Autor(es): A. Vallejos, F. Sánchez Martos, A. Pulido Bosch, L. Molina

Resumo: Almeria es una zona agrícola con un claro predominio de agricultura bajo plástico donde generalmente se incluye una variedad de pesticidas entre los que se encuentran organoclorados, organofosforados, carbamatos y diferentes herbicidas. Durante el año 1999 el consumo de productos fitosanitarios fue de 7038 Tm, de los que lamitad correspondían a la principal área agrícola de esta provincia, El Campo de Dalías. Las diferentes unidades acuíferas se ven afectadas de distinta manera. Algunas áreas se caracterizanpor la presencia de materiales permeables, como grava, arena, conglomerados y limos, en dupersficie, donde el nivel piezométrico está a poca profundidad , alterando la actividad agrícola la composición natural de las aguas subterráneas. Se expone la situación de los acuíferos del Campo de Dalías en lo que se refiere a la contaminación por nitratos y pesticidas, procedentes de las labores agrícolas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/consideraciones-sobre-la-contaminacion-agricola-de-las-aguas-subterraneas-en-el-campo-de-dalias-alm/>

Consideraciones sobre la selección de redes de control de calidad de aguas. Implementación y problem

Autor(es): Sara Jorreto, António Pulido Bosch, Linda Daniele, Ángel Fernández

Resumo: En la última década, el uso cada vez mayor de productos fitosanitarios en la agricultura se ha convertido en una seria amenaza para la calidad de las aguas y, por extensión, para la salud humana. Gracias a la mejora en las técnicas analíticas y al empeño de la Comunidad Europea en restringir el uso de determinadas sustancias activas através de algunas de sus directivas, surgen los sistemas de selección de redes como una herramienta eficaz a la hora de evaluar, de forma específica, el riesgo de contaminación de las aguas. Para ello será necesario conocer, de forma más detallada posible, la vulnerabilidad del sistema acuífero según el modelo ‘fuente de contaminación- medio a vía de transporte- receptor de la contaminación’. Los datos técnicos y científicos de partida

(tanto del contaminante como de la zona de estudio), así como el cumplimiento de criterios establecidos que conduzcan a la buena preselección de la red, serán determinantes a la hora de la selección definitiva. El muestreo periódico y los resultados analíticos obtenidos permitirán finalmente, establecer los riesgos que entraña el uso de determinados productos fitosanitarios en áreas geográficas concretas. En la comunicación pasamos revista a algunos aspectos legales así como la problemática que se plantea al momento de seleccionar redes concretas de control, tanto de aguas superficiales como de aguas subterráneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/consideracoes-sobre-la-seleccao-de-redes-de-control-de-calidad-de-aguas-implementacion-y-problem/>

Constructions cyanobactériennes calcaires dans les rivières de Haute-Normandie: perspectives de gestion

Autor(es): Frederic Pitois, Alain Jigorel, Paul Ferlin

Resumo: La précipitation de calcite à la surface des films cyanobactériens benthiques est à l'origine du colmatage des fonds de nombreuses rivières calcaires dans le nord ouest de la France. L'intensité du phénomène dépend essentiellement de la composition du film et de l'hospitalité du milieu pour la microflore incrustante. Les études menées depuis 10 ans ont permis d'identifier les seuils d'apparition et de développement optimal de la microflore incrustante (conditions trophiques, température, éclaircissement, granulométrie des fonds, profondeur et vitesse du courant). Un grille d'évaluation de l'intensité du concrétionnement intégrant les paramètres déterminants a été validée par des mesures in situ. Elle permet de connaître dès le printemps et avec une incertitude raisonnable, le taux de précipitation prévisible par site et par an. Elle est aussi un outil d'aide à la gestion qui permet d'évaluer les conséquences sur le milieu des travaux d'entretien couramment pratiqués dans les cours d'eau affectés par le phénomène.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/constructions-cyanobacteriennes-calcaires-dans-les-rivieres-de-haute-normandieperspectives-de-gestion/>

Construção e utilização do anemômetro a raio laser no estudo de escoamentos turbulentos

Autor(es): Jorge Luiz Paes Rios

Resumo: A observação das partículas em suspensão num fluido transforma o problema de medição de velocidade um fluido em um problema de medição de velocidade de um corpo sólido. Todos os métodos existentes utilizam a não homogeneidade que a partícula introduz no meio fluido. Esta perturbação pode ser percebida através de meios apropriados. O anemômetro a raio laser, com uma montagem óptica adequada, cria um sistema de franjas de interferências para perceber o deslocamento das partículas sólidas. Para estudos de escoamentos turbulentos em modelos físicos, desenvolveu-se um anemômetro a raio laser.

O presente trabalho descreve o anemómetro a raio laser, seu princípio de funcionamento, os principais sistemas ópticos utilizados, o emprego de traçadores e o tratamento do sinal eléctrico. Finalmente faz-se a comparação entre os anemómetros a filme quente e a raio laser e apresenta-se as conclusões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/construcao-e-utilizacao-do-anemometro-a-raio-laser-no-estudo-de-escoamentos-turbulentos/>

Contaminação dos recursos hídricos na área da mina abandonada de São Domingos

Autor(es): João L. Mendonça, Tanya Silveira, Marcos Frescata, David Pica

Resumo: A mina abandonada de S. Domingos, localiza-se na parte SE de Portugal, na faixa de território a E do rio Guadiana. Trata-se de uma antiga mina de sulfuretos polimetálicos onde a exploração e a metalurgia dos minérios provocaram intensa degradação ambiental. A oxidação de bissulfuretos e sulfuretos incluídos nas escombreyas e nos depósitos de escórias dá origem a águas de acidez e mineralização elevadas. Estas águas contaminadas circulam pela rede hidrográfica superficial e canais artificiais e preenchem cavidades, represas e barragens construídas na fase de produção da mina. As águas são impróprias para consumo humano e de animais e para a rega, com concentrações em elementos metálicos que ultrapassam largamente os valores máximos admitidos para águas rejeitadas no ambiente. Na ausência de precipitações atmosféricas ou de descargas da barragem (Tapada Grande) que controla o escoamento na ribeira que atravessa longitudinalmente a área degradada, o escoamento superficial tem origem quase exclusiva em emergências na base das escombreyas. Existe um conjunto de emergências, poucas centenas de metros a sul da antiga zona de exploração, cujo caudal total foi estimado em cerca de 13 L/s; a água tem pH próximo de 3, a condutividade eléctrica varia entre 2 e 2,8 mS/cm e a aparência é cristalina. Com fundamento em apenas considerandos de natureza geomorfológica/hidrogeológica pode-se especular que a água destas emergências tem origem na barragem da Tapada Grande.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contaminacao-dos-recursos-hidricos-na-area-da-mina-abandonada-de-sao-domingos/>

Contribuição ao estudo de comportamento de aquífero aluvial represado por barragem subterrânea

Autor(es): Walter Martins Ferreira Filho, Carisia Carvalho Gomes, Peter Boochs

Resumo: Analisou-se o comportamento quantitativo do aquífero aluvial do Rio Oalhano, Município de Morada Nova, CE, limitado pelas barragens de superfície, Chile, e pela subterrânea-experimental constituída por um maciço em argila compactada, através de modelagem matemática. O modelo matemático usado foi o de Diferenças Finitas. O

comportamento do aquífero, através da modelagem matemática utilizada, foi estudado através de simulação com e sem bombeamento. Os resultados obtidos mostraram que a barragem subterrânea pode ser assaz útil ao aproveitamento hídrico em regiões semi-áridas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicao-ao-estudo-de-comportamento-de-aquifero-aluvial-represado-por-barragem-subterranea/>

Contribuição do Instituto de Soldadura e Qualidade para a implementação de uma política de qualidade

Autor(es): José Maria Dias Miranda

Resumo: Nesta comunicação referem-se alguns aspectos da contribuição do Instituto de Soldadura e Qualidade para a implementação de uma política nacional de qualidade do ambiente, através do apoio efectivo que dá à indústria nacional com o seu corpo técnico de engenharia, equipamentos de campo e laboratórios que desenvolvem trabalho na área do ambiente já há cerca de 10 anos

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicao-do-instituto-de-soldadura-e-qualidade-para-a-implementacao-de-uma-politica-de-qualidade/>

Contribuição para a caracterização hidrogeológica do sistema aquífero da bacia do Sado

Autor(es): Manuel Oliveira da Silva, Paula Galego Fernandes

Resumo: O sistema aquífero da Bacia do Sado abrange uma área significativa desta bacia, cerca de 1352 Km². Em termos geológicos este sistema engloba o Quaternário (Areias de duna, Aluviões e Terraços), a Formação de Marateca, a Formação de Alcácer do Sal, a Formação do Esbarrondadoiro, a Formação de Vale do Guizo e o Paleogénico, funcionando este último e o maciço antigo conjuntamente como impermeável. As águas apresentam uma fácies, fundamentalmente, bicarbonatada sódica ou cálcica, em que os iões apresentam uma constância ao longo do tempo, com excepção do ião bicarbonato. Estas fácies sofrem algumas variações dependendo dos níveis litológicos captados, pois este sistema apresenta uma grande variedade litológica, desde conglomerados, areias, argilas, calcários e margas. Com base nos índices de saturação foi possível considerar um fluxo de sul para norte, na metade sul do sistema aquífero, com descarga no Rio Sado. A contaminação em metais é diminuta, e em nitratos e sulfatos quase nula, dando origem a uma água aceitável para consumo humano. Os teores em metais presentes devem-se, fundamentalmente, à influência do meio geológico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicao-para-a-caracterizacao-hidrogeologica-do-sistema-aquifero-da-bacia-do-sado/>

Contribuição para o conhecimento hidrogeológico do sistema aquífero de Sines

Autor(es): Jorge Manuel Lavaredas, Manuel Oliveira Silva

Resumo: No âmbito do ERHSA está a desenvolver-se um estudo de caracterização do aquífero carbonatado da bacia de Sines. Após realizada a recolha de dados e a primeira campanha de amostragem em furos propriedade das câmaras municipais, é possível realizar uma análise inicial da qualidade físico-química das águas subterrâneas desta região. Caracterizaram-se estas águas relativamente aos elementos maiores, assim como a alguns metais. Foi possível verificar a evolução da qualidade química da água aos longos dos anos através da comparação das análises agora efectuadas com outros dados existentes em arquivos das câmara municipais. Estabeleceram-se as diferentes fácies hidroquímicas das águas, de forma a perceber de que forma existe relação entre a hidroquímica das águas subterrâneas e o substrato geológico suporte dos aquíferos. Obteve-se uma primeira ideia da evolução das fácies ao longo da bacia hidrogeológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicao-para-o-conhecimento-hidrogeologico-do-sistema-aquifero-de-sines/>

Contribuição para o enquadramento jurídico da pesquisa e captação de água em Portugal

Autor(es): J. Martins Ferreira

Resumo: Esta comunicação é apresentada em nome da ATISO – Associação Nacional dos Técnicos e Industriais de Sondagem e a mesma contém a nossa opinião sobre alguns importantes aspectos jurídicos que o novo quadro legislativo sobre águas subterrâneas, que sabemos estar em preparação, deveria contemplar. Chamamos em especial a atenção para a necessidade urgente da pesquisa e captação de água no nosso País passar a fornecer à Tutela dados cada vez em maior quantidade e melhor qualidade sobre os aquíferos subterrâneos explorados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicao-para-o-enquadramento-juridico-da-pesquisa-e-captacao-de-agua-em-portugal/>

Contribuições para o avanço tecnológico da mini-hidroelectricidade em desenvolvimento em Portugal

Autor(es): António Betâmio de Almeida, J. M. Ferreira de Jesus

Resumo: Apresentam-se algumas das principais actividades do Grupo de Estudos de Pequenas Centrais Hidroeléctricas realizadas no âmbito do Contrato de Desenvolvimento Industrial firmado em 1984 entre Ministério do Indústria de Portugal, o Instituto Superior Técnico e as empresas SOREFAME e EFACEC. Nesta comunicação focam-se, em particular, aspectos relacionados com o planeamento e dimensionamento do circuito hidráulico. Em outra comunicação apresentada a este Simpósio é focado o tema do projecto de turbinas hidráulicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribuicoes-para-o-avanco-tecnologico-da-mini-hidroelectricidade-em-desenvolvimento-em-portugal/>

Contribution a l'identification de l'aquifere hauterivien par hydrodynamisme, hydrochimie, isotopie

Autor(es): João L. Mendonça, Manuel O. Silva, Mahamed Bahir, Mohamed Mennani

Resumo: La zone étudiée fait partie des zones arides du Maroc, avec des précipitations à 300m. Elle est située à une quarantaine de kilomètres au sud d'Essaouira. Elle s'étend depuis l'anticlinal d'Amsittène au nord à l'oued Igouzoullene au sud, sur 100Km² et compte environ 40 000 habitants répartis en plusieurs villages. L'étude des affleurements (lithologie et structure) ainsi que celle des sondages mécaniques a permis de distinguer plusieurs niveaux aquifères dans la zone côtière d'Essaouira. Parmi les unités hydrostratigraphiques, l'Hauterivien reste l'un des niveaux les plus importants par ses caractéristiques lithologiques et stucturales. Sur le plan hudrodynamique, l'impact de la sécheresse qu'a connu le Maroc ces deus dernières décennies n'a pas eu le même effect sur l'aquifère Hauterivien en comparaison avec d'autres aquifères de la région étudiée où on a assisté à une baisse généralisée des niveuax piézométriques. En effect, de par sa nature tantôt libre tantôt captif, a globalement eu un bon comportement face au stress hydrique. Cet aquifère joue en rôle très important dans l'alimentation en eau potable des habitants de la région. L'étude de la qualité de l'eau s'avère donc nécessaire. Dans ce sens, deux compagnes d'echantillonnage ont été réalisées en Février 1996 et Février-Mars 1997 en vue d'analyses chimiques et isotopiques ainsi que la caractérisation hydrodynamique de l'aquifère. A l'instar de la majorité des points d'eau de la zone côtière d'Essaouira qui dépassent les normes de patabilité en certains éléments, notamment en chlorures, sodium it nitrates pour l'aquifère Hauterivien, de dernier présente une potabilité permanente entre les qualités passable, médiocre, mauvaise. Sur le plan isotopique, cet aquifère reçoit une recharge à partir des pluies efficaces sans que celles-ci ne soient soumises à une évaporation. Cette recharge s'effectue à une altitude de 400 mètres sur ses affleurements situés sur le flanc sud de l'anticlinal d'Amsittène.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contribution-a-lidentification-de-laquifere-hauterivien-par-hydrodynamisme-hydrochimie-isotopie/>

Contributos para uma perspectiva integrada do problema da água: Modelação de atitudes e comportament

Autor(es): Pedro A. Vieira, José Manuel Palma Oliveira

Resumo: A água como recurso renovável e consumível, está sujeita ao facto da sua taxa de utilização poder ser superior à sua taxa de renovação. Dois factores fundamentais contribuem para que uma situação deste género aconteça. Por um lado, a diminuição da renovação do recurso (p. ex., a seca), e por outro, uma utilização excessiva do mesmo. Se, qaunto aos primeiros destes factores, a actuação humana é limitada, em relação ao segundo o conhecimento científico e técnico encontra-se hoje bastante adiantado. Relativamente ao consumo humano em Portugal têm-se agudizado os problemas do abastecimento em períodos de seca, pese embora as campanhas de poupança de água. Tal aparente fracasso dever-se-á, em grande medida, ao desconhecimento das atitudes e comportamentos de consumo. Por isso, a Quercus encontra-se a desenvolver um estudo que pretende conhecer as atitudes, comportamentos e crenças relacionadas com o consumo da água no sentido de indicar metodologias e estratégias de poupança.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/contributos-para-uma-perspectiva-integrada-do-problema-da-agua-modelacao-de-atitudes-e-comportament/>

Controle de cheias na bacia do rio Itajaí (S.C.)

Autor(es): Flávio Augusto Câmara

Resumo: O trabalho apresenta uma análise preliminar das possibilidades de controle de cheias na bacia do rio Itajaí. Aborda inicialmente o desempenho das obras existentes na bacia, de controle de cheias, e propõe nova obra voltada especialmente para a protecção do baixo vale.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controle-de-cheias-na-bacia-do-rio-itajai-s-c/>

Controle operacional de sistemas de abastecimento de água através de simulação numérica

Autor(es): António Marozzi Righetto, Andrea Giovana Foltran Menegotto

Resumo: O crescimento das cidades torna os sistemas de distribuição de água cada vez mais complexos, dificultando a análise operacional que é o elemento fundamental para obter o equilíbrio entre a redução nos custos de energia elétrica e a manutenção de um nível de eficiência aceitável. Portanto, a utilização de modelos hidráulicos versáteis, facilmente adaptáveis a diversas situações torna-se essencial. Neste sentido, desenvolveu-se um modelo computacional direcionado a operação em regime permanente, cuja formulação é baseada no método das características e que por meio de simulações numéricas busca

alcançar a solução mais viável em termos financeiros e hidráulicos. São realizadas considerações a respeito das variações horárias da demanda e suas influências sobre os contornos definidos, ou seja, o nível dos reservatórios e as manobras nas estações elevatórias bem como as mudanças decorridas com os níveis de pressão da rede em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controle-operacional-de-sistemas-de-abastecimento-de-agua-atraves-de-simulacao-numerica/>

Controlo da poluição marítima em zonas portuárias

Autor(es): João António Alves Heitor

Resumo: Apresentam-se os problemas de poluição em zonas portuárias, na componente qualidade da água, numa abordagem limitada aos portos na área de actuação da DGP (os administrados por Juntas Autónomas de Portos (JAP) do Continente); são referidas as acções em curso, no âmbito do programa ENVIREG e sugeridas algumas medidas complementares de possível implementação futura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-da-poluicao-maritima-em-zonas-portuarias/>

Controlo da qualidade da água. Caso prático – Empresa de água e saneamento do Lobito

Autor(es): Paulo Jessé, Eduardo André, Júlio Kalupeto, Fátima Loureiro

Resumo: A qualidade da água tratada depende do seu uso. É de vital importância para a saúde pública que a comunidade conte com um abastecimento seguro que satisfaça as necessidades domésticas tais como o consumo, a preparação de alimentos e a higiene pessoal. Para alcançar este propósito devem ser cumpridas uma série de normas de qualidade (física, química e microbiológica), de tal maneira que a água esteja livre de organismos capazes de originar enfermidades e de qualquer mineral ou substância orgânica que possa prejudicar a saúde. 9º SILUSBA (Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa) As entidades gestoras devem elaborar um plano de monitorização que inclua os locais e os parâmetros de controlo mais críticos, bem como os procedimentos de amostragem e de análise e adequar as frequências da amostragem às características dos sistemas. A análise do histórico da qualidade da água permite identificar os pontos de controlo críticos do sistema e caracterizar os problemas relacionados com a qualidade e quantidade da água bruta, tratada e distribuída. Desenvolveu-se em ACCESS um programa que permite a definição e estrutura dos locais de amostragem, o registo e tratamento estatístico dos dados obtidos. Permite também a emissão de boletim de análise e a emissão de diversos relatórios assim como a exportação dos dados para Excel. Software desenvolvido pela Águas de Portugal internacional para a Empresa de Água e Saneamento do Lobito mas que, dada a sua estrutura base, permite de forma fácil e expedita, adaptálos

à realidade de outras empresas responsáveis pelo abastecimento de água a pequenos ou grandes aglomerados populacionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-da-qualidade-da-agua-caso-pratico-empresa-de-agua-e-saneamento-do-lobito/>

Controlo de descargas da rede de colectores e qualidade dos meios hídricos superficiais – Uma aborda

Autor(es): Paulo Castro, Rafaela Matos, Ilídia Pinheiro, Adriana Cardoso, Luís M. David, Adrian Cringas, Margarida Rodrigues, Sofia Melo

Resumo: É frequente os sistemas de drenagem urbana descarregarem para os meios receptores águas residuais poluídas: quer devido a descargas em tempo de chuva, em sistemas unitários e mistos, quer devido a ligações indevidas, em sistemas separativos. Estas descargas contêm cargas poluentes elevadas, sendo responsáveis pela degradação da qualidade da água dos meios receptores e comprometendo os objectivos de qualidade estabelecidos para estes. Em Portugal, e nos Países do Sul da Europa em geral, este problema assume especial relevância, pelo facto de diversos cursos de água secarem ou terem caudais diminutos durante o período de estiagem. No âmbito do projecto comunitário INNOVATION e do Programa Específico para o Ambiente 1995 (JNICT/DGA), o LNEC e os SMAS de Loures estão a desenvolver um estudo que tem por objectivo implementar uma metodologia de abordagem integrada de controlo da poluição por forma a melhorar a qualidade dos meios receptores. Este estudo é aplicado, a nível piloto, à bacia que inclui a ribeira de Odivelas e parte do rio da Costa/Póvoa. A metodologia utilizada tem por base o procedimento desenvolvido no Reino Unido “Urban Pollution Management (UPM) Procedure”, que prevê a modelação matemática, em termos hidráulicos e de qualidade da água, dos diversos componentes do sistema, designadamente, do escoamento superficial e na rede de colectores, do escoamento nos cursos de água receptores e, eventualmente, da estação de tratamento. A presente comunicação descreve a bacia em estudo, a metodologia seguida e os resultados experimentais já obtidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-de-descargas-da-rede-de-colectores-e-qualidade-dos-meios-hidricos-superficiais-uma-aborda/>

Controlo de inundações em sistemas de leitos confinados por diques

Autor(es): Carlos Matias Ramos, António Carmona Rodrigues, J. Veiga Frade

Resumo: Na concepção de sistemas de protecção contra cheias em leitos confinados por diques há que ter em atenção os riscos associados à possibilidade de ocorrência duma cheia de valor superior à de dimensionamento e os efeitos sobre as obras de defesa e os campos marginais em resultado da destruição incontrolada desses diques por acção de galgamento. Neste trabalho apresenta-se uma síntese das soluções analisadas por forma a conceber um sistema de controlo da inundações dos campos marginais do Baixo Mondego quando da

ocorrência de cheias de valor superior è de dimensionamento, referindo-se os aspectos mais relevantes dos estudos desenvolvidos. Foi dedicada atenção especial à descrição do tipo de estruturas de controlo adoptadas, bem como à sua localização, tendo em conta a ocupação dos campos marginais e os níveis de água no leito do rio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-de-inundacao-em-sistemas-de-leitos-confinados-por-diques/>

Controlo de parâmetros orgânicos em águas de consumo humano

Autor(es): Maria Augusta Cavaco, Vitor Vale Cardoso

Resumo: Este trabalho é uma abordagem dos métodos analíticos usados nos laboratórios da EPAL para o controlo dos parâmetros orgânicos em águas de consumo humano, dos limites definidos pela nova proposta de directiva comunitária em comparação com a legislação nacional em vigor, e dos novos parâmetros inseridos nessa proposta que ainda não são contemplados na análise de rotina. Pretende-se também dar uma ideia sobre o trabalho desenvolvido no sector de Química Orgânica dos Laboratórios Centrais da EPAL, assim como dos custos e do investimento em equipamento analítico necessários para instalar e manter em funcionamento um laboratório desta natureza.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-de-parametros-organicos-em-aguas-de-consumo-humano/>

Controlo de qualidade em laboratórios de microbiologia

Autor(es): Elisabete Rodrigues

Resumo: Neste trabalho são abordados os principais pontos que devem ser implementados num Laboratório de Microbiologia de forma a ser estabelecido um Sistema de Qualidade. Serão também tratadas as principais dificuldades encontradas nestes Laboratórios, com vista ao cumprimento da Norma NP EN 45 001, e portanto obter a Acreditação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-de-qualidade-em-laboratorios-de-microbiologia/>

Controlo óptimo de redes com superfície livre

Autor(es): Manuel Rijo, António Betâmio de Almeida, Victor M. Correia Paulo Paulo

Resumo: Em Portugal, estão actualmente em curso estudos de modernização das redes com superfície livre executadas pelo Estado desde os anos 50. Assim, definiu-se um algoritmo de controlo em malha aberta e malha fechada que permite o controlo em tempo real, flexibilizar a distribuição de água e aumentar a eficiência de distribuição. O objectivo

genérico do controlo será o de seguir um determinado regime de referência (que poderá ser variável no tempo) e obter uma relativa estabilidade no funcionamento do sistema hidráulico em presença de perturbações externas previstas (distribuição por rotação) ou aleatórias (distribuição a pedido). O controlador em tempo real é constituído por uma lei de controlo óptimo e por um estimador do estado hidráulico e das perturbações externas aleatórias. O controlador do escoamento permite garantir hidrogramas de referência função dos caudais necessários e a estabilização do caudal derivado nas tomadas. As acções simultâneas de controlo (aumento ou redução de caudais na origem e abertura ou fecho das comportas permitem atingir os objectivos de controlo com precisão e rapidez).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/controlo-optimo-de-redes-com-superficie-livre/>

Correcção de viés em modelos regionais de clima e impactes na modelação dos recursos hídricos

Autor(es): Maria Madalena Moreira, Sandra Mourato, João Corte-Real

Resumo: O presente artigo pretende mostrar as diferenças entre simulações de temperatura e de precipitação, obtidas directamente de Modelos Regionais de Clima (RCM), sem correcção do viés, e as resultantes da aplicação de várias técnicas de correcção constantes da bibliografia e de uma nova técnica, investigada no presente trabalho, mais adequada às condições climáticas do Sul de Portugal. Foram utilizados resultados de um ensemble proveniente da combinação de quatro RCM, forçados pelas simulações de cinco modelos globais de clima. Verifica-se que os RCM subestimam os valores de precipitação no período de controlo, o que constitui uma clara indicação da necessidade de correcção para que não se verifique esse desvio nos cenários futuros. O RCM que verificou melhor ajustamento às observações foi o HIRHAM do Danish Meteorological Institute (DMI) forçado pelo modelo de circulação geral HadAM3H sob o cenário de emissões SRES A2. Os dados de temperatura e precipitação corrigidos foram em seguida utilizados como input num modelo hidrológico fisicamente baseado, aplicado à bacia hidrográfica do Rio Cobre, um afluente do Rio Guadiana. De entre as séries de escoamento obtidas para os diferentes modelos, a que apresentou melhor ajustamento, com um coeficiente de Nash-Sutcliffe de 0,99, foi a derivada do modelo do Danish Meteorological Institute (DMI) forçado pelo modelo de circulação geral ECHAM4/OPYC sob o cenário de emissões SRES A2 e com correcção do desvio pelo Método 1, descrito no texto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/correcao-de-vies-em-modelos-regionais-de-clima-e-impactes-na-modelacao-dos-recursos-hidricos/>

Crítérios de semelhança na formação de vórtices em tomadas d'água verticais

Autor(es): Ana Ines Borri Genovez, Laura Maria Canno Ferreira

Resumo: No projeto de tomadas d'água, os engenheiros hidráulicos deparam-se com uma grande dificuldade que é a prevenção de formação de vórtices. A presença de escoamento com vorticidade pode trazer consequências prejudiciais, tais como diminuição do rendimento de máquinas hidráulicas e coeficientes de descarga na tomada, junto ao aparecimento de vibrações. No fenômeno de formação de vórtices influi a submergência, que depende do diâmetro utilizado na tomada d'água, do ângulo de aproximação do escoamento, das dimensões de estruturas que possam estar próximas à tomada e do valor dos números de Froude, Reynolds e Weber. Este trabalho tem como objetivo o estudo das condições de semelhança no fenômeno de formação de vórtices em tomadas d'água verticais. Um estudo experimental foi conduzido, empregando tomadas d'água verticais, variando-se a altura da tomada, a submergência e a vazão. Pôde constatar-se que, no que se refere à formação de vórtices nas tomadas verticais há semelhança de escoamentos desde que se adotem valores mínimos dos adimensionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/criterios-de-semelhanca-na-formacao-de-vortices-em-tomadas-dagua-verticais/>

Critérios para a prospecção de água subterrânea com o emprego de dados de sensores remotos na região

Autor(es): Paulo Veneziani, Marco Aurélio Ramalho Rocio

Resumo: Trata-se de desenvolvimento de critérios de tratamento e interpretação de dados de sensoriamento remoto a fim de localizar pontos para perfuração de poços profundos. O ponto de partida de tal desenvolvimento consiste em um estudo que visou a localização de áreas favoráveis à prospecção de água subterrânea e criou um embasamento para realização de levantamentos em detalhe. A área de estudo é caracterizada, essencialmente, por rochas cristalinas cisalhadas e deformadas. Os sistemas de fratura identificados originam redes aquíferas e estão sendo estudados a partir de seus reflexos na superfície. Por meio de um sistema de informações geográficas (SIG), esses sistemas de fratura foram integrados com as curvas de fluxo provável da água subterrânea e com os dados altimétricos, a fim de localizar pontos para perfuração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/criterios-para-a-prospeccao-de-agua-subterranea-com-o-emprego-de-dados-de-sensores-remotos-na-regiao/>

Curva de descarga sujeita a remanso

Autor(es): Carlos E.M. Tucci, Olavo Correa Pedrollo, Márcia C.R. Pedrollo

Resumo: O escoamento na maioria dos sistemas fluviais é gradualmente variado. A curva de descarga, como uma relação bi-unívoca entre a vazão e a cota, pode ser estabelecida quando os efeitos de pressão e de inércia do escoamento são irrelevantes. Nos trechos de rio afluentes a reservatórios, lagos e oceano as forças de pressão passam a ter peso significativo no escoamento, resultando num feixe de curvas de descarga, onde se agrega a declividade

da linha d'água como variável adicional. É apresentada uma breve revisão metodológica sobre o assunto, ressaltando-se as diferentes situações e procedimentos recomendados. Adicionalmente, duas metodologias são utilizadas para o estabelecimento da curva de descarga da secção de Guaíra no rio Paraná, a montante do reservatório de Itaipu. A primeira alternativa preserva a curva-chave natural e apresenta uma equação para correcção das descargas em situações de remanso. A segunda é uma equação baseada nas fórmulas do escoamento permanente, tendo o desnível como variável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/curva-de-descarga-sujeita-a-remanso/>

Custos e benefícios do regadio no Alentejo ao nível da empresa

Autor(es): Rogério Pereira Freire

Resumo: Referem-se os principais objectivos que determinam a necessidade do estudo ao nível das empresas agrícolas no processo de avaliação de empreendimentos hidroagrícolas. É apresentada, em linhas gerais, a metodologia utilizada na selecção das empresas agrícolas consideradas como representativas das áreas a beneficiar pelo aproveitamento hidroagrícola do Alqueva. Finalmente referem-se os resultados técnico económicos apurados ao nível dos diferentes tipos de empresas agrícolas seleccionadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/custos-e-beneficios-do-regadio-no-alentejo-ao-nivel-da-empresa/>

Cycleau – Integrating research and decision-making for whole river basin management.

Autor(es): Loveday Jenkin, David Watkins

Resumo: The Cycleau project is a large, complex EU-funded project that links regions in Britain, Ireland and France with similar environmental and social issues. It aims to develop a more holistic, generic approach and methodology to whole catchment management by promoting understanding of issues affecting the whole river basin and estuary and working in partnership with all stakeholders to plan and deliver environmental improvements. It will collate quantitative information from a variety of sources and at a variety of scales in order to inform decision-making within catchments. The first step is to interpret and present scientific data in order to inform the community and management of the area. The achievement of longterm sustainable outputs as outlined in the Water Framework Directive will require an integrated approach to presentation of scientific data and true partnership-working to involve the whole community in the decision-making process. Several examples of demonstration projects in Cornwall are presented.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/cycleau-integrating-research-and-decision-making-for-whole-river-basin-management/>

Cálculo da recarga dos sistemas aquíferos de Quarteira e de Albufeira-Ribeira de Quarteira recorrendo

Autor(es): Manuel M. Oliveira

Resumo: Apresenta-se a estimativa da recarga das águas subterrâneas dos sistemas aquíferos de Quarteira e de Albufeira-Ribeira de Quarteira (Algarve Central – Portugal), utilizando um modelo de balanço hídrico sequencial diário. A metodologia utilizada faz uma interpolação dos valores de precipitação diária registados na área em estudo, utilizando polígonos de Thiessen num espaço transformado para tomar em atenção a anisotropia da variação da precipitação (muito acentuada perpendicularmente ao litoral, e pouco variável paralelamente ao litoral). Nesta comunicação destaca-se a metodologia subjacente ao cálculo da evapotranspiração real, baseada no coeficiente cultural dual. A caracterização da distribuição das diversas actividades (agricultura, urbana, industrial) no espaço é feita recorrendo à Cartografia de Ocupação do Solo, do CNIG, à escala 1:25000. Esta cartografia permite caracterizar as áreas quanto à profundidade do solo sujeita a evapotranspiração, bem como as áreas ocupadas por cada ocupação vegetal, que variam em função do tempo. A consideração do tipo de cultura, obtido a partir dessa cartografia, permite definir os respectivos coeficientes culturais que são multiplicados pela evapotranspiração de referência para o cálculo da evapotranspiração potencial. Nas áreas cartografadas com mais do que uma cultura, os coeficientes culturais das culturas interferem entre si e têm que ser definidos, um em função do outro. A metodologia agora utilizada considera ainda a parte do terreno descoberta, onde pode existir evaporação. A partir do mapa de solos, do IHERA, à escala 1:25000, e dos perfis característicos desses solos definem-se os parâmetros que interessam à corrida de um modelo de balanço hídrico sequencial diário. Os valores finais de recarga estimados utilizando o modelo um balanço hídrico sequencial diário foram comparados com os valores referidos na literatura apresentando-se superiores aos referidos na literatura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calculo-da-recarga-dos-sistemas-aquiferos-de-quarteira-e-de-albufeira-ribeira-de-quarteira-recorrendo/>

Cálculo da refração de espectros direccionais: sua aplicação à caracterização do recurso energético

Autor(es): José Manuel Afonso Covas, M. Teresa Pontes

Resumo: A alteração significativa que sofre a agitação marítima quando se propaga das grandes profundidades para a costa é devida a vários fenómenos dentre os quais se destaca a refração. A presente comunicação apresenta um modelo matemático que efectua o cálculo da transformação que os espectros direccionais de energia sofrem devido à refração quando a agitação se propaga entre as grandes profundidades e a costa. Este modelo foi aplicado à caracterização, junto à costa, do recurso energético das ondas marítimas no local seleccionado para a construção de uma central de demonstração de

energia das ondas nos Açores. Este trabalho insere-se nos estudos prévios em curso, no âmbito dos quais foi instalado um ondógrafo ao largo do local seleccionado – Porto Cachorro na Ilha do Pico – e para o qual foram efectuados os levantamentos hidrográfico e topográfico. A refacção das ondas irregulares é regida pela equação de evolução do espectro direcciona $S(f, \theta) = (c_0/c_g) S_0(f, \theta)$ sendo f a frequência, c e c_g respectivamente as velocidades de fase e de grupo, θ e θ_0 a direcção da onda respectivamente ao largo e no ponto em estudo junto à costa. O índice refere-se às condições ao largo. O modelo numérico efectua em primeiro lugar o traçado dum conjunto de leques de refacção inversos com origem no ponto em estudo, correspondendo cada leque a uma frequência do espectro direcciona de energia. O percurso dos raios de onda é obtido integrando numericamente a equação do raio de onda que descreve a refacção das ondas monocromáticas. Esta integração é efectuada sobre uma malha rectangular nos nós da qual são definidas as profundidades sendo produzida uma tabela que contém, para cada leque de frequência f , as direcções θ , ao largo, e θ_0 no ponto em estudo. Estas tabelas permitem, a partir do conhecimento de $S_0(f, \theta_0)$ e utilizando a equação de evolução do espectro, o cálculo do espectro $S(f, \theta)$ junto à costa. Nesta comunicação apresenta-se a aplicação deste modelo à caracterização do recurso energético das ondas do mar junto à costa em Porto Cachorro. Os resultados mostram que não ocorre concentração de energia devido à refacção, que o período médio aumenta com a aproximação da costa e que a distribuição direcciona de energia junto à costa é mais concentrada que ao largo. Para os rumos possíveis ao largo – 320°N a 40°N – o rumo médio na costa situa-se entre 330°N e 0°N .

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calculo-da-refraccao-de-espectros-direccionais-sua-aplicacao-a-caracterizacao-do-recurso-energetico/>

Cálculo de caudais de ponta de cheia para o dimensionamento de infra-estruturas de drenagem

Autor(es): Armando Silva Afonso, Francisco José Paulos Martins

Resumo: O elevado crescimento urbano verificado nos últimos anos, bem como a necessidade de construção de vias de comunicação, de forma a contribuir para o desenvolvimento equilibrado de diferentes regiões, têm como consequência a construção de elevado número infra-estruturas de drenagem. As causas mais frequentes de rupturas e deteriorações em infra-estruturas de drenagem são de natureza hidráulica sendo, frequentemente, devidas a uma inadequada capacidade de vazão. Não se registando precipitação superior à adoptada no dimensionamento, tal poderá ocorrer pela deficiente avaliação do caudal de dimensionamento (caudal de ponta de cheia). Neste contexto, apresentam-se as principais metodologias para calcular caudais de ponta de cheia em bacias hidrográficas naturais ou urbanas no intuito de organizar uma fonte exaustiva de informação que venha a servir de base ao dimensionamento hidrológico das diferentes infra-estruturas de drenagem. Apresenta-se ainda um conjunto de elementos e metodologias que permitem a avaliação do tempo de concentração, da relação precipitação-escoamento e de precipitações intensas de curta duração em bacias hidrográficas de

pequenas e médias dimensões, tendo em vista uma adequada quantificação do caudal de ponta de cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calculo-de-caudais-de-ponta-de-cheia-para-o-dimensionamento-de-infra-estruturas-de-drenagem/>

Cálculo de perfis de linha d'água em rios

Autor(es): Moacyr Mondardo Júnior, Cláudio Corradidi

Resumo: Este trabalho não pretende expor novas teorias ou processos de cálculos, mas discutir o método mais utilizado tendo em vista sua adaptabilidade ao computador: o método de diferenças finitas, bem como as variáveis envolvidas, seu significado físico e sua correta utilização para a obtenção de resultados confiáveis na extrapolação de curvas de descarga. Ressalta-se a importância da escolha criteriosa das secções transversais a serem levantadas topobatimetricamente, as medições simultâneas dos perfis de níveis d'água para diversas vazões e os procedimentos afins como a consistência das informações e dados coletados. Analisa-se os aspectos físicos relativos a representatividade das secções transversais bem como o significado físico dos coeficientes de rugosidade. Discute-se a questão central que é a calibragem do modelo matemático, onde não se pode atribuir as discrepâncias entre os resultados de cálculo com os dados de campo apenas aos coeficientes de rugosidade, mas principalmente a representatividade do escoamento a partir das secções levantadas em campo. Por isso, utiliza-se secções estimadas como um instrumento de calibragem, já que por mais criteriosa que seja a escolha das secções a serem levantadas, estas não representam, na maioria das vezes, os trechos do rio adequadamente. Faz-se uma aplicação dessa metodologia a um trecho do rio Canoas (bacia do rio Uruguai), para diferentes alternativas de cálculo, variando-se o número de secções transversais e os demais parâmetros visando avaliar a sensibilidade do modelo matemático.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calculo-de-perfis-de-linha-dagua-em-rios/>

Cálculo do desvio padrão de estimadores de parâmetros hidrológicos

Autor(es): Fernanda Serra Costa, Jerson Kelman, Jorge M. Damázio

Resumo: Neste artigo reporta-se experiências controladas para avaliar a eficiência de métodos de estimação de S (&#952), desvio padrão do estimador de um parâmetro &#952, quando aplicados a problemas de hidrologia. A análise dos resultados obtidos permite concluir que as Técnicas de Reamostragem experimentadas (Bootstrap e Jackknife) são razoavelmente precisas, podendo ser usadas na construção de intervalos de confiança para parâmetros hidrológicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/calculo-do-desvio-padrao-de-estimadores-de-parametros-hidrologicos/>

Datos preliminares del aporte de cloruro al terreno por deposición total en España

Autor(es): Emilio Custodio, Francisco J. Alcalá-García

Resumo: Dentro del estudio de la recarga a diversos acuíferos españoles mediante métodos ambientales se ha realizado un estudio de la deposición total atmosférica de Cl en el territorio español mediante la instalación de 13 pluviómetros-tomamuestras que han funcionado durante un periodo algo inferior a 2 años. También se ha estudiado la deposición total producida en otros 5 pluviómetros gestionados por otros organismos. Se utilizan además datos bibliográficos de deposición total y húmeda que generalmente se asocian a periodos temporales inferiores a 5 años, y normalmente de un sólo año. Todos estos valores conllevan una notable incertidumbre asociada al corto periodo de muestreo considerado. Para evaluar esta incertidumbre se han estudiado 7 estaciones de la Red de vigilancia ambiental del INM que presentan amplios registros temporales de precipitación y análisis químico de la lluvia y por tanto han de presentar menor incertidumbre en los resultados obtenidos de deposición húmeda. Aquí se presentan los resultados parciales obtenidos de deposición total de Cl ubicados en un mapa del territorio español. Los resultados muestran que en el centro de la Península Ibérica los valores de deposición total de Cl son del orden de 0,25-0,45 g.m-2.año-1, mientras que en la zona costera atlántica y mediterránea son claramente superiores y oscilan 1 y 30 g.m-2.año-1, existiendo un fuerte gradiente de concentración desde la línea costera hacia las áreas más interiores. Similar circunstancia se observa en las zonas insulares. Se indica la existencia de amplias zonas del interior peninsular donde no existen datos disponibles. El cálculo de la recarga a los acuíferos mediante balance químico resulta muy incierto en la franja periférica como consecuencia de los elevados gradientes territoriales de la deposición de Cl.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/datos-preliminares-del-aporte-de-cloruro-al-terreno-por-deposicion-total-en-espana/>

De uma extensiva, embora fragmentada, busca por um aumento de eficiência, ao desenvolvimento de um modelo integrado de gestão de activos – O caso da EPAL

Autor(es): António Bento Franco, Ana Margarida Luís, Andrew Donnelly

Resumo: Nos últimos anos, a EPAL tem vindo a seguir uma estratégia de implementação de uma série de iniciativas com vista a aumentar a eficiência ambiental e económica da empresa, iniciativas estas com forte impacto na operação do sistema, na manutenção dos equipamentos, na reabilitação de condutas e no controlo de perdas, entre outros aspectos. Refira-se, por exemplo, o extenso programa de renovação da rede iniciado em 2002, ao abrigo do qual foram substituídos mais de 315 km de condutas em Lisboa, representando um investimento na ordem dos 57 M euros. Sendo as áreas a reabilitar inicialmente seleccionadas com base na experiência e no conhecimento por parte de alguns técnicos da EPAL, a partir de 2006 esta selecção passou a ser efectuada através da aplicação de uma matriz multicritério, com recurso ao Sistema de Informação Geográfica da EPAL.

Procurando-se que cada vez mais o foco das intervenções na rede passasse de reactivo para preventivo, foi criado em 2006 o Grupo de Monitorização e Controlo, cuja primeira acção, ainda a decorrer, consistiu no seccionamento da rede de distribuição em Zonas de Monitorização e Controlo (ZMC) e da rede de transporte em Zonas de Monitorização e Transporte (ZMT). Foi também desenvolvida uma aplicação informática denominada IMC para registo e análise dos dados referentes às diferentes ZMC/ZMTs. O sistema de abastecimento em alta tem igualmente sido alvo de concretização de inúmeras iniciativas, nomeadamente o aumento da capacidade de produção da ETA da Asseiceira, conjuntamente com a introdução de novos processos no tratamento, bem como a instalação de uma Estação de Tratamento piloto na ETA de Vale da Pedra, com o objectivo de testar processos alternativos de tratamento. Em 2006, deu-se também início a um intensivo e estruturado programa de inspecções, a fim de melhorar o conhecimento sobre o estado de conservação das infra-estruturas. Todas estas iniciativas foram desenvolvidas em paralelo, pelo que, apesar dos esforços de coordenação e interacção entre as diferentes áreas envolvidas, surgiu a necessidade de se adoptar uma abordagem mais holística. Com efeito, tal como sucede com a maioria das empresas de capital intensivo, a sustentabilidade da EPAL, com activos avaliados em cerca de 700 M euros, depende consideravelmente da forma como os seus activos são geridos. Assim, o Modelo Integrado de Gestão de Activos recentemente desenvolvido, e ainda em fase de implementação, vem dar resposta ao enquadramento metodológico que se pretende afirmar na empresa, integrando processos, dados, informação e sistemas de informação, de modo a que possam ser desenvolvidos e aplicados modelos de apoio à decisão que permitam otimizar o retorno dos activos (sendo a referida matriz multicritério já um exemplo desses modelos).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/de-uma-extensiva-embora-fragmentada-busca-por-um-aumento-de-eficiencia-ao-desenvolvimento-de-um-modelo-integrado-de-gestao-de-activos-o-caso-da-epal/>

Dedução de modelos da rede de drenagem a partir de TIN

Autor(es): João Reis Hipólito, Maria Manuela Portela

Resumo: Referem-se dois tipos de modelos digitais do relevo (DEM) e realça-se a maior adequação das malhas triangulares (TIN) à representação do relevo e da forma de bacias hidrográficas e à modelação distribuída do escoamento superficial. Identificam-se as características que devem apresentar tais malhas por forma a constituírem modelos digitais do relevo capacitados para a modelação do escoamento à superfície do terreno fundamentada na teoria da onda cinemática. Com base nas anteriores malhas, caracterizam-se os procedimentos de dedução, totalmente automática, do modelo da rede de drenagem, tendo em vista a modelação do escoamento canalizado, também de acordo com a teoria da onda cinemática. Finaliza-se pela apresentação do modelo da rede de drenagem obtido para a bacia hidrográfica do rio Alenquer, em Ponte de Barnabé, a partir do correspondente modelo digital do relevo estruturado numa malha triangular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dedacao-de-modelos-da-rede-de-drenagem-a-partir-de-tin/>

Definição de políticas eficientes de transferência de água entre albufeiras. Aplicação de modelos de programação dinâmica e de simulação

Autor(es): Maria Madalena Moreira, Deepti Rani

Resumo: Um dos aspectos técnicos e operativos mais importantes, na gestão da transferência de água entre albufeiras, é determinar a quantidade de água que deve ser transferida de uma albufeira para outra localizada a jusante e quando deve ser feita essa transferência, de modo a que a água seja usada eficientemente pelo receptor (reduzindo os custos e minimizando o deficit). Pretende-se neste trabalho apresentar as regras de operação a implementar num conjunto de duas albufeiras em série, localizadas na bacia hidrográfica do Rio Sado. É proposto um modelo baseado em Programação Dinâmica (DP) com vista a definir orientações para o desenvolvimento de políticas eficazes na transferência de água para o sistema de albufeiras Alvito-Odivelas, localizado na bacia do Sado, no sul de Portugal. O modelo apresentado é diferente dos modelos convencionais de DP que geralmente são usados para encontrar uma optimização de descargas das albufeiras. O presente modelo de DP determina a quantidade de água óptima a transferir, necessária na albufeira de jusante. Os resultados obtidos pela aplicação do modelo baseado na DP são usados para determinar a política de transferência de água que será refinada pela aplicação de um modelo de simulação. Estes resultados serão úteis na definição das regras de operação do sistema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/definicao-de-politicas-eficientes-de-transferencia-de-agua-entre-albufeiras-aplicacao-de-modelos-de-programacao-dinamica-e-de-simulacao/>

Definição de redes e processos de monitorização da qualidade de águas subterrâneas

Autor(es): Teresa Eira Leitão

Resumo: A amostragem de água subterrâneas para a análise de parâmetros de qualidade é obrigatória na União Europeia visando os seguintes objectivos: (1) a análise de parâmetros de qualidade da água, tendo em vista a sua gestão de forma adequada e a tomada de iniciativas contra eventuais alterações significativas observadas e (2) a caracterização do grau e da extensão de um determinado fenómeno local ou regional de poluição. Nesta comunicação apresentam-se os aspectos principais da amostragem de águas subterrâneas com a definição de redes de amostragem, a caracterização inicial da qualidade das águas e as metodologias de colheita de amostras de água, com base na identificação do tipo de poluentes presentes. São, igualmente, introduzidas as metodologias gerais de amostragem de águas subterrâneas, nomeadamente através da descrição dos principais aspectos a ter em conta na definição da frequência de amostragem e dos parâmetros físico-químicos a analisar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/definicao-de-redes-e-processos-de-monitorizacao-da-qualidade-de-aguas-subterraneas/>

DEFINIÇÃO DE ÍNDICES DE QUALIDADE DE SERVIÇO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Autor(es): António A. L. S. Duarte, Gisela M. C. RODRIGUES, Rui A. R. RAMOS, Isabel BENTES

Resumo: A prestação de um serviço como o abastecimento de água, um bem público essencial á vida, deve reger-se por um conjunto de princípios de onde se destacam a universalidade de acesso, a continuidade e qualidade de serviço, a eficiência e a equidade de preços. Para garantir a salvaguarda destes princípios e o uso sustentável da água, houve a necessidade de introduzir mecanismos de regulação desse, que apresenta a particularidade de ser um monopólio natural. A Entidade Reguladora dos Sistemas de Águas e Resíduos (ERSAR) implementou um sistema de avaliação de desempenho das entidades gestoras (EG) baseado em indicadores relativos à defesa do interesse dos utilizadores, sustentabilidade da entidade gestora e sustentabilidade ambiental. Desde 2004, o ERSAR tem vindo a atribuir classificações qualitativas relativas ao desempenho das EG reguladas, de acordo com intervalos quantitativos pré-definidos para cada indicador de desempenho. O trabalho aqui apresentado tem como principal objectivo contribuir para a melhoria do modelo de avaliação de desempenho existente, através do desenvolvimento e aplicação dum método quantitativo e agregador. Para esse efeito, procedeu-se à definição e cálculo de índices (sectoriais e global) de qualidade de serviço em sistemas de abastecimento de água, com base numa metodologia de análise multicritério, resultando o valor desses índices dum criteriosa combinação das pontuações normalizadas de cada indicador de desempenho considerado no actual sistema da ERSAR. Além de esses índices facilitarem a aplicação de estratégias de benchmarking, a sua desejável integração em sistemas de suporte à decisão, associados à gestão patrimonial de infra-estruturas de saneamento básico poderá, ser um instrumento muito útil para as EG na identificação dos seus desempenhos mais críticos e/ou a melhorar, bem como na definição das suas prioridades de investimento e de planos operacionais de reabilitação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/definicao-de-indices-de-qualidade-de-servico-em-sistemas-de-abastecimento-de-agua/>

Definição e modelação hidráulica do controlo por jusante à distância numa rede de canais com reserva

Autor(es): Manuel Rijo, Patrícia Oliveira

Resumo: O controlo por jusante à distância em canais de distribuição de água permite uma resposta eficiente e automática às variações de caudal ao nível dos utentes. A profundidade controlada é a da secção mais a jusante de cada um dos trechos de canal considerado. O

órgão de controlo é a comporta de admissão ao mesmo trecho, o que permite alguma antecipação na acção de controlo e, consequentemente, uma melhoria da qualidade da resposta, em relação ao “tradicional” controlo local por montante. Na aplicação em estudo (Infra-estrutura 12 do Alqueva), o sistema hidráulico é constituído por uma rede ramificada de canais que terminam em grandes reservatórios que, por sua vez, alimentam blocos de rega com distribuição de água a pedido. As variáveis a controlar são as cotas de superfície livre nos reservatórios (albufeiras) e a montante das comportas planas automáticas que equipam o canal principal e os canais de derivação. No artigo, dá-se conta do trabalho realizado na definição e calibração do modelo de controlo do tipo Proporcional e Integral (PI) usado para este sistema hidráulico de relativa complexidade. As cotas de referência nas albufeiras têm em conta os valores mínimos de exploração e as cotas de pleno armazenamento, sendo as condições de fronteira de jusante do modelo hidráulico, que é usado como simulador numérico de todo o sistema hidráulico. Os sifões invertidos existentes no interior do sistema hidráulico e a redução da capacidade de transporte deste para determinadas cotas de armazenamento das albufeiras tornaram particularmente difícil a calibração do modelo de controlo. Para além da calibração dos controladores, o artigo apresenta ainda um conjunto de simulações que visa a definição dos limites de funcionamento do sistema e sua análise para determinados cenários de operação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/definicao-e-modelacao-hidraulica-do-controlo-por-jusante-a-distancia-numa-rede-de-canais-com-reserva/>

Definições metodológicas em uma pesquisa interinstitucional sobre o uso e conservação da água na agr

Autor(es): Jorge L. Z. Tarqui, Clélia N. Côrtes, Elias L. Guimarães

Resumo: A presente pesquisa visa estudar como vêm se dando os diálogos de saberes e práticas entre famílias, organizações socioculturais e órgãos governamentais responsáveis pela implementação das políticas públicas voltadas para uso e conservação da água na bacia do rio Itapicuru, um estudo a partir de uma perspectiva qualitativa que não exclui os dados quantitativos. Essa pesquisa se insere em um projeto mais amplo, articulado entre a UCSal e a UFBA e com o apoio da EMBRAPA. Como projeto interinstitucional que visa a realizar “um estudo do uso e conservação dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, entre os múltiplos usuários da água da bacia do rio Itapicuru, incluindo a interface com a região costeira”, define, como um dos seus objetivos específicos, “a participação da comunidade”. Considera que as comunidades são formadas por redes familiares que desenvolvem suas atividades socioeconômicas, e que a família pode ser compreendida como um dos espaços de construção e reconstrução de saberes e de práticas do uso da água. A partir de uma perspectiva interinstitucional e multirreferenciada, a pesquisa visa, através de um processo de pesquisa-ação-formativa, conhecer os saberes e práticas de famílias usuárias de água na bacia do Itapicuru, e sua participação nos diálogos estabelecidos com as organizações socioculturais e órgãos governamentais na formulação e implementação de políticas públicas na área. Dentro dos primeiros passos do projeto, foram iniciadas oficinas de articulação e discussão com os demais grupos de pesquisa do projeto interinstitucional, para a definição da metodologia e técnicas participativas a serem trabalhadas com

comunidades. Outro aspecto é a escolha das áreas de pesquisa, definindo, em princípio, espaços contendo comunidades indígenas, assentamento de reforma agrária e remanescentes de quilombos. Os resultados preliminares dessas discussões são apresentados neste artigo, esperando-se que sejam de utilidade para outros projetos da mesma natureza.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/definicoes-metodologicas-em-uma-pesquisa-interinstitucional-sobre-o-uso-e-conservacao-da-agua-na-agr/>

Delimitação de perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abasteciment

Autor(es): Luís Ribeiro, Maria João Moinante

Resumo: Apresenta-se o trabalho desenvolvido no âmbito de uma dissertação de mestrado apresentada no Instituto Superior Técnico da Universidade Nova de Lisboa, para obtenção do grau de mestre em Georrecursos (Moinante, 2002). A dissertação constitui um dos resultados do Estudo Metodologias para a Implementação de Perímetros de Protecção de Captações de Águas Subterrâneas (Plano de Investigação do LNEC – PIP 21052). Na definição de zonas de protecção em torno de captações de abastecimento público do concelho de Montemor-o-Novo (captações do sub-sistema de Amoreira da Torre), são aplicados três métodos analíticos, nomeadamente o método do raio fixo calculado (sugerido pela legislação em vigor), o método de Wyssling e o método de Krijgsman e Lobo Ferreira, bem como o método numérico ASMWIN. Os resultados obtidos são comparados entre si e com a legislação. Por fim, é utilizada a modelação estocástica utilizando o modelo construído no ASMWIN, de modo a considerar a incerteza associada à distribuição da condutividade hidráulica no aquífero, resultando outras possíveis formas dos perímetros de protecção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/delimitacao-de-perimetros-de-proteccao-de-captacoes-de-aguas-subterraneas-destinadas-ao-abasteciment/>

Delimitação de variações laterais num reservatório aluvionar com métodos eléctricos

Autor(es): Nuno Alte da Veiga

Resumo: Em regiões de soco cristalino pequenas manchas de depósitos de aluvião existentes localmente podem constituir aquíferos com capacidade para abastecimento de populações e para usos agrícolas. Neste tipo de depósitos há no geral uma correlação entre a granulometria dos materiais presentes e a resistividade eléctrica dos mesmos. Tirando partido deste facto foi utilizado um método eléctrico de comprimento de linha fixo AB 20 m para delimitar variações laterais na composição de um depósito sito na zona de sopé a NW da Serra da Estrela. Constata-se que, para além de uma variação da resistividade aparente com a proporção relativa dos tipos de sedimentos presentes, a profundidade do nível

piezométrico tem uma influência importante nos valores medidos. Consideram-se particularmente significativas as variações de resistividade aparente de escala local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/delimitacao-de-variacaoes-laterais-num-reservatorio-aluvionar-com-metodos-electricos/>

Demandas e disponibilidade (superficial) de água no Distrito Federal

Autor(es): Néstor Aldo Campana, Maurício Pontes Monteiro

Resumo: O Distrito Federal têm apresentado nos últimos dez anos um crescimento significativo tanto da população urbana quanto das áreas rurais destinadas a agricultura irrigada. Assim, diretamente associado a esse crescimento, houve também, um aumento da demanda de água. Em função disso, neste trabalho é realizado um balanço entre demanda e disponibilidade superficial de água para as principais bacias hidrográficas que compõem o território do Distrito Federal. Os resultados mostram, de um modo geral, que ainda é possível atender à demanda, contudo nessa avaliação não foram considerados os aspectos qualitativos dos recursos hídricos superficiais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/demandas-e-disponibilidade-superficial-de-agua-no-distrito-federal/>

Desafios sócio-ambientais da privatização e descentralização do setor elétrico nacional: O caso das

Autor(es): Frederico Fábio Mauad, Patrícia Aparecida Pereira Souza, Norma Felicidade Lopes da Silva Valencio

Resumo: A premente escassez de energia elétrica incitou no país a criação e o aperfeiçoamento de vários dispositivos legais e atrativos institucionais visando o incentivo à formas alternativas de produção de energia elétrica como, por exemplo, através de PCHs. O presente artigo visa contribuir com uma análise crítica da política de implantação e revitalização de PCHs, considerando os principais elementos político-institucionais constitutivos do processo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desafios-socio-ambientais-da-privatizacao-e-descentralizacao-do-setor-eletrico-nacional-o-caso-das/>

Descarga não convencional de cheias

Autor(es): Teresa Viseu, Rui Martins

Resumo: Caracteriza-se o que se deve entender por descarregador de cheias não convencional. Apresenta-se uma síntese dos conhecimentos existentes referentes a

descarregadores não convencionais de enrocamento e a descarregadores em degraus, incluindo critérios de dimensionamento, bem assim como uma bibliografia seleccionada referente a outros tipos de descarregadores não convencionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/descarga-nao-convencional-de-cheias/>

Descarregador em sifão da barragem de Undúrraga. Ensaios em modelo reduzido

Autor(es): Alberto Pinto Magalhães, Maria Teresa Viseu, Silvía Amaral, Angel Gamo

Resumo: A barragem de Undúrraga situa-se em Espanha, na zona de Bilbao. Trata-se de uma barragem de enrocamento com uma cortina de betão, na qual se localizam o descarregador de cheias e a descarga de fundo, com uma altura em relação à fundação de 36 m e um volume total armazenado de 1,85 hm³. A revisão recente do estudo hidrológico levou à conclusão da necessidade de um aumento significativo da capacidade de vazão dos órgãos hidráulicos da barragem e uma das soluções estudadas consistiu na adopção de um descarregador auxiliar em sifão. Para a avaliação do comportamento hidráulico da solução em sifões, foi construído no LNEC um modelo reduzido dos descarregadores da barragem de Undúrraga, não distorcido, à escala 1/20. Foi verificado o funcionamento dos sifões funcionando individualmente e em conjunto com os restantes órgãos de descarga. O presente artigo descreve o funcionamento dos sifões nas suas três fases características: escoamento em superfície livre, escoamento bifásico e escoamento em pressão. No decorrer dos ensaios, verificou-se a formação de vórtices na fase de escoamento em pressão e ainda na fase do escoamento bifásico, na situação transitória de funcionamento dos sifões, quando ocorre a descida do nível de água na albufeira. Apresenta-se ainda o estudo das soluções empreendidas para eliminar os referidos vórtices.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/descarregador-em-sifao-da-barragem-de-undurraga-ensaios-em-modelo-reduzido/>

Descarregadores de cheias em degraus de betão compactado por cilindros em pequenas barragens de aterro. Caracterização do escoamento deslizando sobre turbilhões

Autor(es): Inês Meireles, Jorge Matos

Resumo: A construção de descarregadores de cheias em degraus aumentou consideravelmente nas últimas décadas, o que em grande parte se deve à técnica construtiva de betão compactado por cilindros (BCC), que possibilita maior economia e rapidez de construção. Recentemente, tem vindo a constatar-se que um número significativo de barragens de aterro não satisfaz os requisitos de segurança hidráulico-operacional, em resultado da deficiente capacidade de descarga em situações de cheia excepcional. De entre as usuais medidas de reabilitação, tem vindo a merecer crescente

aceitação a utilização de sistemas de protecção para o paramento de jusante de pequenas barragens de aterro, que permitam o seu galgamento. Na presente comunicação apresentam-se exemplos ilustrativos da aplicação de descarregadores de cheias em degraus de BCC sobre o paramento de jusante de barragens de aterro, nomeadamente de pequena dimensão. Com base em resultados obtidos numa instalação experimental, apresenta-se uma metodologia para estimar as principais grandezas hidráulicas do escoamento deslizando sobre turbilhões sem emulsão de ar ao longo do descarregador.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/descarregadores-de-cheias-em-degraus-de-betao-compactado-por-cilindros-em-pequenas-barragens-de-aterro-caracterizacao-do-escoamento-deslizante-sobre-turbilhoes/>

Descarregadores de cheias não convencionais sobre barragens de aterro. Apresentação de soluções e es

Autor(es): António N. Pinheiro, António T. Relvas

Resumo: O estudo de descarregadores de cheias não convencionais sobre barragens de aterro tem-se intensificado nas últimas três décadas. A procura de novas soluções para a construção deste tipo de descarregadores tem sido desenvolvida com o objectivo de reduzir o custo do descarregador, que pode chegar a atingir cerca de 40% do custo global da barragem. Na presente comunicação é feita uma breve descrição de quatro tipos de descarregadores não convencionais sobre barragens de aterro, referindo exemplos já construídos, que se considera poderem constituir alternativas de menor custo em comparação com os descarregadores habitualmente projectados. Os quatro tipos são: descarregador de betão armado moldado in situ; descarregador de gabiões com soleira em degraus; descarregador de blocos de betão prefabricados com soleira em degraus; e descarregador sobre terra armada. Com base num programa de cálculo automático, que permite efectuar, para diferentes dados de base, o pré-dimensionamento dos três primeiros tipos de descarregadores não convencionais referidos, é apresentado um estudo comparativo com outros tipos de descarregadores já projectados ou em construção, para o que se aplicou a metodologia desenvolvida no programa às barragens das ribeiras da Foz do Guadiana, do Enxó e de Oeiras. Os resultados da aplicação da metodologia proposta aos casos de estudo seleccionados, permitiu concluir que os descarregadores não convencionais analisados poderão constituir, na generalidade dos casos, uma alternativa de custo significativamente inferior à dos descarregadores habitualmente projectados. De entre os descarregadores não convencionais analisados, o descarregador em blocos de betão prefabricados permitirá a redução de custo mais significativa (nos casos em estudo, estimou-se uma redução de 50% a 60% do custo da solução projectada).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/descarregadores-de-cheias-nao-convencionais-sobre-barragens-de-aterro-apresentacao-de-solucoes-e-es/>

Desempenho de um sistema SBR para tratamento de águas residuais domésticas. Estudo em unidade piloto

Autor(es): Maria L. Costa, Carla S. Ferreira, Eugénio F. Santiago

Resumo: A diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos e o aumento das restrições às descargas de efluentes, exigem sistemas de tratamento de águas residuais cada vez mais eficientes e robustos. Neste sentido, tem vindo a ser despoletado o interesse nos sistemas de tratamento SBR ("Sequencial Batch Reactor"), cujos princípios de funcionamento se assemelham aos sistemas de lamas activadas mas em regime descontínuo ao longo do tempo. Neste processo, todas as fases do sistema de tratamento ocorrem no mesmo espaço físico, onde se estabelecem diferentes condições operacionais que traduzem uma sequência de reacções bioquímicas e físicas distintas. Neste trabalho, pretende-se estudar o desempenho de diferentes ciclos de tratamento (duração temporal e volume de efluente a tratar) com o objectivo de avaliar a eficiência de remoção de nutrientes. O trabalho, baseado num estudo à escala piloto, revelou que o ciclo mais adequado para o tratamento de águas residuais domésticas apresenta a duração de 6h e um volume de enchimento correspondente a 25% do volume total do reator, que promove eficiências de remoção de 94% de CQO e 79% de azoto total.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desempenho-de-um-sistema-sbr-para-tratamento-de-aguas-residuais-domesticas-estudo-em-unidade-piloto/>

Desenvolvimento de sistema de suporte à decisão para estudos de macrodrenagem na região metropolitana

Autor(es): José Almir Cirilo, Roberta Guedes Alcoforado

Resumo: Este trabalho apresenta um Sistema de Suporte à Decisão para análise da macrodrenagem em regiões urbanas, tanto na fase de planeamento de intervenções como na operação de sistemas hidráulicos para previsão e controle de inundações em tempo real. Como exemplos de caso são mostradas aplicações a bacias hidrográficas da região metropolitana do Recife.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimento-de-sistema-de-suporte-a-decisao-para-estudos-de-macrodrenagem-na-regiao-metropolitan/>

Desenvolvimento de um modelo computacional para preenchimento de falhas pluviométricas

Autor(es): José Roberto Gonçalves de Azevedo, Bianca Pessoa da Silva Malta

Resumo: Apresenta-se neste artigo um modelo computacional para preenchimento de falhas pluviométricas. O modelo possibilita o preenchimento de falhas através de até cinco dos métodos tradicionalmente utilizados para esta prática. Uma aplicação do modelo

desenvolvido à bacia hidrográfica do Rio das Velhas é apresentado. Este artigo também apresenta uma sugestão para modificação do Método da Ponderação Regional com Regressão citado na bibliografia consultada. A modificação sugerida permite maior liberdade na seleção dos postos a serem utilizados no preenchimento de falhas, fator primordial em áreas com escassez de dados. Finalmente um exemplo hipotético é utilizado para comparar os resultados do preenchimento de falhas através do uso dos métodos original e modificado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimento-de-um-modelo-computacional-para-preenchimento-de-falhas-pluviometricas/>

Desenvolvimento e proposição de metodologia para revisão e optimização de uma rede hidrológica de am

Autor(es): Eliane Drummond Abdala

Resumo: A permissa adoptada para a execução do trabalho admite a possibilidade do fornecimento aos usuários dos recursos hídricos e ao público, de um instrumento útil no acompanhamento e controle da qualidade da água em seus cursos naturais. Este instrumento teve, como objectivo, sintetizar de forma clara os diversos factores que influenciam a qualidade da água, reflectindo satisfatoriamente as opiniões de especialistas, quando solicitados a fornecer classificações de qualidade, a partir de parâmetros medidos em amostras. Estudos no Canadá, Estados Unidos e Europa, com os mesmos objectivos de síntese de informações sobre a qualidade de recursos hídricos, mostraram de forma análoga, a necessidade de construção de índices conhecidos como 'Índices de Qualidade de Águas' I.Q.A.. Esses índices são investigados neste trabalho em seus vários aspectos, tais como fidelidade às expectativas, influências de parâmetros com valores extremos, especificidade do uso da água e aplicabilidade do índice. As opiniões de especialistas brasileiros foram avaliadas através de duas pesquisas de opinião sobre a composição do I.Q.A., a ponderação dos seus parâmetros componentes e as limitações de tal método de avaliação. Os resultados dessa pesquisa foram comparados e adicionados aos resultados de pesquisa semelhante efectuada nos Estados Unidos. O desenvolvimento dessa metodologia se iniciou a partir da análise de informações pertinentes a uma única estação, admitindo-se por consequência que estudos similares, deverão ser realizados para as demais estações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimento-e-proposicao-de-metodologia-para-revisao-e-optimizacao-de-uma-rede-hidrologica-de-am/>

Desenvolvimento e validação de métodos de análise multi-resíduos de produtos fito-sanitários priorit

Autor(es): Laurent Patty, Auguste Bruchet, Elisabeth Jaskulké, F. Acobas, F. Van Hoof, Frank Sacher, T. Noij, Francesc Ventura, Helena Marecos do Monte, Margarida Sá da Costa

Resumo: Este projecto europeu, que decorre no âmbito do Programa SMT, tem por objectivo desenvolver e validar alguns métodos multi-resíduos, que permitam dosear, nas águas destinadas ao consumo humano, um conjunto de produtos fito-sanitários de interesse comum aos Estados Membros. Este projecto congrega sete Centros de Investigação Europeus públicos e privados, que puseram em comum as suas capacidades analíticas e técnico-científicas a fim de atingir os diferentes objectivos fixados. O primeiro destes objectivos consiste no estabelecimento de uma lista comum de produtos fito-sanitários na Europa, complementada por uma lista de compostos específicos de cada país, bem como na inventariação de toda a informação disponível sobre as técnicas cromatográficas adaptadas à análise dos produtos seleccionados. Foi já estabelecida uma lista comum compreendendo 38 compostos prioritários e foram definidas as listas de compostos específicos de cada país. O segundo objectivo consiste no desenvolvimento de métodos que associem a extracção em fase sólida e a análise dos compostos seleccionados por GC-MS, HPLC-UV e HPLC-MS. Os ensaios já realizados mostram que a quase totalidade de produtos da lista comum é analisável por GC-MS e HPLC-UV. Seguidamente, os métodos desenvolvidos serão validados através de ensaios intralaboratoriais. Serão ainda organizados ensaios interlaboratoriais, destinados a avaliar, comparar e difundir os métodos. Finalmente, os dados colhidos poderão constituir a base técnico-científica de um trabalho de normalização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimento-e-validacao-de-metodos-de-analise-multi-residuos-de-produtos-fito-sanitarios-priorit/>

Desenvolvimento sustentável em saneamento básico

Autor(es): Artur Ascenso Pires, Jaime F. Melo Baptista, M. Rafaela Matos

Resumo: Apresenta-se uma descrição de um projecto em curso, de grande dimensão, que tem como objectivo criar instrumentos indispensáveis a um desenvolvimento sustentável do saneamento básico em Portugal, no actual contexto de grande visibilidade política, de elevados financiamentos e de abertura ao sector privado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimento-sustentavel-em-saneamento-basico/>

Desenvolvimentos extremos de cianobactérias na Lagoa das Furnas

Autor(es): Dina Maria D. Medeiros Pacheco, Maria Margarida A. L. Correia R. Medeiros, Maria da Conceição Raimundo Santos, Vítor Manuel da Costa Gonçalves, José Virgílio de Matos Figueira Cruz

Resumo: A Lagoa das Furnas, na Ilha de São Miguel, com 192 ha de área de plano de água e uma profundidade máxima de cerca de 12 m, é uma das quatro maiores massas de água lagunares dos Açores. A sua relevância, salvaguardada na caracterização da Região Hidrográfica Arquipélago dos Açores, no âmbito da Directiva Quadro da Água, assume-se igualmente a nível local, pelo seu enquadramento numa das mais ricas regiões hidrológicas

da Europa. As causas da eutrofização da Lagoa das Furnas são conhecidas e residem na grande quantidade de nutrientes que tem sido descarregada para a massa de água através de escorrências superficiais e sub-superficiais, directas (linhas de água) e difusas, provenientes dos terrenos da bacia hidrográfica. A ocorrência de blooms de cianobactérias é um dos mais sérios problemas associados à degradação da qualidade da água. O desenvolvimento anormal de espécies fitoplanctónicas tolerantes e eco-estrategistas evidenciam o elevado grau de eutrofização de uma massa de água e de desequilíbrio das suas comunidades. Em Janeiro de 2007, a Lagoa das Furnas apresentou um bloom de cianobactérias nunca antes observado, com um aspecto macroscópico de manchas azul esverdeadas e um cheiro desagradável. Constatou-se que as manchas eram constituídas fundamentalmente por *Microcystis aeruginosa*, tendo como espécies subdominantes *Microcystis flos-aquae* e *Woronichinea naegeliana*. Qualquer uma destas espécies possui vacúolos gasosos no seu interior, o que permite a sua flutuação, e favorece o desenvolvimento das acumulações superficiais verificadas. A Lagoa das Furnas, para além de estar incluída na rede de monitorização das massas de água da Região Hidrográfica Arquipélago dos Açores, é alvo de uma monitorização operacional, mais apertada, com vista à pesquisa e quantificação de cianotoxinas intracelulares e solúveis na massa de água, através do projecto Toxicidade de cianobactérias nas lagoas das Furnas e Sete Cidades, desenvolvido pela Universidade Nova de Lisboa. As exigências comunitárias na implementação das próximas etapas da Directiva Quadro da Água, com vista à obtenção do bom estado de qualidade das massas de água, impõem-se como uma oportunidade para a requalificação da Lagoa das Furnas. A abordagem integrada de todos os factores intervenientes na progressiva degradação da qualidade da água será um desafio para investigadores, governantes e população local.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimentos-extremos-de-cianobacterias-na-lagoa-das-furnas/>

Desenvolvimentos recentes sobre a camada limite de fundo

Autor(es): J.S. Antunes do Carmo

Resumo: O transporte turbulento joga um papel fundamental na generalidade dos processos costeiros. Em particular, na geração, propagação e rebentação de ondas de superfície, nos fenómenos de integração onda-corrente em condições de água pouco profunda, em dinâmica sedimentar, na dispersão de poluentes e em forças sobre estruturas. Uma previsão correcta destes processos requiere o estudo detalhado do transporte turbulento em várias camadas da coluna de água, em particular na camada limite de fundo. Esta camada é, com efeito, não só a interface onde se dão as trocas de partículas e de produtos químicos e orgânicos entre o fundo e a massa de água, mas também a responsável pela quase totalidade da dissipação de energia, jogando, por conseguinte, um papel importante no balanço da qualidade de movimento. Os primeiros estudos sobre a camada limite de fundo foram desenvolvidos por Prandtl – Von Kármán, os quais conduziram a um modelo de grande simplicidade conceptual, pois apenas faz depender o cálculo da nova variável, a viscosidade turbulenta, exclusivamente do gradiente vertical da velocidade horizontal e da distância à parede sólida (modelo de zero-equações). Os modelos deste tipo,

ao desprezarem o transporte da turbulência, por assumirem implicitamente que esta é dissipada por acção viscosa no mesmo local em que é gerada por tensões tangenciais, não devem ser aplicados em casos de escoamento rapidamente variados ou escoamentos variáveis, como ocorrem em estuários. Nos anos 40, com Prandtl e Kolmogorov, surge a primeira expressão que relaciona a viscosidade turbulenta com uma propriedade da turbulência, a energia cinética turbulenta, vindo esta a ser calculada, já em finais dos anos 60, por uma equação diferencial de transporte adicional, dando origem aos chamados modelos de uma-equação. Deste modo passa a ser considerada a influência das regiões vizinhas na distribuição local de energia turbulenta. A grande limitação destes modelos prende-se, todavia, com o cálculo da distribuição da macro-escala da turbulência, pois esta continua a ser obtida com base numa expressão empírica, fortemente dependente do escoamento. Mais recentemente, já em finais dos anos 70, mas de utilização apenas nos anos 80, surgem os conhecidos modelos de duas-equações K- ϵ e K-L. Nestes modelos o 'fechamento da turbulência' é efectuado por duas equações de transporte adicionais, no primeiro para a energia cinética turbulenta, K, e para a dissipação viscosa, ϵ , e no segundo para a energia cinética turbulenta, K, e para a macro-escala da turbulência, L. Nesta comunicação são apresentados resultados comparativos da viscosidade turbulenta e da velocidade instantânea na camada limite, utilizando os três tipos de modelos atrás mencionados. São igualmente calculadas e comparadas com resultados experimentais concentrações de sedimentos em suspensão e tensões de atrito na base da camada limite, essenciais para uma previsão correcta da ressuspensão e do transporte de partículas sólidas. Por fim é apresentada uma formulação empírica para o cálculo de coeficientes de atrito devidos à propagação de ondas, calibrada com base no modelo K-L de duas equações. Conclui-se que o assunto aqui desenvolvido, nomeadamente para o cálculo da concentração de produtos em suspensão e a quantificação dos sedimentos mobilizados em suspensão e por arrastamento, é complexo, sendo apenas possível, hoje em dia, utilizar, deduzir e calibrar formulações simplificadas recorrendo a dados de campo, à modelação física e a modelos numéricos simplificados de camada limite turbulenta. Mostra-se, no entanto que, em muitas situações reais, a solução obtida com modelos de zero-equações e de uma equação são satisfatórias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desenvolvimentos-recentes-sobre-a-camada-limite-de-fundo/>

Desnitrificação de água contaminada por filtro biológico de fluxo ascendente

Autor(es): Chia-Yau Cheng, Mafalda Nunes

Resumo: Em Portugal, são bastante frequentes os casos de águas subterrâneas contaminadas por nitratos, sobretudo em zonas de agricultura intensiva. Quando as concentrações encontradas ultrapassam o Valor Máximo Admissível, para águas para o consumo humano, e não sendo viável a utilização de outra fonte de abastecimento, deverá proceder-se ao seu tratamento, sob pena de colocar em risco a saúde pública. De modo a desenvolver um processo de tratamento que possibilite a redução do teor em nitratos da água subterrânea contaminada, estudou-se a viabilidade e condições de operação de um

processo de desnitrificação biológica. Para tal, utilizaram-se reactores tipo filtro de fluxo ascendente, tendo como meio de enchimento a antracite e usando como fonte de carbono o acetato, para o tratamento de uma água contaminada com 12 a 17.7 mg N-NO₃-/L proveniente de Vairão, Vila do Conde e de uma água artificial com cerca de 23 mg N-NO₃-/L. A utilização de uma carga de nitratos da ordem dos 0.2 kg N-NO₃-/m³/d garante uma desnitrificação eficiente e fiável, obtendo-se um nível de nitratos residuais inferior ao VMR. Foi possível minimizar a concentração de COD residual a valores próximos de 2 mg C/L utilizando uma razão C:N de 1.5. Não foi detectada acumulação de nitritos para a maior parte das condições de operação e a turvação efluente era normalmente inferior a 6 NTU. A elevada concentração de bactérias heterotróficas efluentes leva, no entanto, à obrigatoriedade de efectuar um póstratamento de desinfecção da água desnitrificada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/desnitrificacao-de-agua-contaminada-por-filtro-biologico-de-fluxo-ascendente/>

Deteção de corpos de água em imagens de satélite Landsat 5TM

Autor(es): José Carlos Palmeirim, Susana Fernandes

Resumo: As crescentes necessidades de utilização da água a níveis industrial, agrícola e urbano, tornam indispensável um planeamento e gestão mais eficientes dos recursos hídricos disponíveis. Este aumento de eficiência na gestão é mais sensível nos anos hidrológicos de características mais afastadas do comportamento médio, quando se intensificam conflitos de utilização da água e a activação de prioridades. Para que as actividades de planeamento e gestão permaneçam eficazes, é imprescindível um conhecimento actualizado da existência e localização dos armazenamentos superficiais de água, incluindo os de menor capacidade, que para além da significativa influência nos períodos de estiagem, podem ser extremamente úteis, por exemplo, no combate a incêndios e ser utilizados como bacias de retenção em cheia. O processamento digital de imagens de sensores remotos possibilita uma detecção territorialmente abrangente dos corpos de água e permite uma fácil e rápida actualização do inventário de armazenamentos superficiais. Produziu-se um modelo para detecção de corpos de água em Portugal Continental por processamento digital de imagens do satélite Landsat 5TM. O modelo resulta de combinações não lineares de valores extremos de radiâncias de água de seis das sete bandas espectrais do satélite (todas excepto a banda térmica). Para testar a eficiência do modelo encontrado para classificar corpos de água em imagens de satélite Landsat 5TM é realizada uma análise comparativa com o Cadastro Nacional de Infraestruturas Hidráulicas e com Cartas Militares de Portugal 1:25000. Numa segunda fase criou-se uma imagem de satélite colorida, através da composição cromática de três das bandas espectrais do Landsat 5TM, com a sobreposição dos corpos de água classificados e à qual se agregou informação do Anuário das Albufeiras. Actualmente está em desenvolvimento a incorporação do trabalho desenvolvido num sistema de ambiente windows que estará brevemente disponível para consulta em formato de CDROM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/deteccao-de-corpos-de-agua-em-imagens-de-satelite-landsat-5tm/>

Detecção e localização de fugas em redes de distribuição de água

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, Helena Ramos, Dídia Covas

Resumo: As entidades responsáveis pela distribuição de água têm como uma das principais preocupações actuais o controlo e a detecção de fugas existentes no sistema. Em geral, não é possível quantificar com rigor as fugas existentes, podendo estas variar entre 10 e 40% da água total distribuída. O investimento em medidas para a redução e o controlo das fugas pode ser o modo mais eficiente para responder aos crescentes consumos e à necessidade de um desenvolvimento sustentável. Neste trabalho, procede-se à descrição e aplicação de um método de detecção e localização de fugas em redes de distribuição de água, introduzido por LIGGETT e CHEN (1995). Este método tem por base a medição da pressão (ou do caudal) em diversos pontos da rede, e na previsão da localização e dimensão das fugas ou roturas existentes mediante a comparação dos valores medidos com os calculados por simulação computacional. A solução do problema corresponde à situação para a qual o erro quadrático médio entre os valores medidos e os calculados é mínimo. É um processo determinístico e iterativo, que recorre ao método de Levenberg-Maquartd para efectuar a minimização. A eficiência do método exige que se conheçam com rigor as características de resistência ao escoamento das condutas, ou que estas sejam estimadas em simultâneo com a localização das fugas. Este método pode ser aplicado recorrendo a modelos elásticos ou modelos estáticos, sendo os primeiros os mais aconselháveis uma vez que permitem efectuar a localização de fugas e a calibração do sistema em simultâneo, não exigem grande volume de medições, permitem detectar roturas súbitas através do regime transitório gerado, além de se adequarem melhor à monitorização contínua das redes. São apresentados alguns exemplos de aplicação da referida técnica a sistemas hidráulicos para a detecção de fugas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/deteccao-e-localizacao-de-fugas-em-redes-de-distribuicao-de-agua/>

Determinación de la rugosidad de Manning en el tramo medio del río Paraná

Autor(es): Graciela Viviana Zucarelli, Eduardo Blas Ceirano

Resumo: Cuando hay flujo en un río, el coeficiente de rugosidad se define como el factor de resistencia al escurrimiento que expresa el equilibrio entre las fuerzas de masa y de presión y la resistencia al corte que ofrece la superficie del cauce o la energía que se disipa en el fluido a causa de la turbulencia de la corriente. El coeficiente de rugosidad en el valle de inundación normalmente está dominado por la vegetación de la planicie. En ríos como el Paraná, durante los períodos de crecidas extraordinarias, el perímetro mojado se incrementa rápidamente cuando el agua trasvasa los albardones y el flujo en esa sección tiene diferentes direcciones, velocidades, profundidades y rugosidades. Consecuentemente, el escurrimiento en la planicie de inundación es muy complejo. Este trabajo presenta la

variación temporal de la rugosidad de Manning en diferentes tramos de los ríos San Javier y Paraná durante la crecida 1982-1983.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacion-de-la-rugosidad-de-manning-en-el-tramo-medio-del-rio-parana/>

Determinação da corrosividade do estuário do rio Potengi Natal/RN

Autor(es): Carmen Patrícia Peralta Joubert, Magna Angélica dos Santos Bezerra, Josette Lourdes de Sousa Melo

Resumo: Este trabalho avalia as qualidades das águas do Estuário do Rio Potengi situado na cidade do Natal/RNA, assim como a tendência desta água a corrosividade. As amostras foram coletadas com frequência quinzenal, no período de junho a novembro de 2000. As coletas foram realizadas tanto no período chuvoso como no de estiagem e nas marés alta e baixa. Dos resultados obtidos, para o período estudado, ficou evidenciado que o referido estuário possui águas alcalinas, com dureza e teor de cloreto bastante elevados, portanto, com característica incrustante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-corrosividade-do-estuario-do-rio-potengi-natal-rn/>

Determinação da energia cinética de chuvas simuladas

Autor(es): Franz Rainer Semmelmann, Pierre Chevallier, Walmor de Alcântara, André Luiz Lopes da Silveira

Resumo: Apresentam-se resultados da determinação, em laboratório, da distribuição espectral das gotas de chuva geradas pelo simulador ORSTOM, possibilitando o cálculo da energia cinética de chuvas simuladas, em função de suas intensidades. Os ensaios abrangeram intensidades entre 30 e 100 mm/h, intervalo em que estão compreendidas as intensidades do hietograma padrão definido para simulações de chuva no planalto basáltico riograndense. Os resultados deste trabalho destinam-se à comparação do efeito da chuva simulada em relação às chuvas naturais, de igual intensidade, no que se refere à quantidade de solo erodido nas parcelas alvo de 1 m² do simulador de chuvas ORSTOM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-energia-cinetica-de-chuvas-simuladas/>

Determinação da evapotranspiração in situ pelo método do balanço de radiação – Razão de Bowen para o

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Célia Maria Paiva, Gutemberg Borges França, William Tse Horng Liu

Resumo: Neste trabalho, serão apresentados os resultados da determinação da evapotranspiração in situ pelo método do balanço de energia – razão de Bowen, que servirão de verdade terrestre para a calibração do modelo de obtenção de fluxos via satélite, chamado balanço de energia à superfície continental (surface energy balance for land/SEBAL), para as localidades de Londrina-PR e Dourados-MS. Como resultados, tem-se que, para Londrina, os totais diários de evapotranspiração tiveram seu maior e menor valores entre 0,61 e 1,41 mm/dia, e, para Dourados, 1,41 mm/dia e 5,85 mm/dia, respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-evapotranspiracao-in-situ-pelo-metodo-do-balanco-de-radiacao-razao-de-bowen-para-o/>

Determinação da vazão regularizada considerando o volume de alerta ótimo através de simulação e otim

Autor(es): Henrique Vieira Costa Lima, Antônio Eduardo Leão Lanna, Luis Gustavo de Moura Reis

Resumo: A vazão regularizada por um reservatório é fortemente condicionada à sua regra de operação. A operação de reservatórios segundo volumes de alerta, por ser uma regra que se baseia no armazenamento do reservatório, deve ser determinada com precisão a fim de evitar que ocorram perdas devido aos altos níveis de armazenamentos ou falhas devido a baixos Volumes de Alerta incapazes de cessar o rebaixamento do nível em tempo hábil. Aplicou-se um esquema de otimização enumerativa combinada com simulação a fim de que sejam determinadas as máximas retiradas e o Volume de Alerta que otimiza a operação de modo que o sistema responda dentro das restrições impostas pelo planejador.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-vazao-regularizada-considerando-o-volume-de-alerta-otimo-atraves-de-simulacao-e-otim/>

Determinação da vazão residual em função do efeito de remanso – UHE Aimorés no rio Doce, um estudo d

Autor(es): Andréa de Oliveira Germano

Resumo: O presente trabalho mostra as dificuldades dos Órgãos Ambientais em quantificar a manutenção de descarga mínima a jusante de aproveitamentos. O estudo de caso enfoca a Usina Hidrelétrica Aimorés, situada no rio Doce, divisa dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. São apresentados os resultados das simulações realizadas no modelo (HEC-

RAS) visando a verificação do efeito de remanso do rio Manhuaçu no trecho do rio Doce a jusante do reservatório e as simulações para a definição das descargas a serem liberadas, pela barragem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-da-vazao-residual-em-funcao-do-efeito-de-remanso-uhe-aimores-no-rio-doce-um-estudo-d/>

Determinação das áreas de risco de degradação dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica

Autor(es): José Teixeira Filho, Daniela Brandão, Lucia Ferreira, Rojane Kletecke, Helena Ito

Resumo: O comprometimento dos recursos hídricos pela degradação do solo é altamente vinculado ao processo erosivo. A estimativa de perda de solo pode ser calculada pela Equação Universal de Perda de Solo (EUPS), onde os fatores naturais e artificiais são considerados. Dentre os fatores naturais o declive e comprimento de rampa (LS) é um dos que mais relaciona-se com a susceptibilidade à erosão. Para estimar o risco à erosão do solo é comumente empregado o potencial natural de erosão ($PNE = R.K.L.S$) derivado da EUPS. O objetivo do trabalho foi identificar as áreas de risco à erosão em uma bacia hidrográfica, relacionando o fator LS e a equação do PNE para determinar as regiões impactantes sobre recursos hídricos. A área de estudo foi a Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Marins, com área de drenagem de aproximadamente 21,9 km². As áreas de potencial de risco à erosão foram identificadas e classificadas pelo $PNE = R.K.L.S$, e pelo fator LS. Estes dois planos de informação foram cruzados mostrando que as duas classificações concordam em 81,1% com relação ao alto risco de erosão, sendo que pelo PNE obteve-se 7,8% e pelo fator LS 11,1% de áreas distintas em relação ao alto risco à erosão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-das-areas-de-risco-de-degradacao-dos-recursos-hidricos-em-uma-bacia-hidrografica/>

Determinação de caudais ecológicos com recurso à modelação bidimensional. O caso da ribeira de Odelouca. Aplicação do modelo River2D

Autor(es): António N. Pinheiro, Rui Cortes, Teresa Ferreira, José Santos, Isabel Boavida

Resumo: O consumo de água e a diversificação das suas utilizações têm aumentado significativamente nos últimos anos, levando ao acréscimo do número de aproveitamentos hidráulicos e consequente alteração do regime hidrológico a jusante dos mesmos, com a resultante modificação dos habitats fluviais. O estabelecimento de um regime de caudais ecológicos é uma medida ambiental que mitiga a alteração do regime hidrológico, contribuindo para a salvaguarda das espécies piscícolas e o ecossistema, em geral. O regime de caudais ecológicos a manter num curso de água deve satisfazer, não só os interesses

ecológicos, como também os interesses da gestão dos recursos hídricos. Neste caso de estudo, aplica-se uma metodologia baseada na relação entre o habitat piscícola e o caudal, para a determinação do regime de caudais ecológicos a manter a jusante da barragem de Odelouca. As espécies piscícolas alvo escolhidas para a modelação do habitat são a boga do sudoeste *Iberochondrostoma almaiai* e o escalo do Arade *Squalius aradensis*. As variáveis hidráulicas do curso de água são determinadas aplicando um modelo hidrodinâmico bidimensional, o River2D. A partir de dados topográficos e hidráulicos do curso de água determinaram-se as variáveis altura de escoamento e velocidade ao longo do troço. Cruzando esta informação com as curvas de preferência de habitat para ambas as espécies, obteve-se a disponibilidade de habitat físico para as referidas espécies piscícolas. As propostas de regime de caudais ecológicos aqui apresentadas baseiam-se nos resultados de disponibilidade física de habitat e no regime hidrológico da ribeira de Odelouca.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-de-caudais-ecologicos-com-recurso-a-modelacao-bidimensional-o-caso-da-ribeira-de-odelouca-aplicacao-do-modelo-river2d/>

Determinação de equações da infiltrabilidade de um solo mediterrânico para o dimensionamento e gestão

Autor(es): Luís L. Silva, Ricardo P. Serralheiro

Resumo: Uma realização de regas de boa qualidade exige que o sistema de rega utilizado aplique a água com uma intensidade compatível com as características de infiltração do solo. Para se conseguir determinar esta compatibilidade é necessário conhecer as características de infiltração do solo, nomeadamente a sua infiltrabilidade. Ao longo dos anos têm aparecido diversas técnicas para determinar as características de infiltração do solo, baseadas quer em ensaios laboratoriais quer em ensaios de campo. As técnicas de campo, aquelas que à partida poderiam dar uma ideia mais fiável dos resultados por serem feitas em condições mais próximas das que irão ocorrer durante a rega, baseiam-se em ensaios de infiltração com recurso a infiltrómetros. Porém, no caso de sistemas como as rampas rotativas, que apresentam elevadas taxas de aplicação da água é mais difícil reproduzir essas mesmas taxas em pequenos infiltrómetros, o que origina equações que subestimam a capacidade de infiltração do solo. O objectivo do trabalho apresentado foi o de determinar equações da infiltrabilidade de um solo Mediterrânico utilizando o próprio sistema de rega como mecanismo de aplicação da água. Isto permitiu realizar ensaios de infiltração com diferentes intensidades pluviométricas e diferentes condições superficiais do solo (teor de água, compactação superficial) permitindo deste modo obter equações em diferentes situações hidropedológicas. Os resultados foram depois comparados de modo a poder seleccionar a equação mais adequada para efeitos de dimensionamento dos sistemas. Como objectivo secundário analisou-se o ajustamento dos dados de campo a diferentes equações tipo utilizadas para representar a capacidade de infiltração do solo de modo a determinar a mais adequada à rega com rampas rotativas. Em dois anos, simularam-se as condições de funcionamento da parte terminal de rampas rotativas com aproximadamente 200 e 400 m de comprimento e equipadas com aspersores estáticos de baixa pressão (140 kPa) com dois tipos diferentes de deflectores (lisos e estriados). Isto correspondeu a

situações de intensidades pluviométricas máximas entre 53 e 68 mm/h, no primeiro ano e 99 e 125 mm/h no segundo ano. Verificou-se que a infiltrabilidade do solo diminui bastante com o aumento do teor de água na camada superficial antecedendo cada ensaio, mas também com a maior compactação e formação de crosta superficial do solo. Situação que é facilitada com a utilização de aspersores com deflectores estriados, que aplicam a água com gotas de maior diâmetro. As equações obtidas em ensaios com o solo seco, mas já sujeito a aplicações de água anteriores, apresentam valores idênticos a situações com maior teor de água no solo e sendo esta a condição mais provável do solo, antecedendo uma rega, leva a considerar que a equação obtida nestas condições será a mais fiável para utilizar no dimensionamento e gestão da rega. Também se observa que o aumento da intensidade pluviométrica provoca um aumento dos valores determinados para a infiltrabilidade do solo para tempos até aos 25-30 min, valor idêntico à duração da maior parte dos ensaios de infiltração. Esta diferença indica que a utilização de curvas da infiltrabilidade para avaliação da rega exige que a sua obtenção tenha sido baseada em ensaios realizados com a mesma taxa de aplicação de água que se prevê utilizar na rega; caso contrário, os resultados obtidos poderão ser enganadores. A esta mesma conclusão já tinham chegado outros autores, como por exemplo DeBoer & Chu (1994). Das várias equações tipo da infiltrabilidade ensaiadas, foi a equação do tipo Kostiakov aquela que melhor se ajustou aos valores obtidos nos vários ensaios de infiltração. Este melhor ajustamento deve-se por um lado às características particulares dos ensaios de infiltração (que têm curta duração e terminam com o início da saturação superficial do solo) e por outro à maior elasticidade que esta equação apresenta nos processos de optimização matemática, relativamente a outras expressões mais complexas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-de-equacoes-da-infiltrabilidade-de-um-solo-mediterranico-para-o-dimensionamento-e-gesta/>

Determinação de interferências em sistemas de poços tubulares através da utilização de programa espe

Autor(es): Dante Contin Neto, José Eduardo Alamy Filho

Resumo: A utilização de modelos matemáticos em águas subterrâneas permite avaliar várias formas de gerenciamento deste recurso. Este assunto é de grande utilidade, principalmente diante de uma situação em que se deve decidir sobre a perfuração de novos poços. Assim, os órgãos responsáveis pelo abastecimento público de água necessitam de uma ferramenta para tomada de decisões, quer na perfuração poços destinados ao abastecimento público, quer na concessão de novos poços particulares, de modo a evitar interferências significativas no sistema já existente. Este trabalho discorre sobre a aplicação de um programa computacional de cálculo de interferências, construído dentro do EXCEL 7.0, utilizando a linguagem de programação Visual Basic. A idéia da construção de um programa mais amigável ao usuário, tanto em termos de entrada dos dados, quanto em termos de apresentação dos resultados, é justificada, uma vez que os programas existentes geralmente exigem conhecimentos específicos mais avançados na área de matemática computacional (elementos finitos e diferenças finitas). As estimativas de interferências efetuadas pelo programa baseiam-se na avaliação das funções de poço (W) e no cálculo dos

rebaixamentos totais pela teoria da superposição de efeitos. São também apresentados os resultados da aplicação do modelo na simulação de um sistema de poços, permitindo avaliar os efeitos do bombeamento no declínio da superfície piezométrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-de-interferencias-em-sistemas-de-pocos-tubulares-atraves-da-utilizacao-de-programa-espe/>

Determinação do escoamento de uma bacia hidrográfica através das técnicas de simulação de chuva

Autor(es): Heber Pimentel Gomes, Michel Molinier, Carlos Oliveira Galvão

Resumo: O uso de um minissimulador de chuva sobre parcelas de 1m² permite afirmar que tal dispositivo de fácil manuseio e pouco dispendioso, com o qual é possível determinar, de modo completo e rápido, as características hidrodinâmicas de diferentes tipos de solo ou de estado de superfície, pode ser útil em numerosos estudos hidrológicos e particularmente para melhor conhecer o escoamento e as cheias de uma bacia. O local escolhido para a experimentação situa-se na bacia do SUMÉ, no Sertão da Paraíba, onde existe um conjunto de bacias e parcelas embutidas de 100m² a 10Km². Os resultados obtidos nas parcelas de 1m² permitem determinar uma boa correlação entre a lâmina escoada (LE), a chuva (CH) e um índice pluviométrico (IP) representativo das condições de humidade do solo antes da chuva. A transferência desta relação $LE=f(CH,IP)$ para as parcelas maiores (100m², as microbacias (Iha) e as bacias (10Km²) permite determinar as funções de produção daquelas superfícies e as funções de transposição entre elas, e, depois avaliar o escoamento numa bacia sem observações mas de características físico-climáticas semelhantes. Uma das aplicações dessa técnica é o cálculo do volume da cheia decenal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-do-escoamento-de-uma-bacia-hidrografica-atraves-das-tecnicas-de-simulacao-de-chuva/>

Determinação do risco em obras hidráulicas

Autor(es): Erik Altrichter, José Rodolfo Scarati Martins

Resumo: Este trabalho apresenta uma metodologia de consideração do risco em obras hidráulicas provisórias baseada na simulação matemática da construção e operação das mesmas, que fornece ao decisor condições que permitam o julgamento de alternativas segundo seu custo global. Como exemplo é apresentado o caso de uma obra hipotética.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-do-risco-em-obras-hidraulicas/>

Determinação dos parâmetros do modelo Pressão X Vazamento para um sub-setor da cidade de São Carlos,

Autor(es): Luísa Fernanda Ribeiro Reis, Rodrigo de Melo Porto, Rodrigo de Oliveira Caliman, Fernando das Graças Braga da Silva, Fazal Hussain Chaudry

Resumo: As redes de distribuição de águas para abastecimento constituem importantes infraestruturas, por serem responsáveis pelo abastecimento hídrico à população. Dessa maneira, tanto o projeto, como a operação e a manutenção de tais sistemas devem ser eficientes, visando manter a sustentabilidade desse recurso natural. Devido a idade das redes, pressões excessivas nos condutos e outros fatores, as perdas por vazamento representam nos dias de hoje, parcela considerável de toda água bombeada e tratada quimicamente que é destinada ao consumo populacional, através das respectivas redes de distribuição. Com o objetivo de minimizar essas perdas, este trabalho visa a determinação dos parâmetros do modelo hidráulico pressão x vazamento, aplicado a um sub-setor de rede da cidade de São Carlos, SP, onde as perdas por vazamento são expressivas. A determinação dos referidos parâmetros é realizada através de modelo inverso de minimização das diferenças entre valores observados em campo e previstos através de modelo hidráulico de simulação, utilizando algoritmos genéticos (AGs).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-dos-parametros-do-modelo-pressao-x-vazamento-para-um-sub-setor-da-cidade-de-sao-carlos/>

Determinação experimental de esforços hidráulicos em muros a jusante de vertedor

Autor(es): Celso Miroru Aoki, Aluisio Pardo Canholi, José Carlos Mazzo, Álvaro Bottini dos Santos, Renê Eduardo Zaidan

Resumo: Escoamentos a jusante de vertedores apresentam elevado grau de turbulência cujos efeitos hidrodinâmicos, com grandes flutuações de pressão, podem atingir grandes magnitudes. O artigo trata das medições de pressões diferenciais, instantâneas nos muros divisórios do vertedouro da Usina de Porto Primavera (1.800 MW), realizadas em Modelo Reduzido. Este vertedouro de alta vazão específica, é dotado de dissipação em 'roller Bucket'. São apresentados os resultados típicos, incluindo os espectros das flutuações das pressões e os critérios adoptados para a formulação do esquema de carregamento dos muros. Uma comparação entre estes resultados e os obtidos por simples determinação das envoltórias nos N.A., é também apresentada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/determinacao-experimental-de-esforcos-hidraulicos-em-muros-a-jusante-de-vertedor/>

Determinação 'in situ' da capacidade de transporte e dispersão do rio Paraíba do Sul, no trecho Volt

Autor(es): João Sérgio Fajardo Roldão, Hosé Homero P. Soares

Resumo: Este estudo foi desenvolvido no rio Paraíba do Sul, estado do Rio de Janeiro, visando a determinação, 'in situ', da capacidade de transporte e dispersão de poluentes solúveis, biodegradáveis ou não, lançados no seu escoamento. O trecho escolhido situa-se entre as cidades de Volta Redonda e Barra do Pirai (RJ), com extensão aproximada de 40 km, onde tem ocorrido um grande número de acidentes envolvendo o lançamento de fortes cargas poluidoras, em geral de origem industrial, com graves consequências para a população ribeirinha e para a própria cidade do Rio de Janeiro que dependem do rio Paraíba do Sul como fonte de abastecimento doméstico, industrial e de geração de energia eléctrica. Foram realizados quatro ensaios de campo, para diferentes condições hidráulicas, utilizando-se os traçadores fluorescentes Amidorodamina G extra, Sulforodamina B e Fluoresceína Sódica (Uranina). Foram estabelecidas seis secções de controle, perfazendo um total de 15 verticais, nas quais foram coletadas dezenas de amostras de modo a obter-se as variações temporais de concentrações de traçadores no rio. A determinação dos parâmetros de transporte e dispersão, U (velocidade média de transporte) e K_d (coeficiente de dispersão longitudinal), foi feita utilizando-se o modelo clássico de Taylor. Este modelo analítico, apesar da simplicidade, apresentou ajustes satisfatórios, considerando-se o objectivo final do estudo, que é a previsão das consequências ambientais advindas de eventuais acidentes envolvendo poluentes industriais.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/determinacao-in-situ-da-capacidade-de-transporte-e-dispersao-do-rio-paraiba-do-sul-no-trecho-volt/>

Determinações de vazões mínimas na bacia do rio Meia Ponte

Autor(es): Alfredo Ribeiro da Costa, Eugenio Vilela Siqueira

Resumo: O presente trabalho é uma contribuição aos estudos de vazões mínimas na bacia hidrográfica do rio Meia Ponte. Trata-se da bacia que vem exigindo a maior atenção no Estado de Goiás, principalmente por causa de sua proximidade com a capital, Goiânia, podendo-se destacar lançamentos de esgotos sanitários e industriais "in natura", deficiência de mananciais para abastecimento populacional e presença de agrotóxicos. Dez estações fluviométricas localizadas na bacia tiveram suas séries históricas analisadas e, posteriormente, determinaram-se as vazões mínimas de sete dias empregando diversas distribuições estatísticas. De acordo com os resultados encontrados, seis métodos, dentre eles log Pearson tipo III, log Normal e Pearson tipo III, mostraram-se adequados às determinações de vazões mínimas, enquanto que outros três mostraram desvios consideráveis, sendo que o método de Gumbel foi o que mais fugiu em relação às demais estimativas, principalmente para os períodos de retorno acima de 20 anos.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/determinacoes-de-vazoes-minimas-na-bacia-do-rio-meia-ponte/>

Diagnóstico ambiental para suporte à gestão sustentável da bacia do rio Tapacurá – PE

Autor(es): Ricardo Augusto Pessoa Braga, Jaime J.S. Cabral, Manoel Sylvio Campello

Resumo: O diagnóstico ambiental amplo, incluindo o conhecimento das potencialidades, restrições e os conflitos de uso dos recursos naturais, é considerado neste trabalho como um instrumento determinante para a elaboração do Plano de Gestão Ambiental da Bacia do Rio Tapacurá. O estudo caracteriza fisicamente a bacia hidrográfica, levanta seus aspectos socioeconômicos, fundiários e de uso do solo mais relevantes, caracteriza e quantifica as fontes poluidoras, a qualidade e disponibilidade hídricas e, finalmente, hierarquiza os problemas socioambientais encontrados na bacia, quanto aos: recursos hídricos, conservação de florestas e da biodiversidade, poluição urbana e industrial, e desequilíbrio na atividade rural.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diagnostico-ambiental-para-suporte-a-gestao-sustentavel-da-bacia-do-rio-tapacura-pe/>

Diagnóstico da cheia ocorrida em Janeiro/2000 no rio Paraíba do Sul

Autor(es): Fernanda Rocha Thomaz, Patrick Thomas, Paulo Marcelo L. Gomes, Olga K. B. Calhman, Leandro Couto Pitta

Resumo: O presente trabalho refere-se ao diagnóstico da cheia ocorrida em janeiro de 2000 no trecho fluminense do rio Paraíba do Sul. Para elaboração do diagnóstico foram levantados dados hidrometeorológicos e informações junto às prefeituras das cidades ribeirinhas situadas no trecho em estudo, mais atingido pelas inundações e desenvolvidos estudos hidrológicos com o objetivo de associar as precipitações e vazões máximas observadas a tempos de recorrência. Os resultados obtidos mostram a influência da bacia incremental entre a UHE de Funil e a cidade de Barra Mansa sobre a formação das cheias do rio Paraíba do Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diagnostico-da-cheia-ocorrida-em-janeiro-2000-no-rio-paraiba-do-sul/>

Diferentes aspectos de abastecimento de águas e do saneamento nas zonas turísticas de população flut

Autor(es): Bruno d' Anselme

Resumo: O abastecimento de água e o saneamento das zonas costeiras turísticas poem inumeros problemas às autarquias locais, de ordem financeira, sanitária, técnica e administrativa. A gestão de tais serviços, cuja população abastecida pode aumentar – em

curtos lapsos de tempo – de um factor que pode chegar a 10, apresenta, efectivamente critérios de concepção e de exploração específicas. esta comunicação tem por objectivo das informações que permitirão salientar as tendências em matéria das necessidades e da gestão das instalações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diferentes-aspectos-de-abastecimento-de-aguas-e-do-saneamento-nas-zonas-turisticas-de-populacao-flut/>

Digitalização de elementos cartográficos e sua utilização em hidrologia

Autor(es): João Nuno A. R. Hipólito, Estrela do Rosário

Resumo: Divulga-se a utilização em linguagem de programação FORTRAN, em ambiente de micro computador, de elementos cartográficos obtidos por meio de mesa digitalizadora sem recurso a pesados sistemas de CAD. Apontam-se as perspectivas que se prevêem para a sua utilização futura no domínio da caracterização fisiográfica de bacias hidrográficas e no da obtenção de funções de resposta do sistema hidrológico. Refere-se a necessidade do estabelecimento de um sistema nacional de base de dados geográficos acessível por utilizadores particulares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/digitalizacao-de-elementos-cartograficos-e-sua-utilizacao-em-hidrologia/>

Dimensionamento aproximado de bacias de retenção de águas pluviais

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, A. Macedo Pinto

Resumo: Os autores apresentam fórmulas aproximadas para dimensionamento preliminar de bacias de retenção de águas pluviais tendo em vista o amortecimento do caudal de ponta para jusante. Parâmetros adimensionais e ábacos auxiliam o projectista e permitem o cálculo fácil do volume útil de retenção em função das durações das chuvadas críticas e do período de retorno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-aproximado-de-bacias-de-retencao-de-aguas-pluviais/>

Dimensionamento conjunto dos aproveitamentos hidráulicos da bacia hidrográfica da Ribeira das Vinhas

Autor(es): António Eira Leitão, Álvaro José Patrício Costa, José Carlos da Costa Miranda, Emídio Gil dos Santos

Resumo: Começa-se por uma breve análise da situação actual, tanto em termos de carência de água para abastecimento na época estival como na ocorrência de inundações na zona

baixa de Cascais, em virtude da limitada capacidade de transporte do troço final da Ribeira das Vinhas, que se encontra canalizado. Apresenta-se um esquema de expansão dos órgãos produtores de água dos SMAS do concelho de Cascais, com base na construção de três pequenas barragens na bacia hidrográfica da referida ribeira-barragens de Pisão, Atrozela e Marmeleiros. O dimensionamento destas três barragens é feito tendo em vista a sua tripla finalidade: defesa contra cheias; produção de água; armazenamento das águas superficiais para utilização nos meses de maior consumo. Procede-se à caracterização hidrometeorológica das sub-bacias hidrográficas efluentes para diferentes períodos de retorno. Define-se a metodologia utilizada no cálculo das ondas de cheia geradas na bacia, com recurso ao hidrograma unitário sintético de Clark. Por fim, são expostos os critérios considerados no dimensionamento conjugado dos aproveitamentos da ribeira das Vinhas e simulada a respectiva influência na modulação das ondas de cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-conjunto-dos-aproveitamentos-hidraulicos-da-bacia-hidrografica-da-ribeira-das-vinhas/>

Dimensionamento de câmaras de carga de pequenos aproveitamentos hidroeléctricos

Autor(es): António do Nascimento Pinheiro, António Betâmio de Almeida

Resumo: Descrevem-se as principais características das câmaras de carga de pequenos aproveitamentos hidroeléctricos e enunciam-se as funções que lhe podem estar atribuídas. Aborda-se, de modo resumido, a simulação dos escoamentos transitórios no canal de derivação, apresentando-se um modelo particularmente adequado à simulação de escoamentos rapidamente variáveis que utiliza o método de MacCormack. Apresenta-se uma metodologia para dimensionamento da câmara de carga tendo por objectivo limitar a sobrelevação da superfície livre após a anulação do caudal turbinado, bem como os resultados obtidos com a sua implementação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-de-camaras-de-carga-de-pequenos-aproveitamentos-hidroelectricos/>

Dimensionamento de drenagem de aeroportos na Amazônia

Autor(es): Íria Vendrame, Fábio Ferrer Simões, Flávio Mendes Neto

Resumo: O modelo de dimensionamento do projeto de drenagem superficial de aeroportos utilizado pela Diretoria de Engenharia Aeronáutica (DIRENG) foi atualizado, gerando um novo programa de dimensionamento de drenagem implementado em Delphi, a fim de propiciar uma melhor interface com o usuário em relação ao já existente. Por haver um grande número de cidades nas regiões Amazônica e Centro-Oeste com escassez de dados pluviográficos, os métodos das isozonas e das relações entre as durações são os empregados para obter a equação das chuvas. A comparação entre as alturas precipitadas estimadas pelo método das isozonas e as estimadas pelo método das relações entre durações mostra que o

método das isozonas subestima as alturas precipitadas. Tal fato conduz ao subdimensionamento dos elementos que compõem o sistema de drenagem superficial aeroportuário, os quais, em geral, apresentam tempos de concentração menores do que uma hora. O novo programa determina a equação das chuvas para um determinado local, calcula a vazão das bacias contribuintes e efetua o dimensionamento de todos os trechos do sistema de drenagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-de-drenagem-de-aeroportos-na-amazonia/>

Dimensionamento de redes malhadas de abastecimento de água – Método Pimentel Gomes

Autor(es): Heber Pimentel Gomes, Laudelino de A P. Filho, Francisco T. Dias de Castro

Resumo: Este trabalho apresenta um método prático de dimensionamento de redes malhadas de abastecimento de água, a partir de técnicas de busca da solução do problema, através do modelo matemático da programação não-linear. A obtenção dos resultados do dimensionamento se processa com a utilização da ferramenta Solver da planilha Excel da Microsoft. A aplicação do método foi comprovada mediante o dimensionamento de uma rede malhada de um setor de um sistema urbano de abastecimento de água. Os resultados do dimensionamento, do exemplo apresentado, demonstraram que todas as restrições hidráulicas do sistema de abastecimento foram atendidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-de-redes-malhadas-de-abastecimento-de-agua-metodo-pimentel-gomes/>

Dimensionamento de reservatórios em regiões de alta evaporação

Autor(es): João Eduardo Gonçalves Lopes, João Gilberto Lotufo Conejo

Resumo: Metodologias actuais podem constituir um grande avanço no dimensionamento de reservatórios em regiões de alta evaporação. Critérios clássicos normalmente utilizados nessas regiões podem acarretar em mau dimensionamento de obras de regularização. Este trabalho apresenta uma metodologia para dimensionamento de reservatórios, incluindo perdas por evaporação, de simples aplicação. Assim, apresenta-se o cálculo de curvas de regularização considerando a evaporação ou ainda a aplicação de modelo de simulação da operação de reservatórios. Essas abordagens exigem a disponibilidade de séries relativamente longas de vazões que podem ser obtidas com o auxílio de modelos determinísticos chuva-vazão. Utilizou-se aqui o modelo 'SMAP v2.0' que integrado computacionalmente ao estudo de regularização e simulação da operação constitui ferramenta ágil no dimensionamento de reservatórios. A metodologia foi aplicada ao semi-árido nordestino, e permitiu ainda avaliar a adequabilidade do dimensionamento de obras já construídas no nordeste brasileiro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-de-reservatorios-em-regioes-de-alta-evaporacao/>

Dimensionamento otimizado de redes malhadas de distribuição de água

Autor(es): Maria da Conceição M. O. Cunha, Joaquim José Oliveira Sousa

Resumo: As redes de distribuição de água constituem uma parte importante dos sistemas públicos de abastecimento de água. Os investimentos públicos, usualmente avultados, necessários para concretizar estes sistemas exigem que as soluções a adoptar sejam aquelas que, cumprindo aspectos regulamentares e de funcionamento hidráulico, correspondem a soluções de custo mínimo. Nesta comunicação é tratado o problema do dimensionamento otimizado de redes malhadas de distribuição, supondo conhecido o respectivo traçado. Para a resolução desta questão é aplicado um método de pesquisa aleatória, baseado no processo físico de recozimento simulado ('simulated annealing'). São resolvidos dois casos reais, um relativo ao dimensionamento de uma rede que virá a ser construída (a rede da cidade de Hanoi), e outro relativo à reabilitação de uma rede já existente (a rede da cidade de Nova Iorque). Estes dois exemplos foram escolhidos por se tratar de casos que aparecem recorrentemente na literatura para ilustrar a evolução (melhoria) das soluções encontradas, decorrentes da aplicação de diferentes métodos de resolução. Os resultados obtidos, quando comparados com os que constam da literatura, revelam as capacidades da heurística proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-otimizado-de-redes-malhadas-de-distribuicao-de-agua/>

Dimensionamento otimizado multi-critério de sistemas de condução da água considerando o conceito de benefício

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva

Resumo: Neste trabalho divulga-se uma ideia para a definição do conceito de benefício associado a dado diâmetro numa conduta e incorpora-se esta noção no procedimento para o dimensionamento otimizado de sistemas de condução da água. Associa-se este conceito à eventual disponibilidade para transporte da água. Propõem-se expressões analíticas alternativas para quantificar o benefício que o decisor poderá seleccionar. Com esta metodologia pretende incluir-se no procedimento de dimensionamento otimizado os critérios adoptados na prática pelos decisores. O interesse da formulação proposta é demonstrado com exemplos de aplicação. Comparam-se os resultados obtidos com procedimentos de dimensionamento que não quantificam o benefício.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dimensionamento-otimizado-multi-criterio-de-sistemas-de-conducao-da-agua-considerando-o-conceito-de-beneficio/>

Diretrizes básicas para concepção de sistemas de geoprocessamento para planos diretores de drenagem

Autor(es): Carlos André Bulhões Mendes, Elisa Marques Barbosa Chaves

Resumo: Planos Diretores de Drenagem procuram buscar alternativas à drenagem das águas superficiais das bacias em fase de urbanização, ou encontrar soluções para problemas já existentes em bacias urbanizadas. O geoprocessamento permite a representação espacial da bacia e também condições de simular as variações do escoamento nas malhas e sistemas de drenagem. O trabalho procura indicar formas de representar a bacia, como implementar uma estrutura dinâmica para acompanhamento das alterações. As vantagens e restrições da metodologia apresentada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diretrizes-basicas-para-concepcao-de-sistemas-de-geoprocessamento-para-planos-diretores-de-drenagem/>

Diretrizes ecológicas em projetos de recuperação de rios urbanos tropicais: Estudo de caso no rio Ti

Autor(es): E. L. G. Espíndola, D. S. Barbosa

Resumo: Grande parte os rios urbanos tropicais encontram-se em estado avançado de degradação devido, principalmente, a ausência de tratamento dos efluentes domésticos. Contudo, somente o tratamento dos efluentes não é capaz de reabilitar aspectos funcionais de sistemas lóticos. O projeto de recuperação do Rio Tijuco Preto, financiado pela Prefeitura Municipal de São Carlos, desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, teve como um dos pilares a recuperação de aspectos funcionais do sistema, buscando compatibilizar soluções de drenagem urbana, paisagismo e funcionalidade ecológica. O presente estudo foi desenvolvido em duas etapas: diagnóstico ambiental inicial e a elaboração de diretrizes para as obras de reabilitação. Na fase de diagnóstico, foram realizadas amostragens de água, sedimento e comunidades biológicas (macroinvertebrados), além de análises de características hidráulicas e ensaios ecotoxicológicos. Baseando-se em fotos aéreas e relatos de moradores, foi possível realizar uma análise retrospectiva das características ambientais existentes na década de 60, antes da urbanização em massa da bacia. Foram identificadas as regiões do sistema que possuem alto valor para a recolonização de macroinvertebrados (diversidade Shannon de 2,1 e 3,1 bits/ind.) e como criadouros naturais de peixes e anfíbios e a fragmentação do sistema causada por obras hidráulicas. Através da interpretação do diagnóstico ambiental, foram elaboradas diretrizes para a realização das obras de recuperação, discutindo-se os resultados com a equipe. Em muitos casos, a opção por tecnologias que restabelecem aspectos funcionais dos sistemas lóticos, apresentaram menores custos em relação à tecnologia convencional (canalização de concreto), sem interferir na eficiência da drenagem urbana. Um dos maiores problemas encontrados durante o estudo foi a obtenção de materiais que possuam resistência mecânica as fortes torrentes tropicais e que permitam criar uma estrutura física capaz de sustentar a funcionalidade ambiental em longo prazo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/diretrizes-ecologicas-em-projetos-de-recuperacao-de-rios-urbanos-tropicais-estudo-de-caso-no-rio-ti/>

Discussão dos conceitos envolvidos no Projeto de Lei N.º 676 do Estado de São Paulo

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza, Luís Antônio Panone, Rogério Menezes de Mello, Ettore G. Avolio

Resumo: Os conceitos de bens ambientais, dominialidade, valor econômico e natureza jurídica são fundamentais para a implementação de instrumentos de Política de Recursos Hídricos. O presente trabalho discute esses conceitos e concentra suas atenções na outorga e na cobrança, apresentando as bases legais e a natureza jurídica; instrumentos presentes no Projeto de Lei no. 676 do Estado de São Paulo. As conclusões indicam uma necessária correção de alguns pontos para que haja a adequação conceitual e legal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/discussao-dos-conceitos-envolvidos-no-projeto-de-lei-n-o-676-do-estado-de-sao-paulo/>

Disponibilidade e qualidade das águas residuais tratadas para rega no Algarve

Autor(es): Pedro Gamito, Ana Arsénio

Resumo: Na região do Algarve, a má qualidade das águas subterrâneas associada à sua escassez nas épocas mais quentes; leva-nos a crer que a reutilização de águas residuais poderá ser encarada como uma alternativa na resolução desses problemas pelos quais se debatem os agricultores da região. Com este trabalho procuramos investigar o potencial de reutilização das águas residuais na rega agrícola no Algarve. Para o qual foi efectuado um levantamento das ETAR existentes e previstas na região, avaliados os caudais disponíveis e previstos para o ano 2000, e estudada a influência que os sistemas de rega têm na contaminação do solo, das plantas e do ambiente. Tendo-se concluído que a localização das unidades de tratamento relativamente à localização dos terrenos de adução de águas residuais tratadas representa um factor determinante para a reutilização. Num futuro próximo, no ano 2000, as águas residuais poderão satisfazer cerca de 29 % das necessidades de rega. Em paralelo, foi efectuado o estudo dos efluentes finais tratados em três ETAR representativas de três situações distintas na região do Algarve: o interior, o litoral e os centros urbanos. Concluiu-se que: 1) Nas zonas de maior potencial agrícola do interior, existe uma grande dificuldade de reutilizar as águas residuais tratadas; 2) No litoral, a ocupação habitacional e turística favorece a rega, com águas residuais tratadas, de jardins e golfe; 3) Nos centros urbanos, a reutilização só será possível em jardins e espaços verdes, devido ao distanciamento das zonas agrícolas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/disponibilidade-e-qualidade-das-aguas-residuais-tratadas-para-rega-no-algarve/>

Dissipação de energia em quedas em degraus em colectores: Estudo experimental

Autor(es): Jorge Matos, Maria do Céu Almeida, João Afonso

Resumo: A ocorrência de singularidades, como quedas em câmaras de visita, é frequente ao longo dos sistemas de drenagem de águas residuais. O conhecimento da hidráulica e em particular da dissipação de energia em quedas afigura-se importante para o dimensionamento hidráulico-sanitário daquele tipo de sistemas. O vasto conhecimento e experiência adquiridos na aplicação de quedas com soleira em degraus para dissipação de energia em obras hidráulicas e para rearejamento de cursos de água tem motivado o interesse na sua generalização a sistemas de drenagem de águas residuais. Por forma a aprofundar o conhecimento sobre a dissipação de energia neste tipo de estruturas em colectores de águas residuais, efectuaram-se ensaios numa instalação experimental construída no Laboratório de Hidráulica e Recursos Hídricos do Instituto Superior Técnico. No presente artigo, analisam-se os resultados de ensaios efectuados em quedas em degraus, nomeadamente no que respeita à caracterização do escoamento e à dissipação de energia, e comparam-se os resultados com os obtidos por SOUSA e LOPES (2002) em quedas verticais. São propostas expressões para estimar a perda de carga na queda e no ressalto hidráulico que se forma imediatamente a jusante da mesma.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dissipacao-de-energia-em-quedas-em-degraus-em-colectores-estudo-experimental/>

Distribuições e estatísticas de períodos de ondas oceânicas na costa Oeste portuguesa

Autor(es): António Alberto Pires Silva

Resumo: Na presente comunicação, apresenta-se um estudo de distribuições e estatísticas de períodos de ondas de gravidade geradas pelo vento na superfície livre do mar. As séries de períodos, associados ao conceito de onda individual, foram obtidas por aplicação do critério de cruzamento de zero ascendente (c-z-a) e um novo critério, designado critério orbital, em registos de agitação medidos ao largo da Figueira da Foz por bóia ondógrafo. Este último critério apoia-se na representação no plano complexo de uma série temporal e na transformada de Hilbert. Avaliou-se a influência, na caracterização estatística dos períodos das ondas do mar, dos critérios de definição de ondas discretas em processos estocásticos contínuos. Probabilidades de excedência empíricas do período, bem como estatísticas da distribuição condicionada, definidas com os dois critérios, foram comparadas com os resultados previstos pelo modelo de LONGUET-HIGGINS (1983). Por último, o período da onda de altura máxima foi correlacionado com o período significativo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/distribuicoes-e-estatisticas-de-periodos-de-ondas-oceanicas-na-costa-oeste-portuguesa/>

Divisão hidrográfica nacional – Aplicação da metodologia de Otto Pfafstetter

Autor(es): Luiz Cláudio de Castro Figueiredo, Og Arão Vieira Rubert

Resumo: Neste trabalho objetiva-se apresentar um procedimento consistente e uniforme para codificação das bacias hidrográficas brasileiras, além de mostrar a aplicação do relacionamento entre objetos geográficos e bancos de dados relacionais, possibilitando uma rápida análise, recuperação e exibição da informação geográfica consultada nos gerenciadores de bancos de dados relacionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/divisao-hidrografica-nacional-aplicacao-da-metodologia-de-otto-pfafstetter/>

Domínio público marítimo : relações institucionais

Autor(es): Artur Galvão Teles Tomé

Resumo: As relações institucionais no âmbito do domínio público marítimo são tantas quantas as funções desempenhadas pelos bens que o integram e as actividades que se desenvolvem na orla costeira. A ‘inflação legislativa’ posterior a 1974 e a proliferação de entidades intervenientes na faixa costeira vieram aumentar a complexidade do regime do domínio público marítimo, comprometendo as suas potencialidades de instrumento fundamental de ordenamento do espaço litoral costeiro. As dificuldades de articulação de competências, a insuficiência de informação recíproca, a tendência para a importação de modelos normativos e a compartimentação de acções de investigação traduzem-se em iniciativas autónomas, dissociadas da realidade portuguesa, e prejudicam os objectivos sectoriais, sempre estabelecidos em nome do interesse público. Este texto dá alguns exemplos dos problemas e dificuldades que se verificam e apresenta sugestões de carácter genérico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dominio-publico-maritimo-relacoes-institucionais/>

DREAMS-SIMNAV

Autor(es): Conceição Juana E. Fortes, João A. Santos, António Gonçalves, Liliana V. Pinheiro, Tiago Gregório

Resumo: Nesta comunicação, descreve-se a aplicação informática DREAMS-SIMNAV que permite o pré e o pós-processamento de dados e resultados de dois modelos numéricos, um para a simulação da propagação e deformação da agitação marítima em zonas portuárias, DREAMS, e outro para a simulação da navegação em zonas portuárias, SIMNAV. Esta aplicação é constituída por uma interface com o utilizador baseada em formulários e é suportada por uma base de dados criada no Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) MS Access. Me utiliza o Visual Basic for Applications (VBA) como linguagem de programação. Na base de dados são armazenados todos os dados relativos aos dois modelos. A interface desenvolvida permite a execução dos dois modelos numéricos em sequência, bem como a utilização destes dois modelos por parte de pessoal não especializado. Para ilustrar as funcionalidades da aplicação informática DREAMS-SIMNAV, esta é aplicada na caracterização da agitação marítima e simulação da navegação no porto do Caniçal. Deste modo, ilustram-se as potencialidades e limitações do DREAMS-SIMNAV como ferramenta auxiliar dos estudos de engenharia costeira e portuária realizados no LNEC.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/dreams-simnav/>

Duração das cheias no rio Tejo. Avaliação preliminar

Autor(es): M. M. Portela

Resumo: No âmbito do estudo referente a uma nova travessia sobre o rio Tejo foi necessário proceder à caracterização de cheias no trecho de jusante daquele curso de água com vista a obter estimativas, não só de caudais de ponta de cheia com dados períodos de retorno, mas também de intervalos de tempo durante os quais tais caudais são igualados ou excedidos. Deste modo, pretendia-se introduzir na programação das obras requeridas pela travessia informação relativa a condições limitativas ou mesmo impeditivas da realização dos trabalhos, nomeadamente das intervenções a executar no leito de cheia. Em face da indisponibilidade de hidrogramas de cheia que permitissem caracterizar a duração das cheias no trecho do rio Tejo em que a obra se previa inserir e associar a tais durações caudais de ponta de cheia, implementou-se um procedimento específico, baseado na utilização de séries de duração parcial de caudais médios diários e em relações entre estes caudais e caudais instantâneos máximos anuais. Não obstante se admitir que tal procedimento possa ter rigor dificilmente quantificável, foi, assim, possível obter informação consistente, embora aproximada, relativa aos períodos de tempo durante os quais se admite permanecerem condições de cheia no trecho estudado do rio Tejo. No presente artigo descreve-se brevemente o procedimento desenvolvido e expõem-se alguns dos resultados mais relevantes a que conduziu, os quais apontam no sentido de as condições excepcionais de cheia no rio Tejo permanecerem durante intervalos de tempo relativamente curtos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/duracao-das-cheias-no-rio-tejo-avaliacao-preliminar/>

Educação ambiental – Um ponto fundamental na gestão dos recursos hídricos nos comitês de bacias

Autor(es): Marco Aurélio Holanda de Castro, Celme Tôrres F. Costa, Vicente de Paulo P. B. Vieira

Resumo: Educação ambiental é o principal componente do Gerenciamento dos Recursos Hídricos e sua meta principal é proteger o ambiente dos impactos causado pela construção de barragens, sistemas de irrigação e indústrias o presente trabalho trata de um estudo da educação ambiental em relação ao uso da água nos comitês de bacias do estado do Ceará.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/educacao-ambiental-um-ponto-fundamental-na-gestao-dos-recursos-hidricos-nos-comites-de-bacias-2/>

Efeito do albedo e da resistência stomatal sobre a evaporação de plantas aquáticas

Autor(es): R. T. S. Alencar, L. S. Andrade Filho, A. Passerat Silans, E. C. Silva

Resumo: No intuito de analisar a possibilidade de atenuar a evaporação de açudes na região semi-árida do Nordeste Brasileiro, através do uso de plantas aquáticas estudos comparativos da evaporação em tanques classe 'A' com plantas aquáticas e sem plantas foram desenvolvidos. Medições de albedo, aberturas estomatais, temperaturas de superfície dos tanques além das medições classicamente obtidas em estações meteorológicas foram efectuadas. Descreve-se o modelo teórico do funcionamento dos tanques classe 'A' com e sem plantas e a partir deste e dos resultados experimentais analisa-se as condições para se obter redução da evaporação significativa através do uso de plantas aquáticas. Comentários a respeito de impacto ambiental destas plantas são feitos a partir de estudos desenvolvidos em laboratório e observações feitas em açudes da região nos últimos dois anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeito-do-albedo-e-da-resistencia-stomatal-sobre-a-evaporacao-de-plantas-aquaticas/>

Efeito do controle na fonte sobre a macrodrenagem: resultados preliminares

Autor(es): Rutinéia Tassi, Adolfo O. N. Villanueva

Resumo: As novas alternativas propostas para resolver os problemas de drenagem urbana buscam, de uma forma eficiente, tratá-los o mais próximo possível da fonte. Uma das soluções sugerida é a implementação de microrreservatórios de retenção nos lotes. No entanto, qual o impacto sobre a macrodrenagem que a distribuição desses dispositivos de controle gera, é uma questão pouco estudada. São recomendados estudos tratando de forma global a eficiência desse sistema, visto que em certos casos pode ocorrer o resultado inverso ao pretendido, ou seja a ampliação do pico das vazões. Este artigo apresenta os resultados

preliminares de um trabalho de dissertação, que procura avaliar os efeitos desse tipo de combinação através de simulações numéricas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeito-do-controle-na-fonte-sobre-a-macrodrenagem-resultados-preliminares/>

Efeitos da cavitação no vertedor de superfície da usina hidroeléctrica da ilha Solteira – Análise, p

Autor(es): Jayme Pinto Ortiz, Sérgio Augusto de Arruda Camargo, Carlos Fernando de Souza Machado, Ricardo Daruiz Borsari

Resumo: É apresentado inicialmente o efeito do fenómeno da cavitação observado no protótipo do vertedor de superfície da Usina Hidroeléctrica de Ilha Solteira, bem como as tentativas já realizadas para sua eliminação, através de execução de revestimentos especiais. Apresenta em seguida a análise da origem do fenómeno de cavitação, obtida a partir do estudo em modelos físicos Froudianos nas escalas 1:50 e 1:20, com a medição do campo de pressões médias e instantâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-da-cavitacao-no-vertedor-de-superficie-da-usina-hidroelectrica-da-ilha-solteira-analise-p/>

Efeitos da construção do esporão de Valada Tejo na morfologia do fundo do rio Tejo

Autor(es): João S. Rocha, João N. Fernandes

Resumo: A captação de água que a EPAL tem em Valado, numa zona em que o rio Tejo apresenta um leito aluvionar com influência de maré tem sido afectado, desde há várias décadas, pelo problema do assoreamento. Após diversos estudos efectuados ao longo da exploração da captação, uma solução definitiva foi proposta e executada, a construção de um esporão submersível na margem oposta à captação conjugada com a dragagem de um canal de encaminhamento no leito do rio. Mediante os efeitos verificados existe a possibilidade de construção de mais esporões de forma a fixar o escoamento junto à margem da captação da EPAL. Nesta comunicação apresentam-se os resultados da monitorização efectuada ao fundo aluvionar do rio Tejo na zona de influência do esporão, cuja construção foi terminada em Julho de 2005. Os principais dados são os caudais instantâneos verificados desde o início da exploração do esporão (período em que se verificaram duas cheias) e os levantamentos batimétricos executados ao antes e depois da construção do esporão. Com base nestes elementos, é efectuada a análise da evolução morfológica do leito do rio e é avaliada a erosão localizada na cabeça do esporão. Tendo em conta o período já decorrido desde o final da construção do esporão, verificou-se uma melhoria das condições de escoamento junto à captação de Valada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-da-construcao-do-esporao-de-valada-tejo-na-morfologia-do-fundo-do-rio-tejo/>

Efeitos da Expansão Urbana nas Ilhas do Baixo Estuário do Amazonas: O Caso de Soure, Arquipélago do Marajó

Autor(es): Maria Ozilea Bezerra Menezes, Silvio Rafael de Paula Macedo, Suene Costa Corrêa, Elton Ricardo Farage

Resumo: O desenvolvimento de um modelo de gestão adequado e concreto no caso de ilhas do baixo estuário amazônico é urgente, pois atualmente muitas destas regiões não possuem um estudo de ordenação do espaço litoral e não estão preparadas para enfrentar danos provenientes do alto adensamento urbano, falta de saneamento básico e riscos ambientais importantes, como o aumento do nível do mar que tornaria a situação do litoral insular amazônico ainda mais preocupante. Por estes motivos, este trabalho é uma contribuição ao Projeto de Gestão Integrada da Orla Fluvio-Marítima – Projeto Orla que pretende colaborar para uma melhor gestão do uso e ocupação da orla fluvio-marítima da cidade de Soure (0°43'S/ 48°31'W). A relevância deste estudo encontra-se nos aspectos da territorialidade. Dentro deste escopo, o estudo tem quatro objetivos: (1) Caracterizar, dividir e classificar a orla fluvio-marítima da cidade de Soure, Arquipélago do Marajó-PA, segundo o Projeto Orla; (2) Identificar alguns usos e conflitos na orla fluvio-marítima da cidade de Soure; (3) Traçar um perfil ambiental do Rio Paracauari; e (4) Sugerir cenários de uso e ocupação da orla fluvio-marítima da cidade de Soure, segundo o Projeto Orla. Seguindo a metodologia do Projeto Orla, a orla da cidade de Soure foi dividida em três unidades I, II e III. A unidade I está em processo de urbanização, a unidade II é de urbanização consolidada e a unidade III não é urbanizada. Na unidade IIa foi observado o lançamento de efluentes do curtume, do matadouro e dos lixiviados do cemitério no rio Paracauri, enquanto o trecho IIb é caracterizado principalmente por uma densa ocupação urbana. Observaram-se os seguintes conflitos: (a) Preservação das características naturais da orla vs. construções sobre a orla; (b) Preservação da faixa marginal da orla vs. expansão urbana; (c) Preservação da qualidade da água do rio Paracauri vs. lançamento de efluentes no rio; e (d) Construções irregulares e aterros sobre a orla vs. processos erosivos e mudança na configuração atual da orla. Tendo em vista tais conflitos, sugere-se: (i) Um projeto urbano-paisagístico da orla; (ii) O ordenamento das atividades comerciais e semi-industriais; (iii) Um projeto de saneamento básico; e (iv) Preservação das características naturais e da faixa marginal da orla. Desta contribuição inicial ao estudo de ordenação do espaço costeiro da orla fluvio-marítima de Soure constatou-se que não há uma gestão da zona costeira para reter ou reverter o processo atual de deterioração do uso do solo na margem do rio Paracauari, desta forma é imprescindível tomar medidas através de um plano de gestão implantado pelo governo. Seria importante a possibilidade de participação de todos os atores envolvidos no uso e na gestão da zona costeira da cidade de Soure para elaboração de um projeto compartilhado e legitimado pela sociedade, o que facilitaria a gestão de medidas preventivas para recuperar habitats, minimizar os impactos da ocupação desordenada e de possíveis desastres naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-da-expansao-urbana-nas-ilhas-do-baixo-estuário-do-amazonas-o-caso-de-soure-arquipelago-do-marajo/>

Efeitos da infiltração de água num canal de recarga no controlo da intrusão salina e nas extracções de aquíferos costeiros

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva, Alberto da Silva Lima, João Garcez Moreira, João Paulo C. Lobo Ferreira

Resumo: Neste trabalho faz-se uma análise quantitativa dos efeitos da infiltração de água num canal de recarga no controlo da intrusão marinha e nas extracções de aquíferos costeiros. Sendo a utilização da água subterrânea economicamente interessante, aconselhariam os princípios de gestão de recursos hídricos o aproveitamento do escoamento subterrâneo que se dirige inevitavelmente para o mar. No entanto, a extracção de água de aquíferos costeiros deve respeitar regras para que seja possível manter sob controlo a intrusão de água marinha. O incremento da recarga realizado num canal ou vala é uma medida de gestão que pode ajudar nessa regulação. Esta acção permite aumentar o volume de água doce no aquífero e, assim, impelir a água salgada em direcção ao mar. A metodologia desenvolvida faculto o estudo do efeito das variações da recarga na posição da interface água doce – água salgada. Analisam-se os efeitos em função da eventual implantação do canal de recarga. Determinam-se as extracções aconselháveis face a determinada distância de segurança admitida em relação a um ponto de controlo. Calcula-se o acréscimo na extracção em função das quantidades disponíveis para recarga. Conclui-se que o incremento da recarga por infiltração num canal contribui para a utilização controlada e sustentável da água subterrânea e, consequentemente, para a gestão racional dos recursos hídricos disponíveis nas regiões costeiras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-da-infiltracao-de-agua-num-canal-de-recarga-no-controlo-da-intrusao-salina-e-nas-extraccoes-de-aquiferos-costeiros/>

EFEITOS DA IRRADIAÇÃO ULTRA-SÓNICA EM CIANOBACTÉRIAS

Autor(es): , Ana C. CLARO, Helena MUELLE, Mário DINIZ, Maria C. SANTOS

Resumo: A crescente eutrofização dos ecossistemas aquáticos tem potenciado significativamente o desenvolvimento de florescências ou blooms de cianobactérias e subsequentemente impactos sociais, económicos e ambientais. A contaminação das massas hídricas por cianobactérias pode constituir sérios riscos para a saúde pública e para o ambiente, especialmente quando relacionados com a natureza tóxica das espécies frequentemente presentes nos blooms. As microcistinas são as toxinas que mais frequentemente ocorrem nos blooms de cianobactérias dulciaquícolas. A gestão e as estratégias envolvidas no controlo de blooms de cianobactérias têm revelado ser insuficientes, com efeitos transitórios ou traduzidas numa poluição secundária. Neste contexto, a tecnologia ultra-sónica surge como um método alternativo e emergente na prevenção e no controlo de blooms de cianobactérias. Neste trabalho preliminar são apresentados os efeitos de cinco minutos de aplicação de ultrassom sobre o crescimento de cianobactérias do género *Microcystis*, assim como a influência da acção dos ultra-sons sobre

a libertação de microcistinas intracelulares para a fase solúvel. Com a presente comunicação pretende-se contribuir para um maior conhecimento sobre a viabilidade da aplicação de ultra-sons no controlo de blooms de cianobactérias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-da-irradiacao-ultra-sonica-em-cianobacterias/>

Efeitos das alterações climáticas na disponibilidade hídrica e na qualidade da água subterrânea da r

Autor(es): Luís Ribeiro, Luís Veiga da Cunha, João Nascimento, Rodrigo Oliveira

Resumo: É reconhecido que os recursos hídricos constituem um domínio fundamental para a avaliação dos impactos das alterações climáticas nas actividades humanas. Esta relevância resulta dos impactos directos no regime de ocorrência e disponibilidade dos recursos hídricos, e também do facto de este regime condicionar, por sua vez e de forma importante, uma multiplicidade de sectores da actividade económica e social. A água é utilizada não só para satisfazer diversas actividades humanas, como, por exemplo, as domésticas, industriais, agrícolas, energéticas, piscícolas, recreativas, de navegação e de depuração de efluentes, mas também para assegurar uma boa qualidade ambiental e uma boa saúde dos ecossistemas. Os impactos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos podem ser directos, quando resultam directamente das alterações climáticas, ou indirectos, quando resultam de modificações do sistema económico-social induzidas pelas alterações climáticas. Percebe-se pois a complexidade dos problemas em discussão que, por isso, requerem uma abordagem interdisciplinar. O presente estudo simula as variações do escoamento superficial na região Alentejo, assim como a variação da classe de vulnerabilidade do aquífero dos gabros de Beja com a alteração do uso do solo e da recarga. As simulações futuras tiveram por base modelos climáticos que simulam a resposta dos parâmetros climáticos a diferentes níveis de emissão de gases com efeito de estufa. Para a escolha destes modelos climáticos foram analisados os resultados de quatro modelos climáticos globais e dois modelos climáticos regionais. Após a análise das corridas de controlo dos diferentes modelos concluiu-se que os modelos HadCM3 e HadRM2, ambos concebidos pelo Hadley Center for Climate Prediction and Research, apresentaram melhores desempenhos na simulação das condições climáticas portuguesas e, por isso, foram seleccionados para base da estimativa dos cenários climáticos e de escoamento futuros. As células destes modelos encontram-se representadas na seguinte figura. Tomando por base os resultados que foram apresentados no presente artigo, é possível concluir que os principais impactos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos para o Alentejo são os seguintes:

- Os cenários estudados não apresentam uma tendência clara do escoamento anual, muito embora todos admitam uma significativa alteração da sua distribuição sazonal.
- O resultado das simulações prevê uma tendência para a concentração do escoamento nos rios nos meses de Inverno, induzida por uma distribuição similar da precipitação. Esta tendência acentuará a assimetria sazonal da disponibilidade hídrica.
- A esmagadora maioria dos cenários prevê uma tendência de redução do escoamento na Primavera, Verão e Outono.

- O cenário mais pessimista prevê uma redução do escoamento médio anual para 2050 entre os 25%, na bacia do Tejo, e os 50% nas bacias Sado, Mira e Guadiana. Esta tendência acentua-se em 2100, admitindo que a redução do escoamento anual médio possa atingir 70% nas bacias do Sado, Mira e Guadiana.
- Os restantes cenários prevêem um aumento do escoamento anual médio que pode atingir, em 2100, os 20%, de acordo com o cenário HadCM3-B2a, ou os 40%, de acordo com o cenário HadRM2.
- A concentração da precipitação nos meses de Inverno e a estimativa do aumento generalizado da frequência de chuvadas intensas deverá aumentar a magnitude e a frequência dos episódios de cheia.
- Prevê-se que a qualidade da água se degrade devido ao aumento da temperatura e à redução do escoamento nos meses de Verão.
- Prevê-se um rebaixamento dos níveis freáticos nos aquíferos mais superficiais, devido à redução esperada da recarga e do aumento das taxas evaporação.
- Prevê-se uma degradação dos ecossistemas fluviais que sejam dependentes da água subterrânea.
- Prevê-se, finalmente, uma alteração dos graus de vulnerabilidade dos aquíferos à poluição agrícola relacionada com as alterações do uso do solo e das práticas agrícolas. Em resumo, deve-se esperar um aumento da assimetria sazonal e espacial da distribuição de água, um aumento do risco de cheias e uma diminuição da qualidade da água. Existe ainda uma probabilidade muito significativa de diminuição geral das disponibilidades hídricas. Os impactos sobre as disponibilidades hídricas geradas em Espanha, deverá ser sentido no território Português. A fim de se avaliar exaustivamente os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos, além de se estimar os impactos sobre as disponibilidades hídricas, é necessário estudar também a variação das necessidades hídricas futuras para as diferentes utilizações. Esta tarefa é difícil, pois depende das reacções sociais e económicas à situação modificada. No entanto, dado que 75% da totalidade das necessidades de água estão associadas ao sector da agricultura, espera-se um aumento da procura de água devido ao aumento da temperatura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-das-alteracoes-climaticas-na-disponibilidade-hidrica-e-na-qualidade-da-agua-subterranea-da-r/>

Efeitos de barreiras em aquíferos através do método D.F.

Autor(es): S.V.K. Sarma, T.C. Silva

Resumo: O método das diferenças finitas para resolver problemas de percolação em estruturas hidráulicas foi usado neste trabalho. Foram tratados problemas da produtividade de um aquífero homogéneo isotrópico com e sem barreiras, para fins de conhecer o efeito dos mesmos sobre a vazão retirada. As barreiras consideradas incluem três casos com barreiras regulares transversais a diversas posições com relação ao centro do aquífero e um caso com uma barreira regular radial. Os resultados mostraram que as barreiras influenciaram cada vez mais na redução da produtividade do poço em função da proximidade ao centro. No caso da barreira radial a influência é desprezível. Os resultados da solução numérica foram comparados com os obtidos com um modelo electroanalógico

tipo R.C., e mostraram boa concordância. Estes procedimentos serão úteis para conhecer a potencialidade de um aquífero em casos de ocorrência de barreiras naturais existentes devido a formações geológicas que ocorrem no campo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-de-barreiras-em-aquiferos-atraves-do-metodo-d-f/>

Efeitos hidrodinâmicos resultantes de perturbações na fronteira e na superfície livre de uma massa lí

Autor(es): António Betâmio de Almeida, Fernando J. Seabra Santos, José S. Antunes do Carmo

Resumo: Os efeitos hidrodinâmicos resultantes de perturbações na superfície livre e na fronteira de uma massa líquida inicialmente em repouso são analisados. Para o efeito sugere-se um modelo a duas dimensões no plano horizontal aplicado a um sistema de equações constituído pela equação da continuidade e por duas equações da quantidade de movimento obtidas, segundo a profundidade, das equações tridimensionais de Navier-Stokes válidas para escoamentos laminares de fluidos Newtonianos incompressíveis, considerando os perfis das componentes horizontais da velocidade (u , v) verticalmente uniformes e a componente vertical da velocidade, W , linear entre o fundo e a superfície livre. Para a resolução numérica do sistema de equações, escrito na forma de conservação, utiliza-se um método explícito de diferenças finitas de 2ª ordem baseado no método de MacCormack. Valida-se o método numérico por comparação de soluções teóricas com os resultados obtidos a uma dimensão, desprezando as acelerações verticais (equações de Saint-Venant) e considerando o efeito da curvatura das trajectórias do fluido (equações de Serre). Por último, o modelo desenvolvido a duas dimensões horizontais é aplicado à propagação de perturbações resultantes do movimento horizontal constante de uma parede vertical situada na fronteira de uma albufeira rectangular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-hidrodinamicos-resultantes-de-pertubacoes-na-fronteira-e-na-superficie-livre-de-uma-massa-li/>

Efeitos hidráulicos devido às barragens subterrâneas em aquíferos aluviais numa região semi-árida da

Autor(es): Jorge Luiz Rabelo, Hans Dieter Max Schuster, Vajapeyan Srirangachar Srinivasan

Resumo: Um aquífero aluvial localizado perto da cidade de Santa Luzia – PB foi selecionado para estudar no campo e na simulação numérica os efeitos das barragens submersas existentes durante o período de estiagem entre os anos de 1998 e 1999. O depósito aluvial varia de 50 m a 400 m de largura e de 1 m a 10 m de profundidade, com uma extensão de aproximadamente 5 km. As simulações numéricas foram realizadas considerando o aluvião estreito como um aquífero unidimensional, freático, homogêneo, de largura uniforme e da

inclinação constante de embasamento cristalino para avaliar as influências sobre a quantidade da água drenada e armazenada devido à presença de barragens submersas no aluvião. Os resultados numéricos mostram claramente o efeito positivo das barragens submersas, especialmente, durante longos períodos de estiagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-hidraulicos-devido-as-barragens-subterraneas-em-aquiferos-aluviais-numa-regiao-semi-arida-da/>

Efeitos induzidos pelo comportamento dinâmico em centrais do tipo pé de barragem

Autor(es): H. Ramos, A. B. Almeida

Resumo: Em centrais do tipo pé de barragem a variação de caudal por embalamento e as flutuações do nível de água em câmaras de carga a montante dos grupos e em canais de restituição irão condicionar o dimensionamento dos órgãos hidráulicos, nomeadamente a altura dos muros dos canais e a largura dos órgãos de descarga. Induzido pela instabilidade transitória os mecanismos de controlo do sistema podem ter uma resposta dinâmica com efeitos de retroacção, nomeadamente os associados a fenómenos de ressonância hidráulica. É importante visualizar o comportamento dinâmico do sistema quando equipado com turbinas do tipo reacção, para diferentes pontos de funcionamento (cargas a montante do grupo e velocidades de rotação), no que diz respeito à influência no valor do caudal turbinado para duas rodas Francis (uma lenta e outra rápida). A caracterização das condições de fronteira são fundamentais para uma correcta quantificação da queda útil em centrais deste tipo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efeitos-induzidos-pelo-comportamento-dinamico-em-centrais-do-tipo-pe-de-barragem/>

Efetividade de filtros horizontais em barragens de terra utilizando um modelo eletroanalógico

Autor(es): Tarciso Cabral da Silva, Sarma V. K. Seemanapalli

Resumo: Um dos mais económicos tipos de drenos para barragens de terra é do tipo horizontal, largamente usado em barragens de médio porte. Localizados na parte inferior do lado de jusante das barragens, eles têm a finalidade de rebaixar a linha freática, diminuindo a camada de solo saturado, o que aumenta a resistência ao cisalhamento do material do corpo da barragem e consequentemente sua estabilidade, além de evitar a emergência da linha freática no talude da jusante. Quando adequadamente projectados estes drenos podem remover permanentemente e com segurança toda a água percolada que os atinge. O problema de projecto, entretanto, é a predição do mínimo comprimento do filtro horizontal que resguarde uma desejada espessura de zona não saturada na parte de jusante da barragem, problema este que se torna um pouco mais complexo nos casos de anisotropia

presentes nas barragens. Um modelo eletroanalógico do tipo R foi utilizado para estudar o comprimento efectivo de um filtro horizontal numa barragem de terra homogénea assente sobre uma fundação impermeável para casos de isotropia e anisotropia. São avaliados também os aumentos das perdas d'água por percolação através da barragem, decorrentes dos acréscimos nos comprimentos dos filtros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efetividade-de-filtros-horizontais-em-barragens-de-terra-utilizando-um-modelo-eletroanalogico/>

EFICIÊNCIA HÍDRICA EM EDIFÍCIOS. SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS EM PORTUGAL

Autor(es): Armando SILVA-AFONSO, Carla PIMENTEL-RODRIGUES

Resumo: A água tem-se tornado um recurso da maior importância. Devido não só ao crescimento demográfico mas, fundamentalmente, ao desenvolvimento económico e ao nosso estilo de vida, a água potável é hoje um recurso escasso que, de bem comunitário e patrimonial, se transformou ao longo das últimas décadas em bem económico. As alterações climáticas têm agravado este cenário e prevê-se que em alguns países, como Portugal, a previsível redução da precipitação ou a alteração do seu regime possam a curto/médio prazo criar graves situações de crise. Em Portugal, a necessidade de um uso eficiente da água foi já reconhecida com prioridade nacional, através da publicação do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA). Neste Programa, estima-se que as ineficiências totais no uso da água em Portugal, nos diversos sectores, totalizem 3100 milhões de m³ por ano, representando aproximadamente 0,64% do Produto Interno Bruto português. Cerca de metade deste valor é atribuído a ineficiências no abastecimento urbano (sistemas públicos e prediais). Em relação à eficiência hídrica dos edifícios, é apropriado definir um Princípio dos 5R, dado que, para além da Redução dos consumos, da Redução das perdas, da Reutilização da água e da sua Reciclagem, é importante considerar também, numa perspectiva de sustentabilidade, o Recurso a origens alternativas. Na presente comunicação é feita uma reflexão sobre a situação actual e as perspectivas de evolução neste domínio em Portugal, referindo algumas experiências inovadoras actualmente em curso e salientando a necessidade de repensar o actual paradigma do ciclo predial da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/eficiencia-hidrica-em-edificios-situacao-e-perspectivas-em-portugal/>

Efluentes e sistemas de drenagem nas zonas costeiras portuguesas

Autor(es): J. Tentúgal Valente, F. Veloso Gomes, Sílvia Sena

Resumo: O Projecto 'Avaliação da Vulnerabilidade e da Capacidade de Recepção das Águas e Zonas Costeiras em Portugal' (Comissão das Comunidades Europeias C(93)-2245/2), pretendendo ser um estudo integrador da problemática da zona costeira, abordou com

detalhe a influência dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais na Zona Costeira. Os fenómenos de litoralização suscitam questões directamente relacionadas com as condições de preservação das águas e zonas costeiras submetidas a fluxos de águas residuais provenientes dos vários sistemas. No Relatório Específico 'Bacias Drenantes. Efluentes, Sistemas de Drenagem e Tratamento', um dos vinte e sete Relatórios Específicos apresentados no âmbito do citado Projecto, efectua-se uma descrição sucinta de todos os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, existentes, em execução ou planeados que, directa ou indirectamente, influenciam a qualidade da água em toda a faixa costeira. Nesta comunicação apresenta-se uma síntese desse Relatório Específico. Indica-se a área de intervenção do estudo e apresenta-se uma caracterização sumária dos sistemas de drenagem e de tratamento para as diferentes regiões costeiras do País, estabelecendo-se um contraste com os sistemas em construção ou em projecto. Foi constituída uma base de dados geo-referenciada de forma a possibilitar uma ferramenta de integração dos conhecimentos e de análise dos sistemas. Reconhece-se uma grande dinâmica no sentido da franca melhoria dos níveis de atendimento. Da análise efectuada resultam considerações relevantes sobre a necessidade de uma correcta exploração dos sistemas, sobre a necessidade de alargar e controlar a drenagem a montante das Estações de Tratamento, sobre a recuperação de sistemas existentes com deficiências e sobre a necessidade de controlo de custos. Em relação aos efluentes industriais, revela-se uma tentativa no sentido da caracterização dos principais caudais e cargas poluentes, através da realização de 615 inquéritos. Evidenciam-se graves lacunas existentes a montante, no próprio licenciamento e caracterização do tecido empresarial

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/efluentes-e-sistemas-de-drenagem-nas-zonas-costeiras-portuguesas/>

Emarlis – Empresa Municipal de Águas Residuais de Lisboa, EPM. Solução Original para a gestão dos si

Autor(es): J. Santos Jorge

Resumo: A EMARLIS – Empresa Municipal de Águas Residuais de Lisboa, EPM é constituída em Maio de 1996 e tem como objecto institucional principal 'a exploração e gestão do serviço público do Município de Lisboa, na recolha, tratamento e rejeição de efluentes, através da rede fixa (artº 3 dos Estatutos)'. Após o período de garantia de 3 anos de exploração, consignado no contrato de adjudicação das obras de construção das ETAR de Lisboa, o Município de Lisboa procurou definir um modelo organizativo para a exploração e gestão do Sistema Interceptor de Esgotos da Cidade de Lisboa. Surge então a LISTRATA – Tratamento de Efluentes Urbanos de Lisboa, Lda, sociedade de capitais, exclusivamente constituída pelo Município de Lisboa e pela EPAL – Empresa Portuguesa de Águas Livres, SA em que o Município detêm a maioria do capital, que inicia a sua actividade em 16 de Maio de 1994. A publicação do Dec-Lei 379/93 de 5 Novembro, definidor do novo regime legal da gestão e exploração dos sistemas de saneamento básico associado ao Dec-Lei 55/95 de 29 de Março, veio impedir a continuação do modelo de gestão – LISTRATA. O Município, na impossibilidade actual de existir uma única entidade gestora dos sistemas de água e águas residuais, cujas vantagens são evidentes, decide manter sob a sua tutela um importante

'know-how' e meios técnicos de elevada de elevada capacidade nos domínios da exploração e manutenção de Estações de Tratamento de Águas Residuais de média e grande dimensão e cria a EMARLIS, empresa pública municipal com personalidade jurídica própria, bem como autonomia administrativa financeira e patrimonial. A novel empresa, aposta na formação profissional como pela estratégia de desenvolvimento. A formação contínua, abrangendo todos os trabalhos permitirá acompanhar a mudança interna de processos e métodos de tratamento, capacitar para desempenhos mais qualificados e dinamizar, a todos os níveis, uma atitude colectiva de cultura empresarial. Em conclusão, a EMARLIS constitui uma solução original para a gestão dos Sistemas de Intercepção e Tratamento de Águas Residuais da Cidade de Lisboa e a sua acção demonstrará que a opção tomada é um exemplo de boa prática ambiental aplicada numa área que envolve cerca de 1.3 milhões de habitantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emarlis-empresa-municipal-de-aguas-residuais-de-lisboa-epm-solucao-original-para-a-gestao-dos-si/>

Emissário da guia. Situação de referência e plano de monitorização

Autor(es): Maria Jenny do Nascimento, António Jorge dos Santos Pereira, C. Mineiro Aires, Rosa Pimentel

Resumo: O emissário submarino da Guia tem a sua entrada em funcionamento prevista para a Primavera de 1994. Para verificar p seu impacte sobre o meio receptor e as condições de funcionamento foi estabelecido um plano de monitorização baseado em campanhas sazonais apoiadas num programa de modelação matemática. O impacte positivo do sistema de intercepção/tratamento preliminar/emissário deverá fazer-se sentir ao longo da Costa do Estoril, sobretudo entre Oeiras e Cascais. Para avaliar este impacte foi decidido dar início ao trabalho de monitorização antes da entrada em funcionamento do sistema, tendo sido possível realizar a primeira saída para o campo em Outubro de 1993. Para minimizar o esforço de recolha de dados de campo e para caracterizar o efeito sobre a pluma de cada um dos parâmetros que caracterizam o funcionamento do emissário submarino foi decidido incluir neste programa uma componente de modelação matemática. Neste trabalho é descrito o plano de monitorização/modelação e apresentados alguns dos resultados da primeira campanha de amostragem, incluindo parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e biológicos, bem como os resultados da modelação matemática destinados à identificação do movimento das massas de água, na área em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emissario-da-guia-situacao-de-referencia-e-plano-de-monitorizacao/>

Emprego de imagens orbitais na determinação da capacidade de intercepção da bacia do rio Itajaí –

Autor(es): Adilson Pinheiro, Julio César Refosco, Ivone Gohr Pinheiro

Resumo: A interceptação constitui-se em importante fenômeno do ciclo hidrológico, influenciando no balanço hídrico de uma bacia hidrográfica. Diferentes métodos podem ser utilizados para sua estimativa. Neste trabalho são empregadas as técnicas de sensoriamento remoto para realização da estimativa da parcela da precipitação interceptada pela cobertura vegetal, em uma bacia hidrográfica. A metodologia foi aplicada para a bacia do rio Itajaí. Foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5 TM, obtidas nos anos de 1986 e 1996. As reflectâncias são utilizadas para cálculo do NDVI e, com este índice é determinado o índice de área foliar, que intervém na interceptação. A análise do hietograma da cheia de 1983, indica que a cobertura vegetal existente na bacia, em 1996, interceptaria 50% da capacidade do sistema de contenção de cheias, instalado na bacia do rio Itajaí.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emprego-de-imagens-orbitais-na-determinacao-da-capacidade-de-intercepcao-da-bacia-do-rio-itajai/>

Emprego de oxigénio-18 na estimativa do tempo de residência da água em pequenas bacias hidrográficas

Autor(es): Paulo Rodolfo Leopoldo, José Carlos Martinez, Jefferson Mortatti

Resumo: Com o objectivo de se estimar o tempo de residência da água e outras características hidrológicas de duas pequenas bacias de drenagem sob utilização agrícola utilizou-se das variações naturais do oxigénio-18 nas águas de chuva e naquelas dos cursos naturais que as drenam.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emprego-de-oxigenio-18-na-estimativa-do-tempo-de-residencia-da-agua-em-pequenas-bacias-hidrograficas/>

Emprego simultâneo de traçadores radioactivos e fluorescentes na determinação experimental do coefic

Autor(es): João Sérgio Fajardo Roldão, Iria Fernandes Vendrame

Resumo: É descrita a técnica de determinação do coeficiente de reacção K₂, em rios e canais, através do emprego de traçadores gasosos (Kr-85) e líquido (HTO – água tritiada) e de traçador fluorescente solúvel (amidorodamina G extra). Dispositivos especiais de injeção e de coleta de amostra são apresentados, bem como resultados obtidos no rio Saracuruna (RJ).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emprego-simultaneo-de-tracadores-radioactivos-e-fluorescentes-na-determinacao-experimental-do-coefic/>

Emulsão de ar do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarregadores de cheias em degra

Autor(es): José Falcão de Melo, Inês Meireles, Jorge Matos

Resumo: No dimensionamento hidráulico de descarregadores de cheias em degraus em barragens de betão ou de BCC, assume particular importância a avaliação do teor de ar emulsão no escoamento ao longo do descarregador, nomeadamente no que concerne à dissipação de energia, empolamento da veia líquida e protecção contra a erosão de cavitação. Com base num conjunto de dados experimentais de concentração de ar obtidos num descarregador em degraus construído no pavilhão de modelos exteriores do Núcleo de Recursos Hídricos e Estruturas Hidráulicas do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, apresentam-se resultados que permitem estimar a concentração média de ar e a altura representativa do escoamento de emulsão ar-água a jusante da secção de afloramento da camada limite. Os resultados mostram que, em situações usuais em protótipo, a concentração média de ar pode ser extremamente elevada num trecho do descarregador com extensão apreciável. Evidenciam ainda que o empolamento da veia líquida próximo da secção de afloramento da camada limite poderá ser condicionante no dimensionamento da altura das paredes do descarregador.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/emulsao-de-ar-do-escoamento-deslizante-sobre-turbilhoes-em-descarregadores-de-cheias-em-degra/>

Encomenda e acompanhamento de projectos de abastecimento de água. A perspectiva do dono da obra

Autor(es): Carlos dos Santos Pereira

Resumo: A elaboração de um projecto envolve três entidades: dono da obra; projectista; utilizador. Na generalidade dos casos as questões relativas ao projecto são tratadas exclusivamente entre o dono da obra e o projectista. Ao utilizador ou beneficiário do projecto é deixado um papel passivo. As orientações (programa preliminar) para o projecto tomam geralmente uma forma muito curta. Cabe então ao projectista, como sua primeira tarefa, clarificar o que o Dono da Obra pretende realmente, e traduzir isso numa forma que lhe é útil enquanto engenheiro projectista. O projectista deve entender o que o Dono da Obra pretende. Este, por sua vez, deve perceber os desejos e necessidades do utente e saber comunicá-los ao projectista. Com esta comunicação pretende-se discutir a relação da trindade associada ao projecto e contribuir para a definição dos termos que devem orientar a contratação e o acompanhamento de projectos de abastecimento de água. A comunicação concluirá também sobre especificidades a observar relativamente aos projectos para pequenas comunidades.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/encomenda-e-acompanhamento-de-projectos-de-abastecimento-de-agua-a-perspectiva-do-dono-da-obra/>

Enquadramento hidrogeológico das exsurgências da arrifana e dos banhos quentes, Condeixa (Portugal central)

Autor(es): José M. M. Azevedo, Luís V. Duarte, Álvaro M. S. Florêncio

Resumo: As exsurgências da Arrifana e dos Banhos Quentes situam-se na bordadura do sector NW do Maciço de Sicó e correspondem a locais de descarga superficial do Sistema aquífero de Sicó-Alvaiázere. Este Sistema aquífero evolui fundamentalmente em rochas carbonatadas do Jurássico médio, nomeadamente em formações carbonatadas intensamente fracturadas e carsificadas. A base do Sistema corresponde a formações margosas do Jurássico inferior e depósitos detríticos do Triásico. No sector de implantação das exsurgências, a recarga aquífera decorre quase exclusivamente da precipitação atmosférica (cerca de 870 mm anuais) e da infiltração associada. O processo de recarga é particularmente eficiente nos sectores onde afloram as formações carbonatadas devido ao desenvolvimento de morfologias cársticas, e com cobertura arenítica cretácica e terciária. Devido à quase inexistência de escoamento hídrico superficial, estima-se que a infiltração corresponda a todo o superavit hídrico, i.e., 35% a 40% da precipitação atmosférica. A circulação subterrânea desenvolve-se diferenciadamente em dois domínios: (1) na zona não saturada, através de fluxo sub-vertical descendente e rápido e (2) abaixo do nível freático local compreendendo as circulações intra-aquífera sub-horizontal e inter-unidades aquíferas. Considerando as características das duas exsurgências, nomeadamente o regime de descarga, bem como a natureza físico-química da água emergente, antevêm-se características distintas para as unidades aquíferas associadas: um aquífero pouco profundo, não-confinado e com elevada condutividade hidráulica no caso da Nascente da Arrifana e um aquífero profundo (próximo da base do sistema aquífero), confinado a semi-confinado e com menor condutividade hidráulica, cuja descarga é controlada estruturalmente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/enquadramento-hidrogeologico-das-exsurgencias-da-arrifana-e-dos-banhos-quentes-condeixa-portugal-central/>

Ensaio de recarga artificial e aplicação de métodos geofísicos no leito do rio Seco (Projecto Gabardine)

Autor(es): Catarina Diamantino, João Paulo Lobo Ferreira, Rogério Mota

Resumo: Este artigo apresenta parte dos ensaios de recarga artificial e dos resultados obtidos durante o desenvolvimento do segundo ano do Projecto Comunitário GABARDINE “Groundwater Artificial Recharge Based on Alternative Sources of Water: Advanced Integrated Technologies and Management”, do 6º Programa-Quadro de Investigação da União Europeia. Enquadra-se igualmente no âmbito da conclusão da Tese de Doutoramento do primeiro autor. A área de estudo seleccionada para a implementação destes ensaios foi o sistema aquífero da Campina de Faro, localizado na região Algarvia. Um dos principais objectivos deste estudo, na componente Portuguesa, consistiu na optimização da reabilitação do aquífero superficial da Campina de Faro, visando a aplicação in situ de diferentes metodologias de recarga artificial do aquífero e o recurso a fontes de água

alternativas, com o objectivo de minimizar os efeitos causados pela poluição difusa, resultado de intensivas e inadequadas práticas agrícolas nesta região. Neste artigo descrevem-se as experiências realizadas no caso de estudo de Carreiros, em duas bacias de infiltração construídas numa secção do rio Seco, preenchidas por cascalho grosseiro até à superfície, que promovem a infiltração da água do rio. Foram monitorizados dois ensaios, o primeiro corresponde ao cenário natural, de infiltração do escoamento superficial do rio através das bacias de infiltração, nos períodos húmido e seco de um ano hidrológico e o segundo, criado artificialmente, em que se desenvolveu um ensaio de infiltração seguido de um ensaio de traçador. A monitorização destes ensaios, em termos de quantidade e qualidade das águas subterrâneas, foi realizada de forma contínua em piezómetros, tendo sido completada pela aplicação de métodos geofísicos de resistividade eléctrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ensaios-de-recarga-artificial-e-aplicacao-de-metodos-geofisicos-no-leito-do-rio-seco-projecto-gabardine/>

Ensaio de visualização do vórtice em ferradura do escoamento em torno de um cilindro circular A núm

Autor(es): Edith Beatriz Camano Schettini, Paulo Henrique Ferreira

Resumo: Este artigo aborda o desenvolvimento de experimentos de visualização e a caracterização dos aspectos hidrodinâmicos do comportamento do vórtice em ferradura, a números de Reynolds moderados. O Vórtice em Ferradura é uma estrutura muito frequente em escoamentos ao redor de obstáculos com interação de camada limite, e está frequentemente associado à ideia de causa principal dos problemas referentes à erosão localizada em pilares. A caracterização hidrodinâmica provém diretamente dos resultados obtidos por análise das imagens da filmagem na região em torno de um cilindro circular, disposto perpendicularmente ao escoamento. As visualizações foram obtidas através de uma câmara de vídeo VHS comum, disposta perpendicularmente ao eixo longitudinal do canal com escoamentos de Reynolds variando entre 5000 e 36000. Estes resultados apresentam-se como mais uma contribuição para a caracterização do vórtice, sob a ótica da mecânica dos fluidos, o qual têm sido estudado prioritariamente sob o enfoque dos problemas relacionados a erosão localizada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ensaios-de-visualizacao-do-vortice-em-ferradura-do-escoamento-em-torno-de-um-cilindro-circular-a-num/>

Ensino e investigação na Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais do Instituto Superior

Autor(es): Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa, José Manuel de Saldanha Matos

Resumo: Apresentam-se criticamente os modelos de estrutura regional de gestão das águas que têm vindo a ser propostos em Portugal e defende-se um modelo para as Administrações

de Bacia Hidrográfica com uma perspectiva mista de desconcentração e de descentralização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ensino-e-investigacao-na-seccao-de-hidraulica-e-recursos-hidricos-e-ambientais-do-instituto-superior/>

Envoltórias de chuvas máximas na Amazônia Meridional Brasileira

Autor(es): L. Asbahr, R.A.R. Lacerda, E.F. Madeira

Resumo: Foram pesquisadas as máximas chuvas anuais para durações de 1 a 30 dias seguintes de 9 estações pluviométricas com longo período de dados, algumas com mais de 60 anos, todas situadas nos limites da Amazônia Meridional Brasileira. Foram também geradas séries de chuvas médias diárias para conjuntos abrangendo dois, três e quatro postos. Esses conjuntos visaram avaliar a chuva numa área e, da mesma forma que em cada posto, tiveram pesquisadas suas máximas anuais para duração de 1 a 30 dias consecutivos. Os valores extremos das séries de máximas anuais de cada posto e de cada um dos conjuntos de duas, três e quatro estações, permitiram a definição de curvas envoltórias de chuvas máximas para duração de a 30 dias. A comparação entre as envoltórias indicou um potencial homogêneo de chuvas extremas na região, e um factor de redução de cerca de 80% nos incrementos da chuva pontual para a chuva média numa área, exceptuando-se os dois dias de maiores precipitações. Nos dois primeiros dias, que correspondem aos maiores incrementos das envoltórias, a relação entre a chuva no ponto e no espaço apresentou grande variação, não sendo estabelecida qualquer lei de redução. As envoltórias de chuvas máximas e as conclusões sobre a sua variabilidade espacial são de grande importância nos estudos de planos regionais e de obras e, em particular, para a caracterização de sequências críticas de temporais com vista à definição da cheia de projecto do vertedouro de barragens.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/envoltorias-de-chuvas-maximas-na-amazonia-meridional-brasileira/>

EPALNET – Um serviço inovador e interactivo

Autor(es): Júlio Lança, Sofia Pereira

Resumo: O objectivo desta comunicação consiste em apresentar as principais características, vantagens e funcionalidades do serviço interactivo EPALnet. Este serviço abrange uma área dirigida a clientes, com acesso on-line a dados do contrato, e outra área destinada a profissionais, relativa a processos de abastecimento. Na área dirigida a clientes é possível consultar e gerir os dados do contrato, comunicar leituras de contador, visualizar informação relativa a consumos e facturação, activar o envio electrónico da factura e o serviço SMS, marcar serviços de assistência domiciliária e solicitar esclarecimentos, entre outras funcionalidades. A área destinada a profissionais permite consultar e acompanhar o(s) processo(s) de abastecimento entregues na EPAL que se encontram por concluir/em desenvolvimento, tendo acesso ao detalhe e ao histórico do processo, podendo verificar em

que fase se encontra. Pretende-se também fazer uma breve análise da evolução do número de clientes aderentes e dos pedidos efectuados, assim como apresentar as perspectivas de evolução futuras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/epalnet-um-servico-inovador-e-interactivo/>

EPANET de alto desempenho. Computação paralela em GPU

Autor(es): José Alfeu A. Sá Marques, João Manuel S. F. Muranho, Ana Maria S. Ferreira, Abel João P. Gomes

Resumo: O estudo do funcionamento dos sistemas de abastecimento de água é frequentemente realizado através da exploração de um modelo do sistema. O nível de pormenor de um modelo (i.e., o número de elementos incluídos) deve estar ajustado ao objectivo pretendido. Quanto mais completo for o modelo, mais tempo de computação é necessário para a obtenção de resultados numéricos da simulação. Actualmente, com a progressiva consciencialização da vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento de água a eventuais contaminações (intencionais ou não), assiste-se a uma procura de modelos computacionais mais completos de modo a suportar estudos da qualidade da água, estudos epidemiológicos, identificação de origens de contaminação, localização de estações de recloração, etc., os quais requerem cada vez mais poder computacional. As evoluções tecnológicas da última década, em especial a introdução de arquitecturas multi-núcleo (multi-core CPU e GPU) nos computadores desktop, capazes de potenciar o processamento eficiente de grandes quantidades de dados colocaram, praticamente sem custos adicionais, um elevado poder de cálculo ao dispor dos utilizadores, exigindo —apenas— a adaptação dos programas existentes de modo a tirarem proveito dessas novas capacidades. O EPANET é um software de domínio público que permite efectuar a modelação hidráulica e da qualidade da água em sistemas sob pressão. As equações que descrevem a rede do sistema de abastecimento do ponto de vista hidráulico (leis da conservação da massa e da energia) são não-lineares, não podendo ser resolvidas directamente. O EPANET emprega uma variante do método de Newton-Raphson para a resolução das equações hidráulicas. A matriz resultante da linearização do sistema é esparsa, simétrica e definida positiva. O EPANET é um programa sequencial (uma só thread), não estando adaptado para tirar proveito do paralelismo proporcionado pelas arquitecturas multi-núcleo. Neste trabalho apresenta-se uma adaptação do EPANET de modo a usar a GPU (NVIDIA GTX 280) para resolver o sistema de equações lineares. Os resultados são analisados para diferentes dimensões do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/epanet-de-alto-desempenho-computacao-paralela-em-gpu/>

Erosidade da precipitação

Autor(es): Emídio Gil dos Santos, Miguel de Azevedo Coutinho

Resumo: Várias metodologias têm sido propostas para a determinação da erosão específica, no entanto, a Equação Universal da Degradação dos Solos (EUDS) desenvolvida por Wischemeier no 'Soil Conservation Service' (SCS) é aquela que procura atender mais de perto aos processos físicos envolvidos e que corresponde a situações de aplicação mais generalizadas. A erosão específica depende de diversos parâmetros, sendo fundamental o referente à energia associada à precipitação e ao escoamento. O parâmetro relacionado com a energia da precipitação na EUDS é o factor de erosividade (R). A sua determinação reveste-se de alguma complexidade e depende da existência de séries longas de registos udográficos. Analisa-se a metodologia proposta pelo SCS para a determinação daquele parâmetro e procede-se à sua aplicação a algumas estações da região centro de Portugal. Preconiza-se o ajustamento da metodologia para as condições da zona em que se procedeu à sua aplicação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/erosidade-da-precipitacao/>

Erosão hídrica e transporte sólido em pequenas bacias hidrográficas

Autor(es): Maria Teresa Pimenta, Maria Teresa Ponce Álvares

Resumo: A erosão hídrica, transporte sólido e sedimentação são processos naturais, complexos e interdependentes. Tais processos são cada vez mais afectados por impactos antropogénicos, conduzindo frequentemente à necessidade de efectuar intervenções de manutenção nos sistemas hidráulicos fluviais. O Instituto da Água, dadas as suas competências institucionais nesses domínios e de acordo com a necessidade de caracterização destes processos em determinadas zonas de Portugal Continental, tem vindo a desenvolver alguns trabalhos nestas áreas isoladamente. Tem sido sempre objectivo desses estudos sobre erosão, transporte sólido e sedimentação, caracterizar de forma integrada os processos envolvidos, permitindo assim estabelecer termos de comparação e calibração. Neste contexto e pretendendo de algum modo relacionar e calibrar as metodologias de cálculo utilizadas na avaliação da erosão hídrica e transporte sólido, seleccionaram-se três bacias hidrográficas de estações hidrométricas do sul do país, com dados de caudal sólido. Para o cálculo da erosão hídrica nas bacias hidrográficas afluentes a estas secções aplicou-se a equação universal de perda dos solos de Wischmeier, enquanto a determinação dos caudais sólidos transportados se apoiou no cálculo das curvas características de caudal sólido estabelecidas para cada uma das secções. A partir dos resultados obtidos é possível aferir as metodologias utilizadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/erosao-hidrica-e-transporte-solido-em-pequenas-bacias-hidrograficas/>

Escoamento de percolação turbulento

Autor(es): Rui Martins, Manuela Escrameia

Resumo: O escoamento de percolação é usualmente considerado um escoamento laminar, ao qual se aplica a lei de Darcy. Na realidade há diversos casos, no âmbito da engenharia hidráulica, em que ocorre, ou pode ocorrer, escoamento de percolação turbulento. É verosímil que, com a utilização crescente de enrocamentos em obras hidráulicas que actualmente se verifica, o número de tais situações aumente. Neste trabalho propõe-se uma lei de resistência para este tipo de escoamento. Fundamentada na expressão de Darcy-Weisbach e num extenso estudo experimental, a lei obtida fornece valores da velocidade média nos vazios do meio permeável em função da dimensão e forma das partículas, índice de vazios, grau de uniformidade do meio e gradiente hidráulico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/escoamento-de-percolacao-turbulento/>

Escoamento saturado e não saturado em meios porosos – Um modelo de simulação

Autor(es): António Sá da Costa, Carlos Tavares Ribeiro

Resumo: O problema do escoamento em meios porosos apresenta aspectos que só podem ser devidamente tratados recorrendo à simulação numérica. O caso do escoamento saturado/não saturado através de maciços porosos é um deles. Na presente comunicação apresenta-se um modelo numérico usando o método dos elementos finitos com a formulação da Galerkin. O modelo usa elementos triangulares lineares, e foi desenvolvida tendo em vista resolução prática de variados problemas reais tais como por exemplo o escoamento através de barragens de terra e a infiltração/exfiltração em terrenos agrícolas em que os aspectos do regime variável podem ser importantes. Faz-se uma breve formulação do modelo e ilustra-se a sua aplicação a alguns exemplos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/escoamento-saturado-e-nao-saturado-em-meios-porosos-um-modelo-de-simulacao/>

Escolha de escalas de tempo em modelação hidráulica

Autor(es): F. Vasco Costa

Resumo: Dado que a grandeza e direcção da velocidade das partículas de água são sempre determinadas pela acção simultânea de forças de diversa natureza, não faz sentido escolher escalas de tempo para a realização de ensaios hidráulicos adoptando, tal como é prática corrente, escalas de tempo escolhidas com vista à representação das reacções de inércia na mesma escala que as forças de uma única natureza; as de gravidade no caso do critério de Froude e as de viscosidade no do critério de Reynolds. Em sua substituição preconiza-se a adopção de escalas de tempo escolhidas por forma a que as reacções de inércia sejam representadas nas mesmas escalas que a resultante de todas as forças afectando o movimento das partículas de água. A identificação e a quantificação dessas forças são apresentadas como indispensáveis à escolha criteriosa de escalas de tempo para a

realização de ensaios, em particular de ensaios envolvendo variações de velocidade no espaço ou no tempo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/escolha-de-escalas-de-tempo-em-modelacao-hidraulica/>

ESPOSENDE AMBIENTE, EEM Serviço público de qualidade, rumo à excelência

Autor(es): Alexandra Roeger, , Elisabete CAPITÃO, Filipe PALMEIRO, José António FERNANDES, Marta FERNANDES, Mónica NOGUEIRA, Pedro CAPITÃO

Resumo: A Esposende Ambiente, entidade gestora no município de Esposende dos sistemas públicos de abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais e que assume, ainda, a responsabilidade da gestão dos resíduos sólidos urbanos e limpeza pública e a gestão de espaços verdes, comemora cinco anos de existência, pautados pelo desenvolvimento de um trabalho de grande profissionalismo, seriedade e dedicação, sempre com um forte espírito de inovação e de criatividade, que a todos os níveis se tem repercutido na qualidade de serviço que é prestado aos clientes e no desenvolvimento/implementação de toda uma evidente estratégia de melhoria contínua. De entre as grandes concretizações alcançadas em cinco anos de trabalho importa referir-se a contínua aposta na formação e valorização dos recursos humanos da empresa, e a implementação de medidas de gestão financeiramente mais ajustadas, que dirigiram as estratégias para uma constante reorganização interna e de realização de trabalhos para a própria empresa. Orgulhosamente, tal traduz-se na concretização da grande maioria das tarefas recorrendo ao corpo técnico e operacional da empresa, nomeadamente em termos de projecto, de execução de obra, de intervenção ao nível dos sistemas de informação, na gestão de clientes, etc. A certificação do Sistema de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental, obtido, este último, logo no primeiro ano de vida da empresa, tem permitido melhorar significativamente a organização de processos e de procedimentos da empresa, traduzindo-se numa mais valia ao nível da qualidade da prestação do serviço ao cliente, sistematicamente mais ajustado às suas expectativas e exigências. O integral cumprimento legal tornou-se uma realidade, garantindo uma inquestionável fiabilidade e o cumprimento de metas de ordem ambiental. De facto, um especial enfoque para o facto de, sem prejuízo de o concelho se encontrar já num patamar de excelência no que concerne à cobertura do território em abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais e abrangência do sistema de resíduos sólidos urbanos, a Esposende Ambiente ter lançado um conjunto de investimentos nestes últimos cinco anos que, na sua globalidade, permitiram atingir níveis de atendimento de 99% no abastecimento de água, 85% na drenagem e tratamento de águas residuais, com um cumprimento em termos de qualidade de 100%, constituindo este mais um dos indicadores que tanto orgulho nos confere. Em termos do sistema de resíduos sólidos a cobertura é de 100%, verificando-se um aumento global na ordem dos 80% na recolha selectiva, em que a captação de equipamentos neste domínio apresenta um apreciável rácio de 1 eco ponto para cada 187 habitantes. E para o futuro novos e maiores desafios se colocam, pretendendo a Esposende Ambiente continuar a ser reconhecida como um dos responsáveis pela promoção da melhoria da qualidade devida

dos cidadãos, contribuindo activamente para o desenvolvimento sustentado do concelho e mantendo-se como uma empresa de referência no sector em que desenvolve a sua actividade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/esposende-ambiente-eem-servico-publico-de-qualidade-rumo-a-excelencia/>

Estabilidade de redes neurais em modelagem hidrometeorológica

Autor(es): Carlos Oliveira Galvão, Alessandra Maria Ramos

Resumo: A facilidade no entendimento de sua teoria e a disponibilidade de pacotes computacionais para uma rápida implementação têm estimulado a utilização do método das Redes Neurais Artificiais (RNAs) em diversas áreas. Este trabalho tem o objetivo de mostrar que, apesar de poder fornecer bons resultados na fase de calibração de uma modelagem, obtendo altas correlações com os dados observados, nem sempre as RNAs apresentam o mesmo desempenho na fase de validação. Este estudo mostra que, para a implementação das RNAs, deve-se ter especial atenção para um dos aspectos mais importantes: o excesso de parâmetros numa rede, e o conseqüente superajustamento dos dados. Constatou-se ainda a importância de se efetuar um préprocessamento dos dados de entrada da rede neural antes de utilizá-los na sua calibração, e também a necessidade de se atribuir critérios de estabilidade para a escolha da melhor rede, de modo a se evitar um número excessivo de parâmetros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estabilidade-de-redes-neurais-em-modelagem-hidrometeorologica/>

Estado da água subterrânea em rochas fissuradas da região de Évora

Autor(es): António Chambel

Resumo: O estudo das águas subterrâneas em rochas fissuradas da região de Évora demonstra a existência de problemas ao nível da contaminação com nitratos, principalmente em zonas de agricultura mais intensiva, casos da cultura de arroz ou de pequenas hortas junto aos aglomerados populacionais principais. Demonstra-se igualmente a tendência para uma maior mineralização das águas que ocorrem em áreas mais aplanadas relativamente às das zonas acidentadas, consequência de maior tempo de residência das primeiras. Quantitativamente, as reservas renováveis não são muito elevadas, consequência da fraca precipitação aliada à pequena espessura de alteração que as rochas apresentam, e à fracturação incipiente que ocorre na maior parte da área.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estado-da-agua-subterranea-em-rochas-fissuradas-da-regiao-de-evora/>

Estado trófico de albufeiras portuguesas

Autor(es): M. Teresa Ferreira, A. Carmona Rodrigues

Resumo: Neste trabalho, são classificadas 83 albufeiras portuguesas quanto ao seu estado trófico (55% das albufeiras portuguesas de uso público). Para tal, é desenvolvida uma metodologia de avaliação do estado trófico baseada nas médias dos valores disponíveis de fósforo total na coluna de água e de clorofila a epilimnética, para um período recente. São estabelecidos limiares para os três estados tróficos considerados, oligotrofia, mesotrofia e eutrofia. A classificação obtida indica 4% de albufeiras oligotróficas, 28% mesotróficas e 23% eutrólicas. Verifica-se a existência de albufeiras oligotróficas no Douro, Noroeste, Vouga, Mondego e Tejo, mas não no Guadiana, Sado e Algarve. Verificou-se igualmente uma relação preditiva elevada e significativa entre os valores de fósforo. Verificou-se igualmente uma relação preditiva elevada e significativa entre os valores de fósforo total e a concentração epilimnética estival da biomassa algal (75% de explicação, $p > 0,05$, $n = 31$), evidenciando ser o fósforo total em elemento preditivo determinante em albufeiras portuguesas, e apesar dos factores de perturbação típicos destas massas de água e que geralmente interferem nesta relação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estado-trofico-de-albufeiras-portuguesas/>

Estação de tratamento de água de superfície para abastecimento à área norte do grande Porto

Autor(es): Ana Filipa Soares Xavier Fernandes de Azevedo Ferraz, Maria Amélia Santos Pereira

Resumo: 1 – Introdução Pretende-se dar a conhecer os aspectos fundamentais do projecto da Estação de Tratamento de Água (ETA) de superfície para Abastecimento à Área Norte do Grande Porto em Portugal. 2 – Objectivo Trata-se de uma grande estação – ETA do Vilar – a situar junto ao Rio Cávado, a jusante da barragem de Penide, com uma capacidade máxima de 270 000m³/dia a que correspondem cerca de 1 000 000 habitantes. O preço base da obra é da ordem dos 20 milhões de US dólares. A partir das características da água bruta por lado e por outro dos objectivos de qualidade estabelecidos para a água tratada (resultantes fundamentalmente da legislação comunitária e portuguesa em vigor) seleccionou-se a sequência mais indicada para o tratamento da água. 3 – Conclusão Tratando-se de uma obra de dimensão significativa e atendendo às tecnologias de tratamento envolvidas quer para a fase líquida, quer para a sólida resultante, julga-se de interesse a sua divulgação como exemplo a seguir na resolução dos problemas de qualidade da água para abastecimento às populações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estacao-de-tratamento-de-agua-de-superficie-para-abastecimento-a-area-norte-do-grande-porto/>

Estimación de la degradación específica en dos cuencas de la república argentina

Autor(es): María del Valle Morresi, Graciela Viviana Zucarelli, Rosana Hammerly

Resumo: La degradación del suelo es el resultado de uno o más procesos que ocasionan la pérdida total o parcial de su productividad y rendimiento. Es difícil efectuar una separación entre los distintos procesos de degradación que puede sufrir el suelo, debido al uso que el hombre hace de éste. Dentro de los procesos físicos más importantes se encuentra la erosión hídrica. Este trabajo tiene por objeto comparar las estimaciones de la degradación específica de dos cuencas de pendiente media significativa pero de diferentes regímenes hidrológicos: una de clima húmedo y la otra de clima seco. El contraste se realizó con métodos cualitativos y cuantitativos, siendo los resultados obtenidos lo suficientemente coherentes con las características hidrográficas de las cuencas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimacion-de-la-degradacion-especifica-en-dos-cuencas-de-la-republica-argentina/>

Estimativa da capacidade de infiltração em solos com diferentes formações florestais no topo da Chap

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: Para entender a redução da vazão de fontes na Chapada do Araripe durante os últimos 150 anos, estudou-se a capacidade de infiltração em solos com diferentes formações florestais, utilizando o modelo de Green e Ampt. O modelo revelou que a capacidade de infiltração em áreas desmatadas é aproximadamente 20% da capacidade de infiltração das áreas de floresta. Com isto, foi possível propor práticas de conservação e restauração do solo para as diferentes áreas no topo da Chapada do Araripe.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-capacidade-de-infiltracao-em-solos-com-diferentes-formacoes-florestais-no-topo-da-chap/>

Estimativa da capacidade de transporte longitudinal de sedimentos a partir de dados de ondas para o

Autor(es): Sávio Freire Lima, Luiz Emilio Sá Brito Almeida

Resumo: O litoral cearense, assim como a maioria das praias sujeitas a ocupação humana, tem sido palco de uma série de problemas relacionados a imposição de barreiras físicas, que desestabilizam o fluxo de sedimentos e acarretam danos das mais diversas magnitudes às estruturas ali construídas. O litoral oeste da Região Metropolitana de Fortaleza, compreendido entre a foz do Rio Ceará e a Ponta do Pecém, vem sofrendo uma intensa erosão na sua metade inferior, que também é a mais densamente ocupada. Com a

construção de um porto e um pólo industrial no limite superior da área, é natural que a ocupação urbana tenda a preencher a metade restante em poucos anos. Com o objetivo de quantificar, as taxas de transporte longitudinal de sedimentos nesta costa e fornecer subsídios para uma ocupação mais adequada à dinâmica local, aplicou-se a metodologia do fluxo de energia (CERC, 1984) a dois conjuntos de dados de ondas existentes para a região, e caracterizou-se o potencial da deriva litorânea para diferentes trechos desta faixa de praia. Constatou-se um transporte para noroeste bem mais significativo que no sentido oposto, com taxas da ordem de 1.000.000 m³/ano e uma alinhamento de equilíbrio de 3 graus com o norte.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-capacidade-de-transporte-longitudinal-de-sedimentos-a-partir-de-dados-de-ondas-para-o/>

Estimativa da concentração de sedimentos em suspensão através da profundidade Sechi

Autor(es): Heinz Dieter Fill, Irani dos Santos

Resumo: A avaliação correta do transporte de sedimentos em suspensão é uma importante ferramenta para muitos estudos sedimentológicos aplicados, sendo freqüentemente necessário dispor-se de uma série temporal longa e contínua da descarga sólida. Tradicionalmente essa série é determinada através da chamada curva-chave de sedimentos que relaciona descarga sólida em suspensão e vazão líquida. A baixa precisão da curva-chave de sedimentos tem levado à busca de outras variáveis explicativas, facilmente monitoradas e que conduzam a regressões mais precisas. Entre essas variáveis a turbidez tem recebido recentemente bastante atenção na literatura internacional. O presente trabalho mostra uma avaliação da concentração de sólidos em suspensão a partir de medidas de transparência pelo disco de Sechi em uma bacia urbana, rio Barigüi na região metropolitana de Curitiba, e três bacias naturais localizadas na Serra do Mar, estado do Paraná. Os resultados mostram que a metodologia é tecnicamente viável e economicamente atraente, conduzindo a resultados melhores que a curva-chave de sedimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-concentracao-de-sedimentos-em-suspensao-atraves-da-profundidade-sechi/>

Estimativa da evaporação do lago da Ilha Solteira através do modelo de relação complementar

Autor(es): Luiz Roberto Trovati

Resumo: A hipótese de que a evaporação medida em tanques ou estimada através de observações climatológicas de regiões vizinhas, pode ser transportada pela aplicação de um simples coeficiente para estimar a evaporação de um lago, começa ser fortemente criticada, e um novo modelo que leva em conta o problema de escala em hidrologia tem sido proposto.

O modelo está fundamentado no conceito de que existe uma relação complementar, uma resposta igual e de sinal oposto, entre a evaporação potencial e actual, devido às variações na disponibilidade de água de um local para o outro e devido aos efeitos dessas variações na camada de transporte. Este trabalho procura testar o modelo relação complementar na estimativa da evaporação do Lago da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira-SP. São apresentadas comparações entre as estimativas de evaporação pelo modelo e pelo tanque classe A e discutida a variabilidade sazonal verificada no coeficiente do tanque.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-evaporacao-do-lago-da-ilha-solteira-atraves-do-modelo-de-relacao-complementar/>

Estimativa da recarga de águas subterrâneas a partir da análise dos hidrogramas de escoamento superf

Autor(es): Manuel M. Oliveira, Augusto M. Costa, Alain Francés

Resumo: No âmbito da preparação da folha 6 da Carta Hidrogeológica de Portugal na escala 1:200 000, que abrange genericamente a região do Alto Alentejo (Portugal), foram estudadas dez bacias hidrográficas, utilizando precipitações e escoamentos monitorizados pelo Instituto da Água (INAG). Dependendo da bacia hidrográfica, foram analisadas séries de escoamento relativas a períodos de 4 a 28 anos hidrológicos, onde se estimaram precipitações anuais médias entre 489 mm/a e 936 mm/a e escoamentos totais anuais médios entre 49 mm/a e 623 mm/a. Utilizando uma técnica de decomposição dos hidrogramas de escoamento, obtiveram-se escoamentos de base anuais médios entre 17 mm/a e 423 mm/a, que correspondem a valores entre 3 % e 45 % da precipitação calculada nas bacias (Quadro 1). Utilizando os valores de escoamento de base anuais e os valores de precipitações anuais, apresentam-se na Figura 1 as funções de escoamento de base anual vs. precipitação anual para cada bacia hidrográfica. Os valores de escoamento de base anuais médios são analisados criticamente e esta informação é cruzada com as áreas de afloramento de agrupamentos de formações geológicas definidos para este efeito, concluindo-se quanto ao respectivo comportamento hidrogeológico. A técnica de cruzamento da informação visa o cálculo de um coeficiente de escoamento de base ($c_{Eb j}$) característico de cada agrupamento de formações geológicas, que representa, para cada agrupamento, a parte da precipitação que é transformada em escoamento de base (Quadro 2). As rochas carbonatadas do soco hercínico originam coeficientes nulos, o que se justifica por não haver coincidência entre as bacias hidrográficas e hidrogeológicas ($c_{Eb j} = 0.0 \%$). Nas restantes formações obtiveram-se resultados entre 3.5% e 21.9%. O erro resultante da aplicação dos coeficientes encontrados ao conjunto das bacias foi de 59 mm (excluindo a bacia de Rasa). Em relação aos resultados que constam no Quadro 2, refira-se: (1) Formações do Quaternário: o valor de $c_{Eb j}$ de 9.0% poderá estar subvalorizado uma vez que estão identificadas numerosas situações em que as aluviões são recarregadas pelos aquíferos envolventes; (2) As formações atribuídas ao Pliocénico, que incluem níveis aquíferos nos arenitos de Almeirim e nos conglomerados de Ulme, apresentam $c_{Eb j} = 21,9\%$, enquanto as formações do Miocénico (argilas de Tomar e a formação de Vale de Guiso), devido à sua fácies mais argilosa, apresentam $c_{Eb j} = 6,3\%$; (3) As diversas formações essencialmente xistentas atribuídas ao Paleozóico, são representadas por 3,5%,

o que poderá reflectir um comportamento global médio nestas formações (4) O valor de $c_{Eb j} = 12,0\%$ para as formações pré-câmblicas poderá resultar de se tratar de rochas muito duras e frágeis, intensamente fracturadas, que originam numerosas pequenas nascentes; (5) Nas rochas intrusivas parece haver uma contribuição para o escoamento de base das bacias crescente com a idade (3,9%, 6,6% e 21,3%), o que poderá relacionar-se com o grau de tectonização e meteorização destes maciços. Também as texturas porfiróide e gnaissóide parecem incrementar este contributo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-recarga-de-aguas-subterraneas-a-partir-da-analise-dos-hidrogramas-de-escoamento-superf/>

Estimativa da recarga natural no sistema aquífero de Querença-Silves (Algarve) pela aplicação do modelo BALSEQ_MOD

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Manuel Mendes Oliveira, Luís Oliveira

Resumo: Faz-se a caracterização da recarga natural do sistema aquífero Querença-Silves, utilizando o modelo numérico de balanço hídrico sequencial diário BALSEQ_MOD. O sistema aquífero Querença-Silves situa-se no Algarve Central, estendendo-se ao longo de uma faixa de direcção E-W entre Estômbar e Querença, ocupando uma área de 318 km². Trata-se de um sistema composto por formações aquíferas carbonatadas do Jurássico, carsificadas, apresentando-se livre a confinado. O modelo numérico de balanço hídrico sequencial diário BALSEQ_MOD faz o balanço a nível do solo, incorporando metodologias para cálculo dos processos de infiltração no solo, evapotranspiração real e infiltração profunda do solo. A infiltração profunda é considerada um estimador da recarga do sistema aquífero. A infiltração superficial é calculada em função da textura do solo, da precipitação diária e do teor de humidade do solo. A evapotranspiração real é calculada com base na evapotranspiração de referência, nos parâmetros que definem o ciclo vegetativo dos cobertos vegetais (coeficientes culturais, períodos de crescimento, variação da área ocupada pelos cobertos, altura máxima das plantas e profundidades das suas raízes), e nos parâmetros do solo (retenção específica e ponto de emurchecimento). A infiltração profunda é calculada em função da condutividade hidráulica saturada e da água armazenada no solo que pode drenar por acção da gravidade. Este aspecto também depende do balanço hídrico sequencial do solo, que é diferente dependendo do coberto vegetal. A aplicação do programa utilizou como dados de entrada a precipitação diária registada em São Bartolomeu de Messines, a evapotranspiração de referência diária estimada com base nos dados climatológicos registados na estação meteorológica da Praia da Rocha (Portimão), e um conjunto de parâmetros relacionados com o solo (cuja cartografia provém da Carta de Solos à escala 1: 25 000, do IHERA) e a ocupação do solo (proveniente do mapa Corine Land Cover 2000, à escala 1:100 000). A recarga foi estimada para o período de 1941-10-01 até 1991-09-30, tendo-se obtido o valor de 323 mm/ano, ou seja, 103 hm³/ano. Os valores mais elevados, maioritariamente entre 60 % e 70 % da precipitação estão associados às áreas de afloramento dos calcários carsificados do Jurássico.

Link: https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-recarga-natural-no-sistema-aquifero-de-querenca-silves-algarve-pela-aplicacao-do-modelo-balseq_mod/

Estimativa da vazão de referência na bacia do rio Branco para outorga na Bahia

Autor(es): Alex Gama de Santana, Eduardo Ribeiro Cardoso, Fernando Fernandes Silva

Resumo: No gerenciamento das outorgas concedidas no Estado da Bahia, a vazão de referência é a Q90 (vazão com 90% de permanência no leito do rio, no ponto de análise). Para que se possam respeitar os critérios, estabelecidos pela lei 6.855/95 e Decreto 6.296/97, é necessário que se estime, o mais próximo possível da realidade, a vazão de referência para outorga, evitando ao máximo os possíveis problemas no gerenciamento das água. Com a falta de informações consistentes para as bacias de áreas pequenas e/ou em bacias sem informações hidrológicas, foi desenvolvido na SRHBA, com experiência prática, um método de estimativa da vazão de referência Q90 em locais onde não há informação hidrométrica (série de vazões diárias). O método se baseia na medição de vazão no ponto em que se deseja estimar a vazão de referência e na correlação com a curva de permanência de posto fluviométrico regional, através do conhecimento da vazão no mesmo dia no posto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-da-vazao-de-referencia-na-bacia-do-rio-branco-para-outorga-na-bahia/>

Estimativa das necessidades de água para rega à escala regional

Autor(es): J.L. Teixeira, L.S. Pereira

Resumo: Foi desenvolvido um modelo de computador para a estimativa das necessidades hídricas para a rega numa dada região. A simulação faz-se através de um modelo de balanço hídrico sequencial, cujas entradas são os parâmetros que caracterizam os solos e as culturas, a precipitação os solos e as culturas, a precipitação efectiva e a evapotranspiração. São apresentadas três variantes do balanço hídrico. A região em estudo é desagregada em sub-regiões que devem ser homogêneas do ponto de vista agro-climático. São depois consideradas as combinações solo/cultura variáveis em cada sub-região. A variabilidade espacial da precipitação é considerada na medida em que o balanço hídrico é realizado para cada uma daquelas combinações na área de influência de todos os postos pluviométricos que influenciam a sub-região em estudo. Apresentam-se alguns dos resultados mais significativos obtidos na aplicação do modelo á bacia hidrográfica do rio Ave situada no Norte de Portugal

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-das-necessidades-de-agua-para-rega-a-escala-regional/>

Estimativa de custos de pequenas centrais hidrelétricas

Autor(es): César Basta

Resumo: Tem como objectivo desenvolver uma metodologia para a determinação de uma análise de custos para PCH's brasileiras. As dificuldades que se encontram para o dimensionamento do problema, com todos os seus parâmetros nos leva a uma série de simplificações que entretanto permitem uma boa ideia preliminar dos custos do aproveitamento. O problema será analisado sem nos preocuparmos com a optimização económica de cada estrutura.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-de-custos-de-pequenas-centrais-hidrelectricas/>

Estimativa de parâmetros de bacia urbana utilizando técnicas de geoprocessamento

Autor(es): Lúcio Flávio Ferreira Moreira, Ricardo Farias do Amaral, Victor Moisés de Araújo

Resumo: O uso de técnicas computacionais de tratamento de dados e informações espaciais tem um elevado potencial de utilização no campo dos recursos hídricos. Permite gerar informações que refletem os dados físicos de uma bacia de drenagem com rapidez e eficiência. Vale ressaltar que o aumento da precisão na obtenção dessas variáveis refletem na qualidade dos resultados gerados pelos modelos hidrológicos, o que reduz o grau de incerteza e aumenta a eficácia do modelo. Este trabalho se insere no contexto de uma bacia urbana onde foram desenvolvidos alguns procedimentos visando a aplicação de ferramentas computacionais de processamento de informações relacionadas com dados físicos da bacia. Os procedimentos adotados utilizando as ferramentas computacionais permitiram determinar dados físicos da bacia (declividade média, áreas de diferentes tipos de ocupação do solo) com alto grau de precisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-de-parametros-de-bacia-urbana-utilizando-tecnicas-de-geoprocessamento/>

Estimativa de variações no desempenho otimizado de um sistema hídrico para o semi-árido Paraibano pa

Autor(es): Wilson Fadlo Curi, Rosires Catão Curi, Márcia Araújo de Almeida

Resumo: Através de um modelo de programação linear recursiva, CISDERGO, empregado para otimizar a seleção de culturas do perímetro irrigado de Condado, alimentado pelo reservatório Engenheiro Arcoverde e poços amazonas, localizados no semi-árido paraibano, busca-se estimar a receita líquida e o número de empregos gerados para o sistema em diferentes situações climáticas: média, seca e chuvosa, quando sujeito a variações das fontes hídricas de abastecimento para a irrigação. As funções objetivo utilizadas no modelo são a maximização da receita líquida e maximização da mão de obra. As análises foram feitas também para uma composição destas funções objetivo. Os resultados mostram grandes

variações em termos de áreas plantadas e receitas líquidas para diferentes situações climáticas e fontes hídricas. Porém, a receita líquida e a mão de obra sofrem pequenas variações quando, para o mesmo cenário hidroclimático, o sistema é otimizado para diferentes composições das funções objetivo mão de obra e lucros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-de-variacaoes-no-desempenho-otimizado-de-um-sistema-hidrico-para-o-semi-arido-paraibano-pa/>

Estimativa do potencial hidrogeológico de barragem sub um estudo de caso

Autor(es): Gilberto Möbus, Fernando César Moura de Andrade, Carlos Eduardo Sobreira Leite

Resumo: A construção de barragens subterrâneas tem se tornado relativamente comum nos estados do Nordeste brasileiro. Tais reservatórios mostram-se mais eficientes na manutenção dos volumes e da qualidade das águas armazenadas, pois não sofrem o efeito da evaporação. Diferentemente dos açudes planejados, pouco ou nada tem sido feito para a determinação da capacidade de armazenamento associada às barragens subterrâneas. No estudo de caso apresentado, realizado numa região de aluvião onde há uma barragem subterrânea, é mostrado o dimensionamento geométrico e hidráulico do meio poroso associado. Foi realizado também uma análise sobre o potencial hídrico da barragem subterrânea.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-do-potencial-hidrogeologico-de-barragem-sub-um-estudo-de-caso/>

Estimativa do volume e da qualidade em nitratos da água subterrânea que esco para o estuário do rio

Autor(es): Catarina Diamantino, Manuel Mendes de Oliveira, João Paulo de Cárcamo Lobo Ferreira

Resumo: No artigo que se apresenta, englobado no âmbito do projecto 'Estudo das Condições Ambientais no Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes – Componente Águas Subterrâneas', realizado para o Instituto da Água (INAG) e no âmbito do projecto 'Valorização e Protecção da Zona Costeira – Componente 11: Avaliação Estudo da Vulnerabilidade de Sistemas Aquíferos Costeiros', realizado para a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), desenvolveu-se um modelo de escoamento subterrâneo e do transporte de massa cujo principal objectivo se centrou em dois aspectos fundamentais: desenvolveu-se um modelo de escoamento subterrâneo e do transporte de massa cujo principal objectivo se centrou em dois aspectos fundamentais: (1) determinar quanta água subterrânea esco para o estuário do rio Guadiana, na zona do sapal de Castro Marim e (2) caracterizar a qualidade da água subterrânea que esco para o estuário, em termos da sua

concentração em nitratos. As entidades hidrogeológicas que parcialmente escoam subterraneamente para o estuário do Guadiana são as seguintes: Aluviões de Castro Marim e Formações Meso-Cenozóicas inclusas, Restantes Formações Meso-Cenozóicas, Aquífero de S. Bartolomeu e Aquífero de Monte Gordo. Pela sua maior importância como aquífero e proximidade com o estuário, o sistema aquífero de Monte Gordo foi modelado com o modelo matemático FEFLOW, relativamente ao escoamento subterrâneo e ao transporte de massa, em regime variável. Para as restantes formações, foram estimados, por balanço de massa, o volume de água e a massa de azoto que escoam subterraneamente para o estuário do rio Guadiana. O local da entrada de nitratos no sistema utilizou como informação cartográfica de base o mapa de ocupação do solo Corine land Cover. No total, com base nos pressupostos apresentados neste artigo, estimou-se que a descarga de água subterrânea para o estuário é, em ano médio, de 2,5 hm³/ano e que, para uma área fertilizada de 1 336 ha, escoam subterraneamente para o estuário, na zona do sapal de Castro Marim 13,4 ton/ano de azoto (i.e. 59,2 ton/ano NO₃).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-do-volume-e-da-qualidade-em-nitratos-da-agua-subterranea-que-escoa-para-o-estuario-do-rio/>

Estimativa dos benefícios resultantes da implementação do controlo de pressão em sistemas de distribuição de água

Autor(es): Joaquim Sousa, Alfeu Sá Marques, Ricardo Gomes

Resumo: Dada a impossibilidade de assegurar a estanquidade integral dos sistemas de distribuição de água (SDA) e a medição exacta do caudal, a ocorrência de perdas de água é inevitável. Para cada SDA é possível definir o correspondente nível económico de perdas. Este valor deve ser definido caso a caso, tendo em conta que, a partir de um determinado momento, será necessário um forte investimento para obter uma pequena redução das perdas. A análise de custo/benefício define o nível económico de perdas, a partir do qual não há interesse, do ponto de vista económico, em efectuar mais esforços na redução de perdas de água. Sabendo, à partida, que a maior parte das perdas ocorrem ao longo da rede de distribuição e nos ramais de ligação, neste artigo é proposta uma primeira abordagem para estimativa dos benefícios, após redução da pressão, recorrendo a um simulador hidráulico, ao conceito de BABE, FAVAD e interpretação do caudal mínimo nocturno (terminologia preconizada pela UK Water Industry). No final, são apresentados dois estudos de caso.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-dos-beneficios-resultantes-da-implementacao-do-controlo-de-pressao-em-sistemas-de-distribuicao-de-agua/>

Estimativa dos custos de implementação do artigo 4º da directiva do conselho n.º 9/271/CEE de 21 de

Autor(es): Margarida Faria da Costa, Maria Fernanda Santiago

Resumo: O objectivo deste trabalho é com base nos dados concretos fornecidos pelas autarquias, verificar qual o investimento necessário para a implementação do disposto no Artigo 4º, segundo o qual as águas residuais urbanas provenientes de redes de drenagem terão que ser sujeitas antes de descarregadas, a um tratamento secundário ou processo equivalente. para tal Portugal terá de fazer um esforço financeiro equivalente a 27,4 milhões de contos até ao ano 2005, ficando os aglomerados do litoral com população entre 2000 e 10 000 habitantes por tratar. Caso se entre com os aglomerados acima de 2 000 o investimento será 29,7 milhões de contos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-dos-custos-de-implementacao-do-artigo-4o-da-directiva-do-conselho-n-o-9-271-cee-de-21-de/>

Estimativa dos parâmetros de um modelo autoregressivo através da técnica do filtro de Kalman

Autor(es): Miriam R.M. Mine, Júlio Gomes

Resumo: Este trabalho visa a identificação de um sistema (bacia hidrográfica) através da metodologia do Filtro de Kalman. O método é utilizado para a estimativa sequencial dos coeficientes do modelo autoregressivo de uma bacia hidrográfica. A identificação sequencial consiste em se avaliar, à medida que novas informações de vazão são disponíveis, novas estimativas lineares dos coeficientes do modelo autoregressivo. A técnica consiste em se obter o mínimo erro quadrático médio na estimativa do modelo, caracterizando, portanto um processo de estimativa linear ótima dos parâmetros, no caso os coeficientes do modelo autoregressivo. Através de um exemplo pretende-se demonstrar que o método é eficiente para o propósito em questão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-dos-parametros-de-um-modelo-autoregressivo-atraves-da-tecnica-do-filtro-de-kalman/>

Estimativa dos valores esperados para durações máximas de secas hidrológicas no açude Castanhão – CE

Autor(es): José Nilson B. Campos, Adriana Oliveira Solon, Ticiane Marinho de Carvalho Studart

Resumo: O presente trabalho apresenta equações para a estimativa do valor esperado da duração máxima de seca hidrológica no Açude Castanhão, no Ceará. O Método de Monte Carlo foi utilizado para simular estocasticamente o reservatório no seu estado transiente (H variando entre 20 e 100 anos), sob diversos níveis de garantia (G), tanto mensal como anual. A determinação das durações das secas é fundamentada na Teoria dos Runs. Observou-se que, ao considerar-se garantias mensais, as durações das secas hidrológicas são significativamente superiores às encontradas ao simular-se o reservatório com garantia anual. Os altos coeficientes de variação encontrados para as séries com baixos

valores de horizonte de simulação (H) devem-se ao estado transiente do processo de armazenamento, quando as condições iniciais ainda exercem uma grande influência sobre os resultados obtidos. As grandes vantagens da metodologia são suas fácil aplicação e razoável precisão, servindo como uma informação adicional para o tomador de decisão. Sua aplicação, no momento, é específica ao Açude Castanhão. Novos estudos estão sendo desenvolvidos pelo grupo de recursos hídricos da Universidade Federal do Ceará no sentido de desenvolver um procedimento totalmente parametrizado para determinar uma equação geral para o estudo de duração de secas hidrológicas no Semi-Árido Brasileiro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-dos-valores-esperados-para-duracoes-maximas-de-secas-hidrologicas-no-acude-castanhao-ce/>

Estimativa e análise estatística de precipitações efetivas em bacias hidrográficas pouco permeáveis

Autor(es): Márcia Araújo de Almeida, Janiro Costa Rêgo

Resumo: Neste trabalho, é analisada a ocorrência de precipitações efetivas em bacias hidrográficas de solo pouco permeável na região de Catolé do Rocha, no Estado da Paraíba. Foi utilizado o método do Soil Conservation Service, aplicado a uma série de eventos chuvosos, obtida segundo critério específico. Na análise probabilística ajustaram-se as distribuições de Log Pearson III para os meses de maiores precipitações efetivas: janeiro à julho. Para os meses de precipitações menos intensas: setembro à dezembro, ajustou-se a distribuição Normal. Os resultados alcançados representam uma base probabilística para a ocorrência do escoamento superficial direto em bacias do tipo estudado e servirão de subsídio para a determinação de diretrizes no aproveitamento de aquíferos aluviais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-e-analise-estatistica-de-precipitacoes-efetivas-em-bacias-hidrograficas-pouco-permeaveis/>

Estimativa preliminar dos volumes de acumulação de reservatórios para contenção de cheias nas bacias

Autor(es): Fernando Genz, Jorge Luis Zegarra Tarqui, Eraly Alves Silva

Resumo: O presente trabalho elaborou uma metodologia de estimativa preliminar dos volumes de armazenamentos de reservatórios para a proteção contra enchentes possíveis de serem implantados em pontos estratégicos nas bacias dos rios Camarajibe, Paraíba, Mundaú e Jacuípe. A estimativa se deu de forma preliminar, aplicando o método de Pulz simplificado, com a consideração de que a vazão vertida seria, em cada intervalo de tempo de simulação da dinâmica do armazenamento, equivalente à vazão máxima com 1,5 ano de período de retorno (vazão formadora da calha normal de um canal). Foi concluído que, para vazões máximas que ocorrem, ou são superadas, de 10 em 10 anos, em média, os reservatórios para os rios Camarajibe, Mundaú, Paraíba e Jacuípe deverão possuir, no

mínimo, volumes de acumulação de 3,1 hm³, 14,9 hm³, 20,4 hm³ e 1,2 hm³, respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimativa-preliminar-dos-volumes-de-acumulacao-de-reservatorios-para-contencao-de-cheias-nas-bacias/>

Estimação de caudais de ponta de cheia em situação de escassez de registos de caudais instantâneos máximos anuais

Autor(es): Maria Manuela Portela, José Miguel Martins Delgado

Resumo: As amostras de caudais instantâneos máximos anuais disponíveis nas estações hidrométricas de Portugal Continental apresentam frequentemente dimensão reduzida, circunstância que introduz incerteza acrescida ou mesmo impossibilita a estimação de caudais de ponta de cheia apoiada na análise estatística dessas amostras. Um novo método para melhorar ou permitir as estimativas nas anteriores circunstâncias foi desenvolvido e testado em bacias hidrográficas portuguesas, DELGADO, 2007. O método baseia-se no pressuposto de que as magnitudes relativas das cheias em duas bacias hidrográficas geograficamente próximas e pertencentes a uma mesma região hidrologicamente homogénea devem ser semelhantes por estarem associadas a acontecimentos pluviosos com características de excepcionalidade afins. Deste modo, em face da necessidade de estimar caudais de ponta de cheia numa dada bacia hidrográfica em que apenas se dispõe de uma amostra reduzida de caudais instantâneos máximos anuais, propõe-se que a ordenação dos caudais dessa amostra, necessária ao cálculo das probabilidades empíricas de não-excedência a considerar na análise estatística da amostra, seja efectuada atendendo à magnitude relativa das cheias a que se referem aqueles caudais, por meio do que se designou por operador de ordenação. A apreciação da anterior magnitude é efectuada com base noutra bacia hidrográfica que, sendo próxima da bacia objecto da análise de cheias e inserindo-se na mesma região homogénea, no que respeita a caudais de ponta de cheia, disponha de uma série longa de caudais instantâneos máximos anuais. O operador de ordenação foi incluído num modelo de estimação de caudais de ponta de cheia baseado na aplicação da lei de Gumbel com parâmetros estimados pelo método dos mínimos quadrados. No caso de amostras com reduzida dimensão, concluiu-se que, comparativamente à estimação de caudais de ponta de cheia baseada unicamente na informação fornecida por essas amostras, o recurso ao operador de ordenação conduz a melhores estimativas dos caudais de ponta de cheia. Apresenta ainda a vantagem de permitir incorporar informação relativa a cheias históricas excepcionais. No presente artigo procede-se a uma descrição breve do método desenvolvido e apresentam-se alguns dos resultados obtidos mediante a sua aplicação a casos de estudo. Tal aplicação foi levada a cabo em duas etapas, uma primeira etapa de teste do método e uma segunda etapa de estimação propriamente dita de caudais de ponta de cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimacao-de-caudais-de-ponta-de-cheia-em-situacao-de-escassez-de-registos-de-caudais-instantaneos-maximos-anuais/>

Estimação de séries de caudais médios diários na ausência de informação hidrométrica

Autor(es): M. M. Portela, A. C. Quintela

Resumo: Em trabalhos antecedentes, os autores demonstraram que o escoamento anual médio expresso em altura de água sobre a bacia hidrográfica constitui uma medida da variabilidade temporal do escoamento nos rios portugueses e, como tal, representa um parâmetro fundamental a considerar em estudos de regionalização de informação hidrométrica. Tal demonstração incidiu essencialmente sobre o escoamento às escalas anual e mensal, tendo o escoamento à escala diária sido então apreciado apenas em termos de curvas de duração média anual do caudal médio diário. Para o efeito, os caudais médios diários em secções da rede hidrográfica portuguesa foram expressos em termos adimensionais, mediante divisão pelos respectivos módulos. No presente artigo, retoma-se o tema de regionalização de informação hidrométrica fundamentando o num número significativamente maior de resultados referentes a escoamentos mensais, mas, especialmente, desenvolvendo-o no que respeita a escoamentos médios diários. Procedese, assim, a uma análise mais abrangente que confirma a dependência entre características das séries de caudais médios diários e a altura do escoamento anual médio, expõem-se os procedimentos adoptados para obter séries daqueles caudais na ausência de informação hidrométrica e incluem-se exemplos de aplicação que se julgam evidenciar o bom desempenho dos procedimentos propostos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimacao-de-series-de-caudais-medios-diarios-na-ausencia-de-informacao-hidrometrica/>

Estimação dos parâmetros de infiltração de green & AMPT a partir de propriedades dos solos

Autor(es): Paulo Canedo de Magalhães, Ana Paula Simões

Resumo: Apresenta-se uma metodologia para estimação dos parâmetros da equação de infiltração de Green & Ampt a partir das curvas de retenção do solo (potencial matricial x teor de humidade). Estas curvas podem ser estimadas através dos modelos de regressão de Rawls, Brakensiek e Saxton (1982), que utilizam informações quanto à granulometria, densidade aparente, teor de matéria orgânica e teor de humidade às tensões de -1500 KPa, dados disponíveis no SISSOLOS – Sistema de Informações de Solos da EMBRAPA. Os resultados da aplicação destes modelos a 16 solos brasileiros (41 horizontes) foram comparados às curvas de retenção observadas, tendo o Modelo nº 3 apresentado bons resultados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estimacao-dos-parametros-de-infiltracao-de-green-ampt-a-partir-de-propriedades-dos-solos/>

Estratégia da gestão integrada de recursos hídricos no contexto do paradigma da energia e da respectiva pegada de carbono. Tratamento de águas residuais na região africana

Autor(es): Maria Amélia Santos Pereira, Carla Barros Costa

Resumo: Qual é a estratégia da gestão integrada dos recursos hídricos no contexto do paradigma da energia primária (recursos limitados e na sua maioria originários de regiões geopoliticamente instáveis) e da inerente contribuição para a minimização da respectiva pegada de carbono? Como é que os países da Região Africana podem contribuir para a melhoria global da qualidade do ambiente e da disponibilização de recursos energéticos, optimizando as especificidades que os distinguem de outras regiões, nomeadamente a sua actual baixa contribuição para a poluição do planeta e a sua riqueza em recursos naturais? E como é que nessa estratégia se enquadram o tratamento de águas residuais e a sua deposição final no meio receptor? A título de exemplo, apresentam-se os aspectos pertinentes para o tema, relativos ao projecto de tratamento de águas residuais da Beira que, pelas suas características se pode considerar um estudo de referência duma solução que, internalizando as interrogações acima expostas, inclui uma séria ponderação sobre os elementos que realmente fazem de ÁFRICA uma região única.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estrategia-da-gestao-integrada-de-recursos-hidricos-no-contexto-do-paradigma-da-energia-e-da-respectiva-pegada-de-carbono-tratamento-de-aguas-residuais-na-regiao-africana/>

Estratégia da operação do sistema de bombagem da pré-ensecadeira de Odelouca

Autor(es): Helena Lucas, Rodrigo Proença de Oliveira, Joana Simões, Marisa Viriato

Resumo: O atraso na construção da barragem de Odelouca levou a Águas do Algarve (AdA) a ponderar a utilização provisória da capacidade de armazenamento e de bombagem instalada na pré-ensecadeira de Odelouca para derivar as aflúências desta ribeira e possibilitar a sua utilização para o abastecimento da ETA de Alcantarilha. Actualmente a ETA de Alcantarilha é abastecida pela albufeira do Funcho, mas a sua capacidade de armazenamento da albufeira do Funcho é, no entanto, limitada, sendo frequentes os anos as aflúências desta infra-estrutura são descarregadas para jusante, impossibilitando a sua utilização para abastecimento da população. Neste quadro, a exploração das disponibilidades hídricas da bacia de Odelouca para complementar a adução à ETA de Alcantarilha exige o balanço permanente entre o custo de bombagem de volumes de água que podem vir a ser descarregados, e consequentemente não aproveitados, com a probabilidade de ocorrência de situações de seca que limitem ou impeçam a Águas do Algarve de satisfazer as necessidades de água da população. O artigo apresenta a formulação rigorosa deste problema de optimização estocástica e uma metodologia de resolução pelo método de Monte Carlo que permite em cada momento identificar a decisão adequada em função de um conjunto de variáveis que descrevem o estado do sistema e as expectativas das aflúências futuras. Essa metodologia foi integrada numa aplicação informática que é

utilizada pela AdA para suportar as suas decisões e assegurar uma gestão racional do sistema de bombagem da pré-ensecadeira de Odelouca.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estrategia-da-operacao-do-sistema-de-bombagem-da-pre-ensecadeira-de-odelouca/>

Estratégias de educação ambiental para um uso sustentável da água

Autor(es): Armando B. Silva Afonso, Ana Paula Malo

Resumo: A educação ambiental visa uma nova forma de encarar o papel do ser humano no mundo. No relacionamento do homem com a natureza, propõe novos modelos de relacionamento, mais harmoniosos, novos paradigmas e novos valores éticos. A educação ambiental pretende despertar uma nova consciência e uma visão global e contribuir para um mundo melhor. A educação ambiental não substitui nem ultrapassa as disciplinas académicas. Necessita de todas e, simultaneamente, aplica-se a todas, nomeadamente no sector das engenharias – nas vertentes dos equipamentos e construções -, visando um uso eficiente de todos os recursos e um desenvolvimento ecologicamente sustentável. Na presente comunicação apresenta-se uma reflexão sobre o contributo da educação ambiental na prossecução do objectivo de uso sustentável da água, tomando como base um caso de estudo (Edifício “Fábrica dos Mirandas”, pertença da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro – CCDR Centro). Concretamente, são apresentados os resultados de um estudo de aumento da eficiência hídrica do edifício, através da implementação de sistemas de baixo consumo, reflectindo sobre a estratégia de utilização destes resultados numa perspectiva de educação ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estrategias-de-educacao-ambiental-para-um-uso-sustentavel-da-agua/>

Estrutura e importância da mata ripária em sistemas fluviais da bacia do Tejo

Autor(es): M. Teresa Ferreira, Rui M. Cortes

Resumo: A mata ripária da bacia do Tejo foi estudada em 44 troços fluviais. Foram encontradas 15 espécies lenhosas, sendo as mais importantes *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* e *Salix atrocinerea*, com uma riqueza média por troço de 3.4 espécies (amplitude 1-8). Contudo, a generalidade dos locais apresenta mata ripária dominada por larguras superiores a 5 m, contínua ou semi-contínua e com grande integridade. A importância da mata para o sistema aquático é reconhecível pela persistência e abundância de características estruturantes como ensombramento do leito submerso e raízes expostas dentro de água, bem como pela abundância de detritos submersos de origem arbórea, troncos, ramos ou folhas, que contribuem para os recursos alimentares do sistema. A maior riqueza e cobertura relativa arbórea encontram-se a montante, embora seja também em

pequenos rios onde a variação destas é maior. É abordado o conceito da utilização da tipologia de mata ripária como um dos instrumentos de ordenamento fluvial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estrutura-e-importancia-da-mata-riparia-em-sistemas-fluviais-da-bacia-do-tejo/>

Estruturas de segurança das obras de defesa contra cheias

Autor(es): José Costa Miranda

Resumo: Apresentam-se as principais implicações das obras de defesa contra cheia no que se refere à segurança das pessoas e bens, instalados no interior da área defendida, e analisam-se os principais tipos de estrutura de segurança que é usual construir. Indicam-se, ainda, os principais critérios de dimensionamento hidráulico que se preconizam para o seu cálculo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estruturas-de-seguranca-das-obras-de-defesa-contra-cheias/>

Estudo comparativo das metodologias MCDM e MCDA na gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Helena Barreto Matzenauer, Sérgio Brião Jardim

Resumo: As metodologias tradicionais de Pesquisa Operacional têm considerado, em geral, que o problema a ser resolvido já está devidamente estruturado e, portanto, pronto para ser formulado matematicamente. Mas o que acontece realmente, na prática, é que os problemas nas organizações tornam-se cada vez mais complexos e, conseqüentemente, não são estruturados. Dentro deste contexto, uma nova forma de pensar surgiu dentro da própria Pesquisa Operacional que caracterizase, principalmente, por considerar os aspectos qualitativos nas decisões, procurando gerar métodos para o processo decisório. Dentro dessa nova abordagem, as metodologias multicritério surgem como uma alternativa versátil e promissora, com destaque para as metodologias MCDM (Multiple Criteria Decision Making) e MCDA (Multiple Criteria Decision Aid). Este artigo tem como objetivo trazer alguns subsídios para esclarecer questões relativas à utilização das metodologias MCDM e MCDA na gestão dos recursos hídricos. O artigo está dividido em três partes, sendo que na primeira parte são tecidas considerações sobre o contexto decisório na gestão dos recursos hídricos. A segunda parte apresenta o paradigma científico das metodologias MCDM e MCDA e, para finalizar, a terceira parte é dirigida às conclusões e recomendações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-comparativo-das-metodologias-mcdm-e-mcda-na-gestao-dos-recursos-hidricos/>

Estudo comparativo do clima local da área do reservatório de Itaipu

Autor(es): A.M. Grimm, A.T. Santos, C.O.A. Freitas

Resumo: Para verificar a existência de variações em parâmetros climáticos, produzidas pela formação do lago de Itaipu, séries de dados das estações de Itaipu, Guaira, Palotina e Cascavel, no oeste do Paraná, foram estatisticamente analisadas, através da aplicação de testes de hipóteses. A análise das séries de valores mensais compreendeu a aplicação do Teste de Mann – Whitney (bilateral e unilateral) as 12 séries para cada parâmetro climático, sendo cada uma dividida em 2 conjuntos de valores, correspondentes aos períodos pré e pós-lago. Para interpretar objectivamente os resultados deste teste múltiplo foram usados dois testes: o teste de Fisher, para verificar se o conjunto de 12 resultados é globalmente significativo, num nível dado, e um teste baseado sobre a distribuição binomial, para seleccionar entre os 12 resultados, aqueles que são realmente significativos. A análise das séries de valores anuais compreendeu a aplicação do teste de Mann-Whitney a série de cada parâmetro. A separação das variações de maior escala foi feita pela análise de séries de diferenças entre valores para as estações próximas ao lago (Itaipu e Guaíra) e valores para uma estação distante (Cascavel). Embora as séries temporais disponíveis sejam muito curtas, obtiveram-se resultados coerentes, que revelam principalmente variações nas temperaturas, humidade relativa e ventos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-comparativo-do-clima-local-da-area-do-reservatorio-de-itaipu/>

Estudo comparativo do hidrograma unitário para pequenas bacias rurais

Autor(es): Abel Maia Genovez, Gré de Araújo Lobo, Fernando Sérgio Amaral Coelho

Resumo: São analisados e avaliados alguns resultados da utilização da metodologia do hidrograma unitário (HU), para a previsão de respostas hidrológicas para pequenas bacias rurais. São apresentadas a metodologia do HU Geomorfológico (HUG), do HU Triangular Geomorfoclimático (HUGC) e o HU Triangular do Soil Conservation Service (HUSCS). Para este estudo foram utilizadas três bacias do Estado de São Paulo, com áreas de 22, 67 e 184 km². Partindo da análise dos mapas topográficos nas escalas 1:10.000 e 1:50.000, foram calculados os parâmetros dos modelos. Foram analisados alguns métodos para se estimar a velocidade média V do escoamento superficial, que deve ser usada para obter o HUG. Os hidrogramas de saída calculados foram comparados com os HU Médios Observados (HUO). Conclui-se, neste estudo, que o método do HUGC foi o que apresentou o HU mais próximo do observado. Com relação ao efeito de escala do mapa da bacia na obtenção do HUG, neste estudo preliminar conclui-se que os valores utilizando a escala 1:50.000 podem ser utilizados, pois se aproximaram muito dos obtidos com o mapa da escala 1:10.000 e não apresentam o enorme trabalho para determinar os dados físicos da bacia que ocorrem nesta escala.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-comparativo-do-hidrograma-unitario-para-pequenas-bacias-rurais/>

Estudo da alteração do regime de escoamento na bacia hidrográfica do Guadiana

Autor(es): Sandra Mourato, Andreia Domingues, Bruno Duarte, Raquel Rodrigues

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Guadiana abrange uma área total de 66 800 km², da qual 83% em território Espanhol e 17% Português, sendo uma bacia internacional adquire importância acrescida. A irregularidade dos recursos hídricos do rio Guadiana em conjunto com alterações consequentes de acções antropogénicas resultou numa intensa e rápida modificação do regime de escoamento natural, originando um dos grandes rios peninsulares com menor caudal no seu curso principal. O estudo foi efectuado para secções específicas da Bacia na parte Portuguesa, com base em dados de escoamento mensal e data de implementação de infra-estruturas susceptíveis de impor modificações no regime hidrológico, procedendo-se à sua análise e comparação com dados udométricos. O estudo do escoamento afluente de Espanha efectuado para a secção de Monte da Vinha revelou-se inconclusivo quantitativamente, já que a estação hidrométrica se situa a jusante da confluência com o rio Caia. Facto que sugere que as medições de caudais não traduzem a realidade pretendida. O estudo da alteração do regime de escoamento permitiu verificar que, segundo os dados disponíveis, Pulo do Lobo é a secção mais a jusante do rio Guadiana passível de conclusões concretas, traduzindo a realidade acerca da alteração do escoamento na bacia por parte de acções antropogénicas ocorridas em Portugal. Este, embora inconclusivo, ao nível quantitativo, acerca da 2 influência da parte Espanhola não menosprezou que qualquer perturbação nos recursos hídricos efectuada a montante tem um impacto significativo a jusante. Verificou-se que na secção de Pulo do Lobo, o regime de escoamento natural foi afectado pelo início de exploração das barragens de Caia, Monte Novo, Vigia, Lucéfécit, Alqueva e açude de Pedrógão, sofrendo uma redução de 73,3% desde 1949 a 2007.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-alteracao-do-regime-de-escoamento-na-bacia-hidrografica-do-guadiana/>

ESTUDO DA AVALIAÇÃO PROBABILÍSTICA DE RISCOS NO PROJECTO DE EMISSÁRIOS SUBMARINOS E DE TOMADAS DE ÁGUA

Autor(es): Maria Teresa Reis, Maria Graça NEVES, Pedro FIGUEIRA, António PACHECO, António CORREIA

Resumo: No âmbito de uma abordagem de gestão de risco, a aplicação dos métodos probabilísticos e de optimização ao projecto de emissários submarinos e de tomadas de água constitui uma abordagem de pesquisa inovadora, quer em Portugal, quer no estrangeiro. De facto, não se conhece nenhum projecto de investigação sobre este tema nem projecto de obras que utilize esta abordagem de forma sistemática. Assim, neste artigo descreve-se o trabalho que se pretende efectuar com vista a desenvolver uma metodologia de gestão de riscos associados ao projecto de emissários submarinos e tomadas de água, baseada em métodos probabilísticos e de optimização. Além da revisão de literatura, esta investigação inclui desenvolvimento teórico, modelação física e numérica e utilização de casos de estudo

reais para testar e ilustrar a aplicação da metodologia e ferramentas desenvolvidas. A investigação irá basear-se no conhecimento existente sobre a aplicação destes métodos a outro tipo de estruturas marítimas, tais como quebra-mares e protecções marginais, que embora tenham especificidades próprias diferentes das estruturas em estudo, constituem um sólido ponto de partida.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-avaliacao-probabilistica-de-riscos-no-projecto-de-emissarios-submarinos-e-de-tomadas-de-agua/>

Estudo da contaminação das fontes do Parque Nacional de Brasília

Autor(es): Sérgio Koide, Feliciano de Abreu, Daniella K.C. de Lacerda, Cristina C. S. Brandão

Resumo: O trabalho tem como objetivo principal estudar a origem da contaminação das águas das fontes que alimentam a Piscina Velha do Parque Nacional de Brasília, visando identificar, principalmente, as possíveis causas da contaminação da fonte 1, utilizada para consumo humano. Para realização dos estudos, foram abertos poços de monitoramento que permitiram, também, uma melhor avaliação do perfil geológico do local. Foram coletadas amostras de água nas fontes, nos poços e nos cursos de água da área próxima das fontes e instalado um pluviômetro na área do Parque para o acompanhamento dos índices pluviométricos. Para a determinação da condutividade hidráulica na região, foi utilizado o permeâmetro de Guelph. Os estudos realizados indicam que a principal fonte de contaminação das águas da fonte é a infiltração natural das águas de escoamento superficial, que carrega os contaminantes para o aquífero. Devido à pouca profundidade do aquífero próximo à fonte, às características geológicas e à estrutura do solo, o aquífero está pouco protegido e contaminação mais intensa é observada após a ocorrência de grandes eventos de precipitação. Este estudo e o monitoramento semanal realizado pelo IBAMA, não recomendam o consumo humano dessa água sem desinfecção, porém não há restrições quanto à balneabilidade nas piscinas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-contaminacao-das-fontes-do-parque-nacional-de-brasilia/>

Estudo da macroturbulência do ressalto hidráulico a partir do conhecimento de pressões e velocidades

Autor(es): Jayme Pinto Ortiz

Resumo: O trabalho aborda a modelação física do fenómeno de ressalto hidráulico a partir do conhecimento de pressões instantâneas na base do ressalto e de velocidades instantâneas na zona de transição a jusante. Apresentam-se resultados bibliográficos actuais de medição de flutuações de pressão dentro do ressalto e resultados experimentais, obtidos pelo autor, de medição de flutuações de velocidade na zona de transição.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-macroturbulencia-do-ressalto-hidraulico-a-partir-do-conhecimento-de-pessoes-e-velocidades/>

Estudo da maré astronômica na baía de Guanabara – Interpretação das constantes harmônicas e modelage

Autor(es): Thereza C. A. Rosso, Andrea G. Xavier, Renato P. Martins, Paulo C. C. Rosman

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo sobre a maré astronômica na Baía de Guanabara, utilizando as constantes harmônicas e o modelo hidrodinâmico do sistema de modelagem SisBAHIA. A interpretação das constantes harmônicas permitiu constatar a concentração de mais de 80% da energia da maré astronômica nas componentes semi-diurnas M2 e S2. Identificou-se também a amplificação sofrida por essas componentes, assim como o tempo decorrido pela propagação da maré de Copacabana para o interior da Baía. Os resultados da modelagem numérica da propagação da maré na Baía de Guanabara mostraram uma grande concordância com a interpretação dos dados de campo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-mare-astronomica-na-baia-de-guanabara-interpretacao-das-constantes-harmonicas-e-modelage/>

Estudo da onda de cheia provocada por uma rotura na barragem de Crestuma-Lever

Autor(es): Alberto Aguiar Nogueira

Resumo: O aproveitamento de fins múltiplos de Crestuma-Lever situa-se poucos quilómetros a montante da foz do rio Douro. As masgens do rio, a jusante do aproveitamento, não são densamente povoadas. No entanto, junto à foz, existem dois grandes centros urbanos, as cidades do Porto e de Vila Nova de Gaia. Com o objectivo de analisar as consequências de uma eventual rotura na barragem, total ou parcial, foi desenvolvido um modelo matemático baseada na integração numérica das equações de Saint-Venant, utilizando um método implícito de diferenças finitas. Dado a albufeira de Crestuma-Lever ter grande comprimento e pequena capacidade, efectuou-se a simulação dinâmica do comportamento não só da onda de cheia no troço de a jusante, mas, também, da onda de depressão a montante da barragem. Na comunicação faz-se uma sucinta exposição do método de cálculo, dos dados utilizados e dos resultados obtidos. Estes mostram que as consequências de uma eventual rotura, mesmo total, não são catastróficas, nomeadamente para as zonas ribeirinhas das duas cidades anteriormente referidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-onda-de-queda-provocada-por-uma-rotura-na-barragem-de-crestuma-lever/>

Estudo da qualidade da água em albufeiras durante o período de seca de 1993

Autor(es): Margarida Conte de Barros, Maria João Madeira Mendo

Resumo: Considerando que reduções importantes no escoamento ou nos volumes armazenados em albufeiras poderiam ser um impacto negativo na qualidade da água, procedeu-se ao acompanhamento da situação em algumas Estações da Rede de Qualidade da Água do INAG. Das 43 Estações seleccionadas nas principais bacias hidrográficas, 15 situam-se em Albufeiras que são, na maioria, origens de água de abastecimento. Neste trabalho apresenta-se as conclusões da avaliação da qualidade em 14 Albufeiras, desde 1989 até final de 1993, utilizando 11 parâmetros de qualidade em 14 das Albufeiras, desde 1989 até final de 1993, utilizando 11 parâmetros de qualidade que reflectem os principais problemas de poluição que se encontram – substâncias consumidoras de oxigénio e contaminação por esgotos urbanos – e, também, parâmetros que dão informação sobre o estado de eutrofização. para concluir sobre os níveis de qualidade utilizam-se três sistemas de classificação sendo um baseado numa classificação parâmetro a parâmetro correspondente a usos múltiplos, o segundo referente a um Índice de Qualidade da água e correspondente a usos múltiplos, e o terceiro utilizando as normas de qualidade do D.L. n.º 74/90. Conclui-se que a qualidade da água nas Albufeiras estudadas apresenta grande variabilidade, e é na maioria dos casos, deficiente atingindo em algumas, o nível de imprópria, para ser usada como origem de abastecimento. Não se evidenciou correlação significativa entre os volumes armazenados e a qualidade concluindo-se que há outros factores com mais relevância para o estado de qualidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-qualidade-da-agua-em-albufeiras-durante-o-periodo-de-seca-de-1993/>

Estudo da qualidade das águas subterrâneas do concelho de Esposende

Autor(es): Ana Margarida Fernandes Heitor

Resumo: Integrado no Projecto Nato Po-Rivers foi feita a caracterização Físico-Química e Bacteriológica de 131 amostras de águas subterrâneas, de abastecimento público e semi-público do Concelho de Esposende. Para além da avaliação global, foram destacados três grupos de águas: as que abastecem Escolas e Jardins de Infância, as provenientes de algumas redes particulares e as da rede da Junta de Freguesia de Gandra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-qualidade-das-aguas-subterraneas-do-concelho-de-esposende/>

ESTUDO DA REMOÇÃO DE BROMATO USANDO CARVÃO ACTIVADO EM PÓ Ensaio na ETA de Alcantarilha

Autor(es): , Rui SANCHO, Helena LUCAS, Ana F. ASSUNÇÃO, Raúl J. BARROS

Resumo: A remoção de subprodutos formados pela desinfecção da água para consumo humano é uma preocupação crescente para a Águas do Algarve, SA, nomeadamente no que diz respeito ao iãobromato na Estação de Tratamento de Água (ETA) de Alcantarilha. O presente trabalho estudou a remoção de bromato da água, através da adsorção em carvão activado em pó (CAP). O bromato forma-se quando a água bruta contendo brometo é sujeita a pré-oxidação com ozono sob condições operacionais extremas. É potencialmente cancerígeno para o ser humano, daí a importância da sua remoção. Este estudo desenvolveu-se na ETA de Alcantarilha, onde é correntemente efectuado o doseamento de CAP nos tanques de mistura rápida imediatamente a jusante da ozonização, com o objectivo de remover matéria orgânica por adsorção. Assim foram realizados ensaios para verificar a aplicação de diferentes tipos de CAP na adsorção do bromato presente na água ozonizada. Para tal, testaram-se diferentes condições operacionais, simulando em laboratório os processos de coagulação, floculação e decantação (C/F/D). Os resultados mostraram que nenhum dos CAP testados melhora a remoção de bromato por comparação com C/F/D na ausência de carvão, não havendo diferenças entre os materiais testados. Partindo de concentrações iniciais de bromato de pelo menos 22 mg/L não foi possível em qualquer dos ensaios baixar o teor de bromato abaixo do valor paramétrico (10 mg/L), apesar de se atingirem remoções superiores a 60% para concentrações iniciais mais elevadas. Perante tais resultados sugere-se que sejam testadas outras hipóteses para controlo do bromato nesta ETA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-remocao-de-bromato-usando-carvao-activado-em-po-ensaios-na-eta-de-alcantarilha/>

Estudo da remoção de matéria orgânica dissolvida na água do rio Cávado

Autor(es): Chia-Yau Cheng, Filomena Peixoto

Resumo: A remoção da matéria orgânica natural dissolvida (MOND) tem sido encarada como a melhor estratégia para minimizar a formação de sub-produtos da desinfecção (SPDs), em estações de tratamento de água. Está demonstrado que a melhor tecnologia disponível para reduzir os indesejados sub-produtos inclui coagulação reforçada ou adsorção em carvão activado granular. Nesta perspectiva, realizou-se um estudo na estação piloto de tratamento de água da Águas do Cávado, S.A., em Areias de Vilar, Barcelos, por forma a avaliar a remoção de MOND, devida à descarga final de uma estação de tratamento de esgotos, pela coagulação e floculação, usando sulfato de alumínio, como coagulante, e hidróxido de sódio ou ácido sulfúrico, para o ajuste do pH. Verifica-se conclusivamente que as águas brutas com maior concentração de carbono orgânico dissolvido (COD) ou maior valor de UV254 requerem maiores doses de coagulante, por forma a atingir a máxima remoção. A MOND residual não pode ser removida pelo processo de coagulação a dosagens razoáveis, tanto económica como tecnicamente. De acordo com os resultados experimentais, fica claramente demonstrado que existe uma dose óptima de coagulante para a remoção máxima da MOND, em termos de absorção no UV254, assim como para a remoção de COD. Esta dose de coagulante pode ser considerada como o limite superior a partir do qual nenhuma remoção adicional de MOND é conseguida. Para uma água do rio

Cávado contaminada por descargas de estações de tratamento de esgotos, não se espera que a dose máxima seja superior a 40 mg/l.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-remocao-de-materia-organica-dissolvida-na-agua-do-rio-cavado/>

Estudo da viabilidade de remediação do estado trófico da Lagoa das Furnas (S. Miguel – Açores) por precipitação físico-química de fósforo: Ensaios preliminares

Autor(es): Dina Maria D. Medeiros Pacheco, Maria da Conceição Raimundo Santos, José Virgílio de Matos Figueira Cruz, Marília Rasões, Fernando José Pires Santana

Resumo: O enriquecimento em nutrientes, ou eutrofização, é um processo que conduz à alteração do estado de qualidade da água e da estrutura e função das comunidades existentes em ambientes aquáticos. O aumento do afluxo de fósforo para os meios aquáticos tem sido considerado como o principal responsável pela eutrofização dos mesmos, apesar de não dever ser menosprezada a influência do azoto no controlo do estado ecológico das águas interiores. A eutrofização de meios hídricos tornou-se uma situação prevalecente e preocupante em todo o Mundo, incluindo a maioria dos países europeus, e a agricultura tem sido considerada como dando origem à maior parte dos nutrientes que atingem as massas de água. A Lagoa das Furnas, que de acordo com estimativas realizadas poderá ter estado a receber, desde há duas ou três décadas, cargas de azoto e fósforo que, na melhor das hipóteses, são 5,7 vezes no caso do primeiro nutriente e 4,3 vezes no caso do segundo, superiores às cargas com perigo de eutrofização, apresenta já há algum tempo características de meio eutrofizado. Esta situação, diagnosticada pela primeira vez em 1988/89, tem vindo a ser acompanhada desde então. A inactivação do fósforo existente na massa de água, tornando-o indisponível para o fitoplâncton, é uma técnica de recuperação/melhoramento de lagos há muito utilizada. A precipitação físico-química daquele elemento, com recurso a sais de alumínio, ferro e cálcio, é uma das formas de o inactivar. No entanto, a aplicação desta tecnologia a meios aquáticos naturais, para além dos custos económicos que apresenta, pode ter impactos significativos se não forem utilizadas as quantidades adequadas de coagulantes. No caso particular da Lagoa das Furnas (S. Miguel – Açores), a baixa alcalinidade das suas águas e a turvação natural que apresentam são características que não devem ser descuradas quando se equaciona a possibilidade de aplicação daqueles tratamentos. Este trabalho tem por objectivo apresentar os resultados obtidos em estudos preliminares de coagulação-floculação com sais de alumínio, ferro e cálcio aplicados à água da Lagoa das Furnas. Para prossecução do objectivo definido foram efectuados ensaios de “Jar-Test” com diferentes tipos e doses de coagulantes, com e sem correcção de alcalinidade, de forma a determinar as doses óptimas e as condições adequadas (pH, alcalinidade) a utilizar em futuros trabalhos de remediação, se os mesmos vierem a ser equacionados. É também apresentado um estudo prévio relativo aos custos de aplicação do mesmo tratamento. Para os ensaios foram utilizados como coagulantes o sulfato de alumínio, o cloreto férrico, o carbonato de cálcio e o sulfato de alumínio conjuntamente com o aluminato de sódio. Os ensaios realizados com o sulfato de alumínio

foram efectuados com e sem adição de carbonato de cálcio para correcção da alcalinidade. Os ensaios com aluminato de sódio e sulfato de alumínio foram realizados com diversas razões daqueles compostos. Nos ensaios realizados com o sulfato de alumínio obtiveram-se melhores resultados para a dose de 5,00 mgAl.L-1, quando não se efectuou correcção de alcalinidade, e 3,75 mgAl.L-1 quando se adicionou carbonato de cálcio em simultâneo. A dose óptima obtida para o cloreto férrico foi de 8,61 mgFe.L-1. O uso em simultâneo de sulfato de alumínio e aluminato de sódio seria mais aconselhado que a aplicação do primeiro composto isoladamente, porque se traduziria num menor consumo de alcalinidade da água e consequentemente numa menor diminuição do pH. A razão 1,0 de sulfato de alumínio para 0,5 de aluminato de sódio seria a mais adequada, correspondendo à adição de 12,13 mgAl.L-1. De um modo geral, obtiveram-se melhores resultados nos ensaios de coagulação-floculação realizados com sais de alumínio e de ferro do que nos ensaios realizados unicamente com a adição de carbonato de cálcio. Todavia, a adição de carbonato de cálcio juntamente com o sulfato de alumínio permitiu uma precipitação mais eficaz dos compostos de fósforo e a utilização de uma menor dose de alumínio. Relativamente aos custos de implementação do tratamento com os diversos coagulantes estudados, o uso de sulfato de alumínio com adição conjunta de carbonato de cálcio para correcção de alcalinidade seria o mais vantajoso, apesar de ainda apresentar custos elevados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-viabilidade-de-remediacao-do-estado-trofico-da-lagoa-das-furnas-s-miguel-aco-res-por-precipitacao-fisico-quimica-de-fosforo-ensaios-preliminares/>

Estudo da vulnerabilidade das águas subterrâneas de vale aluvial em região semi-árida

Autor(es): Tafnes da Silva Andrade, Suzana M. G. Lima Montenegro, Cleber Gomes de Albuquerque, Abelardo A. Assunção Montenegro, Aline Siqueira Tavares de Lima

Resumo: Este trabalho versa sobre o tema da vulnerabilidade à poluição de aquíferos avaliada através do índice GOD: G – “groundwater occurrence”, O – “overall lithology of aquifer” e D – “depth of water”. Baseado neste método foi elaborado o mapa de vulnerabilidade para a área pesquisada. O mapeamento serve como ferramenta de administração para a prevenção e controle da poluição dos recursos hídricos subterrâneos e mostra a distribuição espacial dos graus de vulnerabilidade do aquífero localizado no vale aluvial da Fazenda Nossa Senhora do Rosário, na cidade de Pesqueira, agreste pernambucano. A região integra a bacia representativa do Ipanema, proposta para estudo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) junto à Rede de Hidrologia do Semi-Árido (REHISA). O monitoramento do nível potenciométrico, juntamente com a avaliação do tipo do sistema aquífero e tipo de solo da camada não saturada forneceram subsídios para elaboração deste estudo, cuja vulnerabilidade do aquífero foi classificada como mediana, indicando ser necessário melhor gerenciamento e campanhas educativas da população local sobre a manutenção da qualidade das águas subterrâneas para as atuais e futuras gerações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-da-vulnerabilidade-das-aguas-subterraneas-de-vale-aluvial-em-regiao-semi-arida/>

Estudo das características tridimensionais da hidrodinâmica da Ria de Arosa

Autor(es): José L.S. Pinho, José M.P. Vieira, José S.A. Carmo

Resumo: A hidrodinâmica de zonas costeiras, normalmente caracterizadas por irregularidades geométricas acentuadas e sujeitas a acções aleatórias, pode ser estudada, de forma adequada, recorrendo a modelos matemáticos tridimensionais. A Ria de Arosa é uma baía situada na costa noroeste da Galiza em Espanha onde se desenvolve uma intensa actividade de produção aquícola, devido às características de circulação das suas águas que permite o transporte de grandes quantidades de nutrientes para as zonas interiores. Neste artigo apresentam-se as características tridimensionais das correntes a partir dos resultados obtidos com um modelo hidrodinâmico quasi-3D criado para esta zona costeira. Apresentam-se ainda os resultados das correntes obtidos para a acção da maré e do vento, considerando as situações de homogeneidade e de estratificação da coluna de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-das-caracteristicas-tridimensionais-da-hidrodinamica-da-ria-de-arosa/>

Estudo de alternativas de reabilitação para sistemas de abastecimento de água

Autor(es): Paulo Sérgio Franco Barbosa, Edevar Luvizotto Junior, Maria Alice Amado Gouveia Venturini

Resumo: O abastecimento de água é um fator de extrema importância para o bem estar da sociedade. Muitos sistemas de abastecimento de água vêm apresentando deficiências operacionais, seja pelo elevado incremento na demanda nos últimos anos ou pela falta de manutenção adequada. Os aumentos nas interrupções no fornecimento de água são comuns, gerando a insatisfação de seus usuários. Justifica-se, deste modo, o desenvolvimento de novas metodologias que visem a reabilitação destes sistemas buscando o funcionamento adequado dos mesmos, dentro de padrões técnicos satisfatórios com custos aceitáveis. Neste contexto o artigo almeja propor alternativas de reabilitação em sistemas eficientes, tendo como identificador de “gargalos” um simulador de redes de abastecimento, SPERTS.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-alternativas-de-reabilitacao-para-sistemas-de-abastecimento-de-agua/>

Estudo de chuvas intensas no estado do Rio de Janeiro

Autor(es): Mauro Naghettini, Elizabeth Guelman Davis

Resumo: Chuvas intensas freqüentemente causam prejuízos materiais e humanos consideráveis. Para evitar esses prejuízos, o dimensionamento de estruturas e o planejamento da ocupação das planícies de inundação precisam levar em consideração os riscos associados à ocorrência de eventos de chuva intensa. Esses riscos são estimados a partir da análise estatística de séries históricas de dados pluviográficos. O presente estudo foi motivado pela ocorrência recente de grandes prejuízos decorrentes de chuvas intensas no estado do Rio de Janeiro, e pela constatação de que o último estudo estatístico de âmbito estadual foi realizado na década de 50. Além disso, a qualidade do estudo anterior foi limitada pelas metodologias de inferência estatística da época e pela inexistência de um número expressivo de estações pluviográficas. Atualmente encontram-se disponíveis dados de 34 estações pluviográficas, distribuídas por todo o território estadual. Além deste expressivo volume de dados, as metodologias contemporâneas de análise regional de freqüência, com base nos chamados momentos-L, permitem a obtenção de melhores estimativas de parâmetros e quantis associados às distribuições de probabilidades das intensidades de eventos chuvosos extremos. A partir da definição de regiões homogêneas ao longo do estado do Rio de Janeiro, são estimadas as curvas intensidade-duração-freqüência (IDF) para cada região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-chuvas-intensas-no-estado-do-rio-de-janeiro/>

Estudo de modelos chuva x vazão no Semi-Árido

Autor(es): Walter Martins Ferreira Filho, Luiz Alipio de Moraes Nunes

Resumo: Este trabalho é uma contribuição ao estudo de modelos chuva-deflúvio visando proporcionar uma ferramenta simples e de fácil operacionalidade na solução de problemas ligados ao aproveitamento de recursos hídricos em regiões semi-áridas. Neste trabalho foram utilizados os modelos 'MOPH-2' Variante I, de Boughton Simplificado e de Michel Modificado e o método de otimização automática de Rosenbrock na calibração de seus parâmetros. Este estudo foi desenvolvido para as bacias hidrográficas na estação fluviométrica de Fazenda Cajazeiras no rio Acaraú, da estação fluviométrica do Bogueirão do Patú no rio Patú, ambas no Estado do Ceará e da estação fluviométrica de Jazigo no rio Pajéu em Pernambuco, com áreas de 1540, 818 e 6170 Km², respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-modelos-chuva-x-vazao-no-semi-arido/>

Estudo de nascente de água mineralizada Montouro, Cantanhede

Autor(es): Carla G. Correia, Fernando P. O. Figueiredo, Nelson V. Rodrigues, Rui S. Jorge

Resumo: A nascente de Montouro localiza-se no concelho de Cantanhede, a Oeste da povoação de Montouro. A água desta nascente é de natureza cloretada sódica, revelando indicações terapêuticas no tratamento de doenças da pele, como referido pela população local. Esta água emerge num poço de dimensões reduzidas situada na berma de um caminho rural. Na zona envolvente à nascente foi feito o levantamento dos pontos de água nos meses de Fevereiro e Setembro de 2007. Nestas duas campanhas de monitorização mediu-se o nível freático, pH, condutividade, oxigénio dissolvido, temperatura e Eh. A condutividade atinge valores máximos na nascente, no entanto poços situados a NW registam valores elevados de condutividade. Com os condutivímetros EM31 e EM34 efectuaram-se cinco perfis de prospecção electromagnética com um comprimento total de 1325m. Três dos perfis têm direcção aproximada SW-NE e os outros dois direcção NW-SE. Em cada ponto recolheram-se oito valores de condutividade aparente do terreno (dois com o EM31 e seis com o EM34) que possibilitaram uma profundidade de investigação aparente máxima de 50,6m. Os dados foram tratados pelo método das médias dos valores de VDs e HDs através do software Surfer. Da interpretação e análise dos perfis verifica-se que, na zona da nascente com água mineral encontra-se num alinhamento condutivo que poderá corresponder a uma falha profunda responsável pela emergência da água com uma mineralização elevada e respectivo espalhamento nessa zona. Esse alinhamento tem prolongamento na direcção NW, evidenciado pelos valores dos parâmetros físico-químicos medidos nos pontos de água. Além deste alinhamento foram detectados outros dois, com uma direcção semelhante e que poderão corresponder a falhas profundas, também com água mineralizada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-nascente-de-agua-mineralizada-montouro-cantanhede/>

Estudo de plumas de contaminação provocadas por cemitérios. Caso de estudo no cemitério de Fonte de Angeão, Vagos

Autor(es): Fernando P. O. Figueiredo, Carlos Barreira, Pedro Dinis

Resumo: O objectivo primordial do trabalho foi aferir da formação de uma pluma de contaminação condutiva provocada pela proximidade do cemitério da Freguesia de Fonte de Angeão, decorrente das águas escoadas do seu interior para as áreas circundantes. A área estudada situa-se no Concelho de Vagos, Freguesia de Fonte de Angeão, cujo cemitério serve uma população total de 1245 habitantes (INE, 2001). No trabalho de campo foi utilizado o método electromagnético no domínio frequência, com os condutivímetros Geonics EM31 e EM34. A adopção deste método de prospecção fica a dever-se à sua facilidade de utilização e rapidez na recolha dos dados de campo, bem como ao reduzido número de operadores necessários. Tendo em conta os dados que foram sendo recolhidos ao longo das fases do trabalho de campo decidiu-se proceder à elaboração de três perfis, designados por FAEM1, FAEM2 e FAEM3, com orientações aproximadas S-N, W-E e SE-NW, respectivamente, com um comprimento total de 1290m. Os espaçamentos entre as bobines receptoras e transmissoras foi de 3,66m para o EM31 e 10, 20 e 40m para o EM34, tendo sido medidos os dipolos verticais (VD) e os dipolos horizontais (HD). Com os oito valores de campo electromagnético recolhidos em cada ponto (dois valores com o EM31 e seis valores com o EM34) foi atingida uma profundidade de investigação aparente que variou entre os 2,2 e os

50,6m. Os valores de campo foram recolhidos de 10 em 10 metros de modo a obter uma boa definição da possível pluma de contaminação. O tratamento de dados foi feito pelo método das médias dos valores de VDs e HDs através do software Surfer (FIGUEIREDO, 2006), a partir do qual se obtiveram os modelos para os perfis FAEM1 a FAEM3. Detectou-se uma pluma de contaminação com origem no cemitério, que apresenta um desenvolvimento sub-horizontal, com direcções de propagação preferencialmente para Norte e Oeste e com valores de maior condutividade a uma profundidade compreendida entre os 10m e os 30m, com uma extensão aproximada de 240m para Norte, 160m para Oeste e 140m para NW.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-plumas-de-contaminacao-provocadas-por-cemiterios-caso-de-estudo-no-cemiterio-de-fonte-de-angeao-vagos/>

ESTUDO DE RESSONÂNCIA NA BACIA DE ADUÇÃO DE SINES

Autor(es): M. G. Neves, C.J.E.M. Fortes, L. Pinheiro, L. Matos

Resumo: Em Portugal, diversos portos têm apresentado problemas em resultado da acção das ondas de longoperíodo, que são frequentemente responsáveis por fenómenos de ressonância dentro dos portos, comaumento da agitação marítima e consequentes perturbações na actividade portuária (interrupções dasactividades de carga e descarga, quebra das amarrações, etc.).A bacia de adução da central termoeléctrica de Sines é uma das que tem registado a ocorrência destetipo de fenómenos, verificando-se valores excessivos de alturas de onda no seu interior sem que seregiste agitação significativa no exterior da mesma. Este tipo de agitação acarreta problemas deoperacionalidade relacionados com a interrupção da manutenção das redes que se encontram nointerior da bacia para prevenir o fluxo de algas marinhas aos grupos da central.Para estudar a resposta desta bacia à acção das ondas, procedeu-se à determinação dos períodos deoscilação própria da bacia, utilizando o modelo linear de declive suave DREAMS. Os resultados domodelo são comparados com dados de superfície livre medidos por um sensor de nível do tipohidrostático, localizado num ponto no interior da bacia de adução, em diferentes períodos deocorrência deste fenómeno nos últimos anos.Observa-se que os períodos ressonantes medidos “in situ” concordam bastante bem com os períodosressonantes obtidos pelo modelo numérico. Verifica-se ainda que estes fenómenos ocorrem quando adiferença entre os níveis de baixa-mar e preia-mar é pequena, da ordem de 1 m.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-ressonancia-na-bacia-de-aducao-de-sines/>

Estudo de satisfação dos clientes da EPAL em Lisboa

Autor(es): João Mugeiro

Resumo: O objectivo desta comunicação é descrever o estudo de satisfação de Clientes efectuado pela EPAL e a sua evolução ao longo do tempo. Descreve-se de forma detalhada quais os objectivos, a metodologia e os resultados obtidos. Através deste estudo de

satisfação de Clientes tem sido possível identificar as oportunidades de melhoria na actividade operacional e de comunicação tendo em vista ir ao encontro das necessidades de informação por parte dos Clientes e o aumento do nível de qualidade do serviço prestado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-satisfacao-dos-clientes-da-epal-em-lisboa/>

Estudo de sistemas SBR para tratamento de águas residuais domésticas, à escala piloto

Autor(es): Maria L. Costa, Carla S. Ferreira, Eugénio F. Santiago, Roberto A. Barbosa, Joana M. Dias

Resumo: Nos dias de hoje exigem-se sistemas de tratamento de águas residuais cada vez mais robustos e fiáveis, como sejam os reactores biológicos com funcionamento descontínuo (SBR's). Este tipo de reactores pode promover, para além da oxidação da matéria carbonatada, a remoção de nutrientes como o azoto e o fósforo, podendo dar resposta ao cumprimento de parâmetros de descarga de águas residuais cada vez mais exigentes. Contudo, as diferentes exigências ambientais dos diversos microrganismos intervenientes no processo de depuração biológica, constituem um desafio para a remoção de nutrientes neste tipo de reactores, onde os diversos processos físico-químicos e biológicos se desenvolvem no mesmo espaço físico. Este trabalho baseia-se num estudo de optimização das condições operacionais de um sistema de tratamento por SBR, instalado à escala piloto para o tratamento de águas residuais domésticas. A investigação compreendeu a realização de 5 ensaios laboratoriais, onde se fez variar o volume de enchimento (entre 12% e 50% relativamente ao volume total do reactor), bem como a duração dos ciclos (4h e 6h). Os resultados obtidos indicam que, de entre as características operacionais estudadas, o ciclo mais adequado para o tratamento deste tipo de efluentes apresenta a duração de 6h (admitindo uma fase de arejamento forçado de 2,5h) e um volume de enchimento correspondente a 25% do volume total do reactor.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-sistemas-sbr-para-tratamento-de-aguas-residuais-domesticas-a-escala-piloto/>

Estudo de solução não convencional para viabilização de mini-hídrica

Autor(es): F. de Oliveira Lemos

Resumo: É apresentado o estudo de um pequeno aproveitamento hidroeléctrico situado no trecho inferior de um rio de grande largura no leito menor e ocupação agrícola no leito maior. Sendo pequenos o caudal regularizado e a queda, a viabilização é feita reduzindo ao mínimo as obras civis e os equipamentos hidromecânicos, cuja concepção deverá garantir a passagem de grandes caudais de cheia sem sobrelevação apreciável dos níveis de água a montante, relativamente à situação anterior à construção do aproveitamento. A solução deverá também garantir o trânsito dos sedimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-solucao-nao-convencional-para-viabilizacao-de-mini-hidrica/>

Estudo de tratabilidade da água do rio Cávado

Autor(es): Carla Sá Fernandes, Chia-Yau Cheng

Resumo: A qualidade da água bruta do rio Cávado, na zona da futura captação da Águas do Cávado, S.A., é considerada muito elevada e relativamente constante. Contudo, o processo de tratamento para esta água deve incluir, no mínimo, etapas de floculação, filtração e desinfecção, destinadas à redução de matéria orgânica dissolvida, turvação e microrganismos. Resultados obtidos na estação piloto de tratamento de água que vem sendo explorada pela Águas do Cávado, S.A., sita na margem esquerda do rio Cávado, em Areias de Vilar, Barcelos, com caudal de água tratada de 0,6 m³/h, mostram que a água bruta pode ser facilmente tratada utilizando sulfato de alumínio como floculante. Em termos gerais, a redução de matéria orgânica dissolvida após floculação e decantação atinge 50%, enquanto a remoção de turvação e sólidos em suspensão por filtração em leito de areia ou antracite e areia é da ordem de 100%. Nas condições normais, a dosagem ótima de floculante é apenas de 5 mg/l de sulfato de alumínio comercial, sem necessidade de ajuste do pH de floculação. A presença ocasional de elevada concentração de azoto amoniacal na água bruta pode ser corrigida por cloragem de que resulta a formação de cloro residual em cloraminas com concentrações sempre inferiores a 0,7 mg/l, sendo a dosagem de hipoclorito de 3 mg/l. Prevê-se que, mesmo após pré-oxidação por cloragem e desinfecção na ETA e no sistema de condução e armazenamento, não haverá formação significativa de compostos organoclorados na água tratada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-tratabilidade-da-agua-do-rio-cavado/>

Estudo de um reservatório de detenção através de modelagem hidrodinâmica

Autor(es): Rutinéia Tassi, Adolfo O.N. Villanueva, Marllus Gustavo F.P. das Neves

Resumo: Os reservatórios de detenção apresentam-se hoje como uma alternativa inserida em uma nova maneira de tratar a drenagem urbana, tentando diminuir o impacto causado pelo aumento da impermeabilização. No entanto, antes da adoção desta alternativa, é necessário um completo entendimento do comportamento hidráulico da mesma, e o impacto que a implantação causará em toda sua área de influência. Em Porto Alegre, a implantação da bacia de detenção da avenida Polônia vem provocando alagamentos frequentes nas ruas em que é responsável pela drenagem. Este artigo procura identificar onde estão os pontos críticos no funcionamento da rede de drenagem, e analisar uma alternativa para solucionar este problema. Foi utilizado um modelo hidrodinâmico. Os

resultados mostraram a identificação dos pontos críticos na rede de drenagem para chuvas mais freqüentes e o desempenho da solução proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-um-reservatorio-de-detencao-atraves-de-modelagem-hidrodinamica/>

Estudo de águas subterrâneas representativas do Município de Tauá

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Zulene Almada Teixeira

Resumo: O município de Tauá, localizado no centro oeste do Estado do Ceará, está inserido nos 75% de cristalino do estado. Suas águas subterrâneas são exploradas com poços no cristalino e cacimbões nas áreas aluvionais. A salinidade das águas amostradas é elevada, varia de 193 a 11.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nos cacimbões e 805 a 6950 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nos poços. As águas nas aluviões são bicarbonatadas sódicas a magnesianas e as dos poços são cloretadas mistas a magnesianas. As relações iônicas mostram que a evolução da concentração salina nos cacimbões depende do efeito da evaporação de superfície livre e nos poços no cristalino depende principalmente de trocas catiônicas. As medidas de carbono-14 mostram a presença de águas modernas e de águas de recargas antigas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-de-aguas-subterraneas-representativas-do-municipio-de-taua/>

Estudo do balanço de energia sobre a vegetação de Caatinga

Autor(es): Alain Passerat de Silans, Fernando Moreira da Silva

Resumo: Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados relativo ao estudo experimental da repartição da Radiação líquida em fluxo de calor sensível e fluxo de calor latente em uma região semi-árida. Os resultados mostram um padrão diferente em períodos seco e húmido. Mostram também o papel importante da vegetação e das propriedades térmicas do solo nessa repartição e consequentemente nos altos valores de calor sensível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-balanco-de-energia-sobre-a-vegetacao-de-caatinga/>

Estudo do comportamento da vazão do rio Melchior e rio Descoberto – DF/GO, em função do aporte de es

Autor(es): Sérgio Koide, Marcelo Orlandi Ribeiro, Marco Antonio Almeida de Souza

Resumo: Os grandes centros urbanos vêm buscando suas fontes para abastecimento público de água em bacias hidrográficas cada vez mais distantes devido ao esgotamento e à

deterioração dos mananciais mais próximos. No Distrito Federal, com uma população acima de 2.000.000 de habitantes, aproximadamente 40% da população está concentrada nas cidades de Ceilândia, Taguatinga e Samambaia, lançando seus esgotos nas cabeceiras do rio Melchior, afluente do rio Descoberto, modificando completamente suas características qualitativas e quantitativas. Tais modificações podem ser verificadas quando, no horário de vazão de pico de esgoto, a vazão total de esgotos supera a vazão do próprio corpo receptor. Foram realizadas duas etapas de trabalho: a primeira, na qual se realizaram, basicamente, coleta de dados no campo, referente ao período de estiagem do ano de 2000; e a segunda, na qual foram realizadas simulações utilizando o modelo de simulação WQRRS, mais especificamente o módulo de simulação hidráulica de rios – SHP. Para a realização de tal estudo, foram necessárias campanhas intensivas de coletas de dados fluviométricos em campo. Este trabalho tem o intuito de estudar o comportamento hidráulico do rio Melchior e seu receptor, o rio Descoberto, devido o lançamento de grande quantidade de esgoto nos seus cursos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-comportamento-da-vazao-do-rio-melchior-e-rio-descoberto-df-go-em-funcao-do-aporte-de-es/>

Estudo do comportamento de aquíferos aluviais no período seco no semi-árido do Nordeste Brasileiro

Autor(es): Janiro C. Rêgo, Nelson C.F. Santos, José do P.T. Albuquerque

Resumo: Esta dissertação é sobre um aquífero aluvial situado na micro-região de Catolé do Rocha-PB. Os estudos nesta área identificaram o aquífero como típico da micro-região. Para isto, foi aplicado um modelo matemático de fluxo unidimensional, sob condições não permanentes, utilizando as técnicas das diferenças finitas para solução da equação governante do fluxo subterrâneo. O processo de calibração e verificação dos níveis d'água, apresentaram resultados satisfatórios e foram desenvolvidos para o período de estiagem (06/86 à 12/86). A versatilidade do modelo através das aplicações de explorações de vazões e barragens subterrâneas com e sem explorações de vazões, forneceu resultados de evoluções dos níveis d'água, que associados aos dados de demandas rurais da região, permitiu sistematizar o uso racional do aquífero para projectos de recursos hídricos da região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-comportamento-de-aquiferos-aluviais-no-periodo-seco-no-semi-arido-do-nordeste-brasileiro/>

Estudo do efeito da viscosidade na geração de 'Roll Waves'

Autor(es): Geraldo de Freitas Maciel

Resumo: O objetivo desta comunicação científica é diagnosticar a existência de ondas periódicas ('roll waves') evoluindo em canais de forte declividade e em fluido newtoniano como solução das equações shallow water com termo viscoso. Com base na teoria dos

sistemas hiperbólicos, o princípio da entropia convexa nos fornece pistas interessantes sobre a opção do sistema shallow water melhor adaptado a tratar o problema. Os resultados numéricos realizados nos possibilitaram constatar a dificuldade ainda existente quando do tratamento do problema viscoso, notadamente no caso limite $v \rightarrow 0$.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-efeito-da-viscosidade-na-geracao-de-roll-waves/>

Estudo do efeito de maré em aquíferos costeiros: O caso de estudo da ilha do Pico (Açores – Portugal)

Autor(es): José V. Cruz, Manuel O. Silva

Resumo: No intuito de determinar a difusividade hidráulica efectuaram-se 17 ensaios de maré nos aquíferos costeiros basálticos do Pico, a segunda maior ilha do arquipélago dos Açores. Complementaram-se estes dados mediante a reinterpretação de ensaios de bombeamento e observações de maré publicadas anteriormente. Testaram-se dois modelos, um respeitante aos aquíferos confinados, aplicável também a aquíferos livres quando se observam algumas condições, e aos aquíferos semi-confinados. Os resultados obtidos são extremamente variáveis, demonstrando a heterogeneidade dos aquíferos vulcânicos. O primeiro modelo adoptado permitiu estimar uma difusividade hidráulica média de 6875.10 m²/min, com um desvio padrão igual a 8012.95 m²/min, enquanto os valores calculados pela formulação de aquíferos semi-confinados são mais baixos, e respectivamente iguais a 2284.69 m²/min e 3767.46 m²/min. Observa-se em qualquer dos casos considerados uma relação linear bem marcada entre o valor da difusividade hidráulica e a distância dos pontos de água à linha de costa. Tal facto expressa a influência crescente da rede de fracturas sobre a propagação das ondas sinusoidais nos aquíferos, ou poderá sugerir a inadequabilidade do modelo adoptado. No entanto, em alguns casos esta última hipótese carece de fundamento. Em pontos de água onde existiam valores de difusividade e transmissividade foi possível estimar o coeficiente de armazenamento. A maioria dos resultados aponta para coeficientes de armazenamento extremamente baixos, compatíveis com os valores comuns em meios fracturados, o que aliás se aproxima das condicionantes geológicas dos aquíferos basálticos em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-efeito-de-mare-em-aquiferos-costeiros-o-caso-de-estudo-da-ilha-do-pico-aco-res-portugal/>

Estudo do escoamento turbulento numa cavidade com o anemômetro a raio laser

Autor(es): Jorge Luiz Paes Rios

Resumo: Apresenta-se o estudo do escoamento turbulento numa cavidade, definida pela sua geometria, onde circula um fluido arrastado por uma esteira móvel (parede móvel). A

finalidade dos estudos, neste domínio, é de aumentar o conhecimento dos escoamentos com linhas de correntes fechadas para previsão da distribuição de velocidades. É preciso notar, todavia, que o estudo das cavidades interessou outros autores, por diferentes motivos, e assim este trabalho pode ser inscrito no quadro mais geral da pesquisa fundamental. Nesta pesquisa utilizou-se um anemómetro a raio laser e uma montagem óptica-electrónica que permitiu a medição, num plano, das velocidades médias, das flutuações de velocidade e ainda das tensões de Reynolds.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-escoamento-turbulento-numa-cavidade-com-o-anemometro-a-raio-laser/>

Estudo do risco de contaminação de águas subterrâneas por fluidos de corte através de experimentos d

Autor(es): Ozelito P. de Amarante Jr, Natilene M. Brito, Ricardo dos S. Coelho, Eny M. Vieira

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO ambiente do solo apresenta um amplo conjunto de microrganismos que participam da dinâmica e definem o destino final de diversos poluentes. As reações bioquímicas observadas estão relacionadas ao desgaste das rochas, à nutrição das plantas e à degradação de moléculas orgânicas sintéticas ou naturais. A diversidade de espécies e a quantidade de microrganismos presentes no solo estão diretamente relacionadas com o nível de matéria orgânica, a qual está associada às camadas superiores, até 30 ou 40 cm de profundidade. Efluentes oleosos são descartados no solo pela indústria petroquímica desde que foi reconhecida a capacidade de degradação dos hidrocarbonetos por microrganismos. Este tipo de degradação tem sido investigado tanto em escala laboratorial (microcosmos) quanto em estudos de campo. Neste caso, é importante entender as relações ecológicas e seus efeitos sobre esta degradação, bem como a influência de fatores físicos e químicos. A necessidade de tais estudos pode ser reafirmada quando se pretende determinar a suscetibilidade de lençóis, uma vez que a biodegradação pode levar à eliminação de diferentes poluentes, evitando a contaminação das águas subterrâneas.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS Prepararam-se reatores cilíndricos preenchidos com solo, dividindo-os em quatro grupos: (i) controle, contendo apenas o solo contaminado na concentração de 1 mL kg⁻¹ (para cada um dos fluidos de corte foi montado um reator independente); (ii) tratamento com turfa, contendo o solo contaminado e adicionando-se turfa na quantidade correspondente a 10% da massa do solo ; (iii) microrganismos de solo, contendo o solo contaminado e adicionando-se borra retirada de um fluido de corte vegetal obtida após o uso do mesmo, devendo conter os microrganismos responsáveis por sua degradação; (iv) compostagem, contendo o solo contaminado e microrganismos obtidos de um sistema de compostagem. Os experimentos foram conduzidos, expondo-se os reatores às intempéries por um período de 186 dias, retirando-se duas amostras de cada reator com uma periodicidade de aproximadamente 30 dias. Os sistemas cromatográficos empregados foram (i) CG HP 5890, utilizando coluna HP-5 (25 m x 0,22 mm D.I. x 0,33 µm de filme) com detector de ionização em chama e (ii) CG MS 5970, com coluna HP-1 (50 m x 0,22 mm D.I. x 0,33 µm de filme) e detecção por espectrometria de massas. Empregou-se programação de temperatura em que se iniciava a análise em 50°C, mantendo-se por 2 min, aumentando-se

5°C/min até 300°C, mantendo-se por 25 min. O injetor e o detector foram mantidos a 300°C. Os fluidos empregados foram cedidos pelo Núcleo de Manufatura Avançada (NUMA – EESC – USP), sendo de diferentes naturezas: minerais, vegetais, sintéticos e semi-sintéticos.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO Para a maioria dos fluidos e dos tratamentos, uma degradação que acompanha um modelo de reação irreversível de primeira ordem, como é descrito na literatura para degradações microbiológicas efetuadas por bactérias de diversos poluentes. Alguns processos não puderam ser descritos por este modelo, apresentando equações de segundo ou quarto graus, denotando a possibilidade de fenômenos paralelos, tais como: degradação fotolítica ou devido a degradação sob ação de fungos. Nos estudos conduzidos para os três óleos solúveis observou-se a remoção de uma parcela dos seus constituintes por lixiviação. A água percolada através dos reatores foi removida e analisada. Desta forma, observou-se que as substâncias mais solúveis foram removidas do solo contaminado por este mecanismo e não estavam presentes no solo após as primeiras chuvas nos meses de outubro e novembro de 2003, sendo possíveis contaminantes das águas subterrâneas. Estes compostos consistem nos tensoativos presentes nas formulações, sendo de extrema relevância ambiental, pois podem ocasionar diversos impactos sobre os ecossistemas e sobre a saúde humana. Para os fluidos sintéticos os processos apresentaram-se bastante diferentes entre si. Lubrificantes minerais constituídos de hidrocarbonetos com insaturações são, em geral, mais voláteis que aqueles que apresentam cadeia linear, sendo uma possível rota de perda do material. Além disto, as substâncias insaturadas podem sofrer degradação por ação da luz solar mais prontamente que compostos que não as possuem. Compostos com a presença de duplas ou triplas ligações costumam ser de difícil degradação microbiológica. É importante entender que a degradação de óleos não pode ser estudada como um sistema de um único constituinte. A complexidade deste sistema deve ser considerada, pois existe uma superposição de efeitos e fenômenos, aumentando as variáveis a serem investigadas.

4 – CONCLUSÕES Devido às características distintas dos diferentes fluidos de corte, observou-se uma dinâmica diferenciada para cada um dos lubrificantes, com taxas de remoção variáveis dos seus constituintes. Do mesmo modo, dos tratamentos propostos, a adição de turfa e de microrganismos provenientes de compostagem mostraram considerável melhora na remoção de todos os fluidos, dos quais o último se mostrou o melhor. Fatores ambientais, como as chuvas podem acarretar na lixiviação, e conseqüente transporte de alguns constituintes para as camadas mais profundas do solo, podendo contaminar as águas subterrâneas. A temperatura elevada pode favorecer a volatilização, enquanto dias mais frios podem impedir a ação dos microrganismos. A radiação solar pode ocasionar a degradação fotolítica das substâncias que apresentem grupos absorvedores de energia radiante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-do-risco-de-contaminacao-de-aguas-subterraneas-por-fluidos-de-corte-atraves-de-experimentos-d/>

Estudo dos efeitos da fertilização na qualidade das águas

Autor(es): Ana Margarida Fernandes Heitor

Resumo: 'A agricultura é geralmente considerada como a principal responsável pelo aumento de nitratos nas águas subterrâneas e nas águas superficiais' (OCDE, 1986). É objectivo deste trabalho, verificar como se reflectem as práticas agrícolas na qualidade das águas subterrâneas, a sua interacção com as águas superficiais e consequências para o Ambiente e Saúde Pública. As 'MASSEIRAS' estão enquadradas na zona vulnerável do aquífero livre entre Esposende e Vila do Conde (port. n.º 1037/97 de 1 de Outubro). – Os dados em análise referem-se a cinco campanhas efectuadas entre Julho de 1997 e Julho de 1998.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-dos-efeitos-da-fertilizacao-na-qualidade-das-aguas/>

Estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo (ERHSA) – Contribuição da Universidade de Évora

Autor(es): António Chambel, Jorge Duque

Resumo: O Projecto “Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA)”, coordenado pela Comissão de Coordenação da Região do Alentejo (CCRA) engloba, na sua elaboração, quatro entidades: a Universidade de Évora (UE), o Instituto da Água (IA), o Instituto Geológico e Mineiro (IGM) e a Direcção Regional do Ambiente do Alentejo (DRA – Alentejo). A Universidade de Évora e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), através do seu Departamento de Geologia, desenvolvem trabalho conjunto, no âmbito de protocolo próprio. Este Projecto envolve o estudo hidrogeológico de todo o Alentejo e desenvolve-se entre o último trimestre de 1996 e o final de 1999. A área definida exclusivamente para investigação por parte da UE corresponde basicamente às zonas de rochas de porosidade dupla do Maciço Hercínico Ibérico, com excepção das rochas carbonatadas. Engloba-se também o estudo de algumas formações sedimentares de cobertura de reduzida espessura que existem nalguns pontos do Alentejo. A investigação desenvolvida permite confirmar que as águas subterrâneas das formações da Zona Sul Portuguesa (ZSP), pelo menos as situadas a norte da Formação de Mira, têm mineralização muito acentuada. Outras áreas qualitativamente problemáticas poderão ser os limites da bacia do Rio Tejo, a noroeste e norte do Alentejo. Também os xistos e rochas vulcânicas associadas da Zona de Ossa-Morena (ZOM) apresentam mineralização mais acentuada do que a generalidade das rochas ígneas ou de outras rochas metamórficas da região. Em relação às rochas com características ígneas mais marcadas, englobando os gnaisses, a mineralização das águas é relativamente diminuta, principalmente quando algum relevo está presente (caso da região de Portalegre). Apenas nas zonas mais aplanadas surgem, provavelmente por aumento do tempo de residência, águas com características mais salobras (caso dos gnaisses da região de Évora). Do ponto de vista quantitativo, foram já identificadas algumas zonas com captações debitando caudais significativos para este tipo de rochas (acima de 5 l/s), em áreas com alguma extensão e que poderão vir a ter um interesse fundamental como reserva estratégica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-dos-recursos-hidricos-subterraneos-do-alentejo-erhsa-contribuicao-da-universidade-de-evor/>

Estudo experimental da evolução do coeficiente de secura entre regas sucessivas. Aplicação na estima

Autor(es): Bernard Itier, M. Isabel Ferreira, Nader Katerji

Resumo: Em muitos contextos a determinação da evapotranspiração real (ETR) é abordada através da sua relação com um valor de referência, geralmente R_{To} , fazendo intervir dois coeficientes: coeficiente cultural e coeficiente de secura. Apresentam-se os resultados experimentais do coeficiente de secura relativos a um coberto de tomate regado por gravidade, num solo arenoso e numa região de clima mediterrâneo (Coruche-Vale do Sorraia, Portugal). A ETR foi medida através de um método aerodinâmico proposto por Itier et al (1985). O equipamento utilizado permitiu determinar as componentes do balanço energético, em cada 1/4 de hora. A análise dos factores de que depende este coeficiente permite compreender a importância que lhe foi atribuída nas condições do nosso estudo. Isso é devido à ocorrência das seguintes condições (i) solo muito ligeiro com fraca capacidade de retenção de água; (ii) uma espécie vegetal com um sistema radicular pouco profundo, muito sensível ao stress; (iii) condições de ET elevada (forte exigência climática). A relação obtida permite calcular o coeficiente de secura em função do somatório da ETR desde a última rega. Tem assim utilidade não só para determinar a dotação e oportunidade da rega na parcela, como ainda, para a estimativa dos consumos totais e gestão da água disponível numa escala espacial mais alargada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-experimental-da-evolucao-do-coeficiente-de-secura-entre-regas-sucessivas-aplicacao-na-estima/>

Estudo experimental da interceptação da chuva pela vegetação de Caatinga

Autor(es): Alain M.B. Passerat de Silans, Lovania Maria Werlang, Fernando Moreira da Silva

Resumo: Um estudo experimental foi feito para analisar a interceptação da chuva pela vegetação típica da região dos Cariris no Estado da Paraíba. O dispositivo experimental é descrito e os resultados analisados. Estes sugerem que a capacidade de armazenamento das folhas e dos galhos é muito pequena. A drenagem das folhas e galhos aumenta proporcionalmente mais quando a intensidade da chuva é maior. Embora o escoamento ao longo dos galhos e do tronco não foi medido, os valores observados sugerem que os mesmos conduzem grande parte da precipitação interceptada para o solo, provavelmente próximo ao pé da vegetação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-experimental-da-intercepcao-da-chuva-pela-vegetacao-de-caatinga/>

Estudo experimental sobre erosões localizadas junto de esporões fluviais

Autor(es): António Heleno Cardoso, Gabriela S. Acabado, Lúcia T. Couto

Resumo: Iniciou-se recentemente, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), um estudo experimental sobre localizadas junto de esporões em canais de fundo móvel. O principal objectivo desta comunicação na apresentação de resultados já obtidos e na sua discussão à luz de literatura existente. Realizaram-se duas séries de ensaios em regime uniforme, caracterizadas por duas areias diferentes como material de fundo, para situações com e sem transporte sólido generalizado. Obtiveram-se, por análise de regressão múltipla, equações para a previsão da profundidade máxima das cavidades de erosão. A comunicação apresenta ainda a caracterização das cavidades de erosão, estabelecendo uma relação entre a extensão em largura e a altura do escoamento e evidenciando que o volume escavado é função da profundidade máxima atingida no processo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-experimental-sobre-erosoes-localizadas-junto-de-esporoes-fluviais/>

Estudo hidrogeológico para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água do campo de golfe e

Autor(es): José Paulo Monteiro, Paula Martins, Ricardo Martins

Resumo: Apresenta-se uma síntese dos trabalhos realizados para dimensionar a exploração de águas subterrâneas que sustentam o sistema de abastecimento de um empreendimento turístico implantado no Concelho de Loulé (Algarve). Este trabalho foi desenvolvido ao abrigo de um protocolo de cooperação estabelecido entre a Vila Sol II – Empreendimentos Turísticos, SA e a Universidade do Algarve. O objectivo deste estudo consistiu na caracterização dos recursos hídricos subterrâneos que ocorrem na área de implantação de Vila Sol com vista à planificação do seu uso, de forma a evitar riscos de ocorrência de efeitos indesejáveis, quantitativos ou qualitativos, decorrentes das extracções efectuadas a partir das captações de água subterrânea (furos) que sustentam a actividade deste empreendimento. Os consumos de água associados a esta estrutura incluem a rega de um campo de golfe, o abastecimento de um hotel e de cerca de 260 fogos, estando por isso envolvidos consumos elevados. Deste modo tornou-se necessário o estudo das soluções a implementar a três escalas distintas: (1) à escala regional, considerando o balanço hídrico global do sistema aquífero; (2) à escala das condições geológicas locais do sector explorado do sistema aquífero e (3) à escala das captações de água subterrânea utilizadas para sustentar os consumos de água. Descrevem-se os métodos usados para caracterizar o problema sob os pontos de vista hidrogeológico quantitativo e qualitativo a estas três escalas bem como a contribuição dos resultados obtidos para dimensionar o sistema de abastecimento de água desta empresa de forma a salvaguardar a sustentabilidade e minimização de riscos ambientais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-hidrogeologico-para-o-dimensionamento-do-sistema-de-abastecimento-de-agua-do-campo-de-golfe-e/>

ESTUDO ISOTÓPICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO DE BEJA

Autor(es): Eduardo A. Paralta, Luís T. RIBEIRO

Resumo: Apresentam-se os resultados dos estudos isotópicos em dezenas de origens de águas subterrâneas na região rural envolvente de Beja entre 2004 e 2006, correspondente ao sector central do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja. Foram analisados isótopos ambientais estáveis de Oxigénio-18 ($\delta^{18}\text{O}$), Deutério ($\delta^2\text{H}$) e Trítio (^3H) na água subterrânea e na água da chuva. De forma inédita em Portugal, realizou-se o estudo do teor em Azoto-15 ($\delta^{15}\text{N}$) e $\delta^{18}\text{O}$ das moléculas de nitrato (NO_3) da água subterrânea no sentido de compreender a contribuição relativa das diversas origens de Azoto para a contaminação difusa (antrópica e natural). Relativamente à água da chuva (1988-1991), os valores medidos situam-se entre $-48\text{‰} < \delta^2\text{H} < -1,3\text{‰}$, com os valores mais frequentes em redor de -30‰ . O isótopo de oxigénio $\delta^{18}\text{O}$, situa-se entre -10‰ e $0,5\text{‰}$, com os valores mais frequentes em redor de -5‰ .

Relativamente ao ^3H situa-se entre 1,7 e 16,6 UT, com os valores mais frequentes (mediana) no

intervalo de 4,1 a 5,7 UT.

Na água subterrânea, os isótopos de $\delta^{18}\text{O}$ situam-se entre $-3,9\text{‰}$ a $+0,9\text{‰}$. Os valores mais

frequentemente situam-se em redor de $-3,0\text{‰}$.

Relativamente ao $\delta^2\text{H}$, os valores medidos situam-se entre 36‰ e $-2,6\text{‰}$, com os valores mais

frequentemente em redor de -23‰ . O ^3H situa-se entre $2,7 \pm 0,6$ UT e $6,4 \pm 0,7$ UT, com valores mais

frequentemente em redor de $4 \pm 0,7$ UT.

Os isótopos de azoto $\delta^{15}\text{N}(\text{NO}_3)$ para as águas subterrâneas situam-se entre $+3\text{‰}$ e $+26\text{‰}$ e

relativamente aos isótopos de $\delta^{18}\text{O}(\text{NO}_3)$ variam entre $-8,2\text{‰}$ a $+10\text{‰}$.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-isotopico-das-aguas-subterraneas-da-regiao-de-beja/>

Estudo numérico da drenagem subterrânea

Autor(es): Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Abelardo Antônio de Assunção Montenegro, Vicente de Paula Silva

Resumo: O presente trabalho utiliza formulação numérica aplicando o Método dos Elementos de Contorno para solução de modelo matemático fundamentado na equação de Laplace, visando configurar as sucessivas posições da linha transiente de saturação entre drenos abertos, para um dado critério de drenagem pré-estabelecido. O modelo numérico foi previamente calibrado com dados experimentais obtidos de modelo Hele-Shaw. As

simulações são utilizadas para verificar o desempenho da fórmula analítica de Glover-Dumm, usualmente empregada em projectos de drenagem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-numerico-da-drenagem-subterranea/>

Estudo numérico da influência das características hidrodinâmicas do solo no transporte de Napl

Autor(es): Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Antonio Celso Dantas Antonino, André Maciel Netto, Mônica Lúcia Barros Milfont, Clemente José Gusmão Carneiro, Carlos Alberto Brayner de Oliveira

Resumo: Para simular o transporte e a acomodação de contaminante no solo, foi utilizado o modelo numérico NAPL. Este modelo inclui dois sub-modelos, com e sem histerese, baseados na equação de van Genuchten-Mualem. O modelo acomoda três fases móveis: água, NAPL e gás, bem como o transporte de partes de NAPL dissolvidos na água e gás. O modelo foi aplicado a três tipos de solo: arenoso, silteoso e argiloso, considerando a injeção de um volume de NAPL. No intuito de avaliar o avanço do contaminante em relação ao lençol freático, admitiram-se tempos diferentes de simulação para aqueles tipos de solo: i) dois dias para a areia; ii) três dias para o silte iii) seis dias para a argila. O solo arenoso foi o que apresentou menor resistência ao avanço do contaminante, tendo alcançado o lençol freático em menos de dois dias, a argila por ser a menos permeável apresentou maior resistência ao fluxo de NAPL alcançando profundidade de 45 cm para os seis dias simulados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-numerico-da-influencia-das-caracteristicas-hidrodinamicas-do-solo-no-transporte-de-napl/>

Estudo numérico dos dominios de validade das principais teorias de evolução das ondas em água pouco

Autor(es): José M. Abreu, Fernando J. Seabra Santos

Resumo: Com base nas equações fundamentais da mecânica dos fluidos, depois de convenientemente adimensionalizados e de admitir a hipótese da água pouco profunda, podem deduzir-se várias aproximações: linear não dispersiva, linear dispersiva, não linear não dispersiva e não linear dispersiva, que traduzem, nas circunstâncias para as quais foram calculadas, a evolução das ondas de gravidade em água pouco profunda ($h_0/l \ll 1$). O número de Ursell, embora apresente um papel importante na determinação dos domínios de validade das diferentes teorias, não pode ser, no entanto, considerado por si só como critério definitivo; torna-se necessário introduzir uma escala de tempo. Apresentam-se os limites temporais de validade de cada aproximação, em função do número de Ursell inicial (U_0), e confirmam-se estes limites a partir de modelos numéricos. O sistema de Boussinesq (ou a equação de Korteweg-de Vries, no caso das ondas se propagarem num único sentido)

e o sistema de Serre constituem aproximações não lineares dispersivas. No caso da amplitude relativa da onda ser pequena, $(A/h_0)=(h_0)^2$, as equações de Serre reduzem-se às equações de Boussinesq. É efectuado um estudo comparativo entre os resultados obtidos a partir daqueles dois sistemas de equações em relação à deformação experimentada por uma onda solitária quando se propaga em profundidade uniforme. Conclui-se que para ondas de pequena amplitude relativa, e quando a importância da aceleração vertical não é muito significativa, as equações de Boussinesq, dada a sua menor complexidade em relação ao sistema de Serre, constituem o modelo mais eficiente. Quando a aceleração vertical assume um papel preponderante, as equações de Boussinesq deverão ser substituídas pelo sistema de Serre.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-numerico-dos-dominios-de-validade-das-principais-teorias-de-evolucao-das-ondas-em-agua-pouco/>

Estudo preliminar da erodibilidade de solos em áreas de encosta em meio urbano. Resultados preliminares

Autor(es): Jorge L. Z. Tarqui, Miriam de Fátima Carvalho, Adma T. Elbachá, Júlia C. Fadul, Daniel de S. Machado, V. de Freitas Glauber

Resumo: O crescimento desordenado das cidades brasileiras devido à falta de planejamento urbano, tem trazido sérios problemas ambientais. Políticas de ordenamento do uso e ocupação do solo deficientes têm motivado a construção desordenada em áreas de encosta por parte da população de baixa renda. Neste processo, a retirada da cobertura natural preexistente tem acelerado a erosão do solo, trazendo um incremento na produção de sedimentos. Os efeitos da perda de solos podem causar deslizamentos das encostas, gerando vítimas ou colocando em risco a vida das pessoas que moram nestas áreas. Neste sentido, o melhor entendimento dos processos erosivos ajudará no cálculo da produção de sedimentos e servirá para uma melhor compreensão da influência da erosão nos deslizamentos e desmoronamentos. O presente trabalho estuda a erodibilidade do solo em áreas de encosta com risco de deslizamentos na zona urbana da cidade do Salvador, Bahia. O projeto foi dividido em três etapas: a primeira, já concluída, tratou-se da montagem e calibração de um simulador de chuva; a segunda, também concluída, constou do levantamento de informações sobre solos, dados pluviométricos e escolha das áreas específicas de estudo; e a terceira etapa consiste da execução de testes de erodibilidade em amostras indeformadas coletadas e da avaliação dos resultados. Para desenvolvimento do projeto, está sendo utilizado um simulador de chuva de disco giratório modelo FEL 3, fabricado pela Armfield e composto por uma câmara pulverizadora suportada por uma estrutura metálica e por um módulo de serviço. O equipamento funciona através do bombeamento de água do reservatório até o medidor de fluxo, o qual permite ajustar a vazão desejada. Em seguida, a água é encaminhada para o sistema de aspersão (bocal) que possui uma derivação para conhecimento da pressão da água que chega no bocal via um manômetro de Bourbon. O jato de água é interceptado pelo disco giratório, cuja abertura varia de 5° a 40° de 5° em 5°, permitindo obter uma variação na intensidade das precipitações induzidas. A água interceptada que não passa pelas placas do disco retorna para o reservatório. Foram realizados vários experimentos de calibração do simulador que

permitiram obter a variação da intensidade e uniformidade de chuva simulada. Com o aumento da abertura do disco e variação da pressão foram obtidas intensidades que variam de 55,29 mm/h a 419,43 mm/h. Para estudo da erodibilidade, foram realizados, inicialmente, ensaios com precipitação média de 70 mm/h e 3 declividades. Estes ensaios foram feitos com a formação Barreiras (areia siltosa de cor rosa) e com três repetições para cada inclinação. A preparação da amostra começa com a abertura de um bloco e o nivelamento da superfície de moldagem. Para facilitar a moldagem de amostras indeformadas construiu-se 4 moldes de aço inoxidável com a base das paredes em forma de bisel. Estes moldes têm um dos lados rebaixados de 0,5 cm para facilitar a saída dos sedimentos pelo funil vertedor. Para reduzir o atrito e facilitar a cravação da caixa biselada no solo, aplica-se vaselina na face interna da mesma. Das aparas da moldagem, coleta-se material para determinação da umidade natural do bloco em estufa a 105°C. Depois de moldado, a caixa biselada é colocada dentro da caixa de ensaio, e o conjunto, depois de pesado, é levado para um tanque com uma lâmina d'água de 5 (cinco) cm para que, por capilaridade, a amostra atinja uma condição inundada. Após 1 (uma) hora, o conjunto é retirado do tanque e levado para o simulador de chuva junto com a rampa e os copos coletores de chuva por um período de 20 min. Para a simulação da inclinação do terreno, construiu-se rampas de madeira com inclinações de 10, 50 e 80% para posicionamento da caixa de lavagem com amostra indeformada. À ponta do funil, é conectada uma mangueira por onde será conduzido o sedimento até um recipiente localizado fora da área de ensaio. Estes sedimentos são provenientes da erosão por lavagem. Ao final do ensaio, o conjunto (caixa de ensaio e amostra) e o material coletado da lavagem são levados à estufa (105°C) sendo que o primeiro necessita de dois a três dias para secar completamente. Com o peso da amostra em estado natural e sua umidade natural, defini-se o peso seco antes do ensaio (Pso) e após a estabilização do peso da amostra em estufa, tem-se o peso seco após o ensaio (Psf). Por diferença, determina-se a perda total de solo. Os sedimentos coletados no recipiente localizado fora da área de ensaio constituem a perda por lavagem. A perda por "splash" é obtida pela diferença entre a perda total e a perda por lavagem. Com os 3 (três) valores de perda para cada declividade, foi possível traçar um gráfico que relaciona a declividade com a perda de solo. Os resultados das perdas totais, por lavagem e por "splash", dos ensaios executados para a intensidade de 70 mm/h, não apresentaram variação significativa aparentando, neste caso, que a declividade não teve influência nos valores obtidos. Os valores de perda por "splash" para as inclinações de 10 e 50% são aproximadamente iguais e, para a declividade de 80%, o valor obtido é ligeiramente menor. Comportamento similar é observado para os valores das perdas por lavagem e total. No entanto, cabe ressaltar, que os resultados obtidos dos ensaios realizados, podem ter sido influenciados pelo tipo de amostra utilizada (amostra indeformada) e pela dimensão da área exposta à chuva. Novos ensaios deverão ser executados para verificação dos resultados. Observou-se que os valores de perda por "splash" são maiores que os de perda por lavagem, independente da declividade. Isso demonstra que a desagregação do solo indeformado se dá pelo impacto da gota e não pela tensão cisalhante originada pela lâmina d'água do escoamento superficial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-preliminar-da-erodibilidade-de-solos-em-areas-de-encosta-em-meio-urbano-resultados-prelimina/>

Estudo preliminar da geometria de um recife artificial para protecção costeira e para a prática de S

Autor(es): Maria da Graça Neves, Mechteld Ten Voorde, José Simão Antunes Carmo

Resumo: Grande parte da costa atlântica Portuguesa encontra-se hoje em dia bastante fragilizada e a necessitar de urgentes medidas reparadoras que satisfaçam simultaneamente os requisitos essenciais de protecção, salvaguardem a atracção turística e promovam o desenvolvimento sustentável. Terão sido fundamentalmente os grandes volumes de areias extraídos dos sistemas fluviais e das zonas portuárias, nas últimas décadas, que conduziram ao défice sedimentar generalizado que hoje se manifesta ao longo de grande parte da costa Portuguesa. Terão igualmente contribuído para este balanço negativo muitas das obras de regularização fluvial, de que se destacam as grandes barragens construídas essencialmente a partir de meadas do século passado, bem como a implementação de estruturas portuárias e de outras obras com finalidades de protecção local. Para o estudo das medidas mais adequadas a implementar recorre-se, hoje em dia, com frequência, a simulações numéricas com base em modelos matemáticos mais ou menos complexos, sendo o conhecimento das características do escoamento associadas às correntes e ondas de superfície, e a sua dependência relativamente à batimetria e à geometria da costa, de capital importância no dimensionamento destas estruturas de protecção, sejam elas submersas ou elevadas, aderentes ou destacadas. Neste artigo apresentam-se de forma sucinta os trabalhos em curso realizados no âmbito da definição da geometria de um recife artificial. Os resultados dos estudos em modelo numérico sobre o funcionamento do recife realizados até ao momento no que respeita quer à protecção costeira quer à melhoria das condições para a prática de surf permitiram tirar as seguintes conclusões preliminares no que se refere às características geométricas da estrutura: 1. A presença da plataforma sob o recife em forma de delta é vantajosa no que se refere à protecção costeira da zona adjacente à estrutura; 2. O ângulo do recife deve ser próximo de 45°.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-preliminar-da-geometria-de-um-recife-artificial-para-proteccao-costeira-e-para-a-pratica-de-s/>

Estudo preliminar da microflora bacteriana da água subterrânea do arquipélago dos Açores

Autor(es): Lúcia Flor, Adelaide Lobo, Marco Rosa, Aida Poupino

Resumo: O estudo da microflora natural das águas subterrâneas tem-se revelado da maior importância para a caracterização das mesmas águas e observação das modificações resultantes da actividade humana. O estudo da microflora das águas subterrâneas do Arquipélago dos Açores iniciou-se com o isolamento de espécies bacterianas que proliferaram nos meios de cultura de m-Endo agar LES e m-FC agar, usados no controlo de qualidade da água para consumo humano. As espécies isoladas foram: *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas sobria*, *Alcaligenes calcoaceticus*, *Alcaligenes faecalis*, *Chromobacterium violaceum*, *Enterobacter*

aerogenes, Enterobacter agglomerans, Enterobacter cloacae, Escherichia coli, Flavobacterium odoratum, Hafnia alvei, Klebsiella pneumoniae, Klebsiella oxytoca, Pasteurella haemolytica, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Providencia rettgeri, Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas cepacia, Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas luteola, Pseudomonas paucimobilis, Pseudomonas putida, Serratia liquefaciens, Serratia marcescens, Serratia odorifera, Serratia plymuthica, Vibrio, algynolyticus, Vibrio fluvialis, Vibrio metschnikovii, Vibrio parahaemoliticus, Xanthomonas maltophilia, Yersinia enterocolitica. Foram efetuadas colheitas em aquíferos sub-superficiais, aquíferos profundos e aquíferos costeiros. Os aquíferos sub-superficiais foram aqueles que apresentaram maior número de espécies bacterianas e maior percentagem de bactérias indicadoras de origem fecal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-preliminar-da-microflora-bacteriana-da-agua-subterranea-do-arquipelago-dos-acores/>

Estudo preliminar do efeito do sedimento em suspensão no perfil de velocidade para escoamento de lâm

Autor(es): Jorge Luis Zegarra Tarqui, Ana Luiza de Oliveira Borges, José Miguel Reichert

Resumo: O presente artigo apresenta o desenvolvimento de um equipamento para o estudo das mudanças do perfil de velocidade devido ao aumento da concentração de sedimentos no escoamento com lâmina de pouca espessura. O equipamento é constituído por um canal de declividade variável com um sistema de medição de velocidade composto por uma sonda de Pitot e um piezometro inclinado. O sistema de medição de velocidade permitiu obter coeficientes de Von Karman (k) – calculadas pela equação da lei da parede ou dos deficits da velocidade – similares aos encontrados na literatura para água limpa. Ao se avaliar o perfil de velocidades para escoamentos com sedimentos em suspensão para solo Brunizém Vértico, observou-se que o coeficiente k decresce com o aumento da concentração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-preliminar-do-efeito-do-sedimento-em-suspensao-no-perfil-de-velocidade-para-escoamento-de-lam/>

Estudo preliminar sobre os efeitos do El Niño 97/98 na pluviometria do complexo de Urubungá

Autor(es): Jefferson Nascimento de Oliveira

Resumo: O presente trabalho visou analisar os efeitos do episódio El Niño ocorrido em 1997-1998 sobre a região oeste do Estado de São Paulo, mais precisamente sobre o Complexo de Urubupungá, onde estão localizadas três importantes hidrelétricas. De acordo com a análise preliminar dos dados pluviométricos existentes na área em estudo, observou-se uma grande anomalia no total precipitado no mês de junho e com base nas informações colhidas junto aos relatórios do Centro de Previsão de tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) e

ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH), concluiu-se que ocorreu um efeito benéfico para a região em termos hidrológicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudo-preliminar-sobre-os-efeitos-do-el-nino-97-98-na-pluviometria-do-complexo-de-urubunga/>

Estudos das manobras dos comboios de barcas submetidos a correntes transversais durante a aproximação

Autor(es): Carlos A. Facetti, Luiz E. Veiga Lopes, Heitor Dantas, César Amílcar Bejarano Filippi

Resumo: A empresa de Itaipu criou um obstáculo para a navegação no rio Paraná o qual poderá ser vencido mediante a construção de um sistema de três eclusas de, aproximadamente, 42 metros de altura, cada uma. A velocidade da corrente, na zona de aproximação às eclusas de jusante da represa, é muito alta (da ordem de 3m7seg) de modo que houve a necessidade de fazer um estudo, em modelo físico, na escala 1/100, com embarcação autopropulsionada e teleguiada, registrando-se, fielmente, os parâmetros determinantes do evento, com o objectivo de investigar a viabilidade do projecto, em caso de apresentar sérias dificuldades que pudessem comprometer a segurança das manobras, quais seriam as obras auxiliares necessárias para solucionar o problema. Estudou-se duas alternativas, uma na margem paraguaia e outra na margem brasileira, ambas situadas em diferentes zonas do rio e, por isso, apresentando, diferentes problemas a ser encarados. No trabalho são descritas as dificuldades encontradas por um comboio de barcas, de 200 metros de comprimento, 16 metros de boca e 3,5 metros de calado, durante as manobras de aproximação às eclusas; e as civis complementares necessárias para tornar segura dita aproximação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-das-manobras-dos-comboios-de-barcas-submetidos-a-correntes-transversais-durante-a-aproximacao/>

Estudos das relações cota-descarga em postos sujeitos parcial ou totalmente à influência de remanso

Autor(es): E.F. Madeira, L.C. da Veiga Pires, R.L. Buarque de Nazareth, T.L. Coelho de Castro, L. Pimentel da Silva

Resumo: Os estudos das relações cota-descarga na Amazônia, além de peculiaridades regionais e de logística, excepcionalmente trabalhosas em todas as fases, defrontam-se também com locais sujeitos a remanso, com dificuldades variáveis em função de sua intensidade. O presente trabalho apresenta os estudos desenvolvidos para definição das relações cota-descarga em três postos fluviométricos básicos para estudos hidrológicos do aproveitamento da UHE de Cachoeira Porteira, no rio Trombetas, afluente pela margem esquerda do rio Amazonas. A localização destes três postos permitiu a avaliação e

comparação destas relações e seus resultados, para as mais variadas situações de controle fluvial: . O posto de Cachoeira Porteira, no rio Trombetas, influenciado em todas as cotas limnimétricas pelos níveis do rio Amazonas, apesar de distar cerca de 180 Km de sua foz; . O posto de Estirão da Angélica, no rio Mapuera, influenciado parcialmente pelos níveis do rio Trombetas; . O posto de Caramujo, correspondendo ao escoamento fluvial com controle estável na sua própria calha. Inicialmente, utilizaram-se regressões múltiplas com o emprego do clássico 'Step-Wise Method', passando-se por modelo hidrodinâmico, métodos heurísticos, até o emprego.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-das-relacoes-cota-descarga-em-postos-sujeitos-parcial-ou-totalmente-a-influencia-de-remanso/>

Estudos de alternativas hidráulicas para o macroprojecto de irrigação do baixo de Irecê Bahia – Bras

Autor(es): Luis Carlos Kremer Campos, Daniel Quadros do Couto, Christian Criado

Resumo: O trabalho apresenta os estudos desenvolvidos para o Projecto de Irrigação do 'Baixo de Irecê', com área total de 250.000 ha. Primeiramente são enfocadas as alternativas hidráulicas para as principais obras de abastecimento e para o 'layout' do macrossistema de condução d'água, haja vistos também diversos métodos de irrigação e drenagem e sua adaptação à região; a opção mais recomendável é um somatório de alternativas de menor custo. A segunda parte do trabalho diz respeito à escolha do tratamento definitivo do projecto, com base no dimensionamento proposto, e que passa pela análise incremental efectuada a partir de uma divisão do perímetro em zonas hidraulicamente homogêneas, definindo critérios para avaliação da rentabilidade das diversas alternativas de dimensões possíveis

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-de-alternativas-hidraulicas-para-o-macroprojecto-de-irrigacao-do-baixo-de-irece-bahia-bras/>

Estudos de avaliação e utilização de um aquífero aluvial na região do semi-árido paraibano

Autor(es): Jose'do P.T. Albuquerque, Janiro C. Rêgo

Resumo: A pesquisa apresentada estuda as alternativas de exploração, dos pontos de vista técnico e económico, de um aquífero aluvial na região do semi-árido paraibano. As etapas executadas até ao presente consistiram na caracterização litológica e dimensional da área estudada, assim como na realização de estudos hidrológicos e hidráulicos e de pesquisas preliminares sobre diferentes sistemas de captação e utilização da água subterrânea, inclusive através do emprego de modelos matemáticos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-de-avaliacao-e-utilizacao-de-um-aquifero-aluvial-na-regiao-do-semi-arido-paraibano/>

Estudos de circulação d'água e de dispersão de poluentes no complexo lagunar sul de Santa Catarina

Autor(es): J.C.C. Amorim, B.M. Vargas, Freire, P.C. da S., D. Accetta, T. Uhrenholdt

Resumo: Este trabalho apresenta os estudos, por modelagem matemática, realizados para avaliar a penetração das águas do rio Tubarão na lagoa do Imarui e a influência do aterro no canal de Laranjeiras sobre a circulação d'água nessa lagoa. No estudo de circulação d'água, simulou-se a situação atual do aterro existente entre as margens do canal de Laranjeiras e uma situação extrema, em que esse aterro é totalmente removido. Na modelagem matemática foi utilizado o software MIKE 21, com os seus módulos HD (hidrodinâmico) e AD (advecção-dispersão), desenvolvido pelo DHI. A base de dados usada na modelagem matemática foi obtida pelo INPH, durante as ações do Programa PROVIDA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-de-circulacao-dagua-e-de-dispersao-de-poluentes-no-complexo-lagunar-sul-de-santa-catarina/>

Estudos de engenharia costeira e hidráulica estuarina efetuados pelo CDTN/CNEN no estado de Sergipe

Autor(es): Jefferson Vianna Bandeira, Rubens Martins Moreira

Resumo: Este trabalho é uma síntese de diversos estudos realizados pelo CDTN/CNEN no Estado de Sergipe com a aplicação, inclusive, de técnicas nucleares e correlatas em estudos ambientais de Engenharia Costeira e Hidráulica Estuarina. São abordados, dentre outros, os seguintes trabalhos:

- 1) Estudos sedimentológicos efetuados na região da embocadura do Rio Sergipe, como parte dos trabalhos realizados, na década de 70, para avaliar as condições de manter um canal de acesso através da barra, visando ampliar as instalações portuárias existentes na cidade de Aracajú, no interior do estuário;
- 2) Estudos sobre a migração da embocadura do Rio Sergipe e sua influência na estabilidade das obras na região vizinha;
- 3) Estudos da dispersão de efluentes com aplicação de traçadores para o estudo da capacidade de diluição do trecho inferior do estuário do Rio Sergipe relacionados ao descarte de esgotos sanitários;
- 4) Estudo hidrodinâmico, englobando todo o estuário do Rio Sergipe, realizado como parte dos trabalhos para a implantação da Fábrica de Fertilizantes da PETROFERTIL, em Pedra Branca, no limite superior do estuário;
- 5) Estudos hidrodinâmicos no estuário do Rio Japaratuba, relacionados à avaliação do impacto do descarte no rio, de água de produção de poços de petróleo existentes na região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-de-engenharia-costeira-e-hidraulica-estuarina-efetuados-pelo-cdtm-cnen-no-estado-de-sergipe/>

Estudos hidrológicos do aquífero Karst na região metropolitana de Curitiba

Autor(es): Gizele Pires Staide, Cláudio Marchand Kruger

Resumo: O presente artigo apresenta os resultados de estudos hidrológicos preliminares realizados no Aquífero Karst na região metropolitana de Curitiba. Diversos fatores sugerem a existência de um grande reservatório de águas subterrâneas que pode ser utilizado para o abastecimento da população. Foram descritas as características geológicas da região e também foram determinados parâmetros hidrológicos importantes, tais como precipitação média, evapotranspiração, vazão e balanço hídrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-hidrologicos-do-aquifero-karst-na-regiao-metropolitana-de-curitiba/>

Estudos hidrológicos para as usinas chaminé, Guaricana e Governador Parigot de Souza

Autor(es): Miriam R.M. Mine

Resumo: Com a finalidade de definir, melhorar ou verificar a operação hidráulica das usinas hidrelétricas Chaminé, Guaricana e Governador Parigot de Souza foram realizados estudos hidrológicos de modo a definir hidrogramas de vazões instantâneas associados a diversos períodos de retorno. Devido à ausência de dados pluviométricos e fluviométricos em períodos comuns de algumas estações de interesse, de tal forma que possibilitassem a determinação de hidrogramas unitários, encontrou-se como melhor solução para o problema a geração de séries sintéticas de vazões médias diárias através do ‘Second Order Shot Noise – SOSN’. Esse modelo por ser paramétrico, apresenta a vantagem de ser regionalizado, o que foi de muita importância para o estudo, uma vez que nos locais das usinas não se dispõem de dados de vazões naturais. Com os hidrogramas sintéticos médios diários foi possível obter os hidrogramas instantâneos associados a diversos períodos de recorrência, calculando-se a vazão de pico pelo método de Fuller e os demais pontos por compensação de áreas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-hidrologicos-para-as-usinas-chamine-guaricana-e-governador-parigot-de-souza/>

Estudos oceanográficos necessários ao projecto de emissários submarinos

Autor(es): Sérgio A. S. Almeida

Resumo: para o planeamento, projecto, construção e operação de sistemas de disposição de efluentes por meio de emissários submarinos, torna-se necessária a realização de

campanhas oceanográficas numa extensão e duração bastante amplas. estes estudos, devido à sua complexidade, necessidade de apoio logístico e alto custo, devem ser programados de tal forma a evitar-se perda de dados, que muitas vezes são insubstituíveis. Na comunicação, as campanhas oceanográficas dividem-se em quatro sub-programas: oceanografia física, biológica, química e geológica. Para cada sub-programa são apresentados os parâmetros que devem ser pesquisados ou obtidos, e detalhados os métodos aplicáveis. Ao fim, considerações genéricas sobre custos são apresentados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-oceanograficos-necessarios-ao-projecto-de-emissarios-submarinos/>

Estudos sobre biologia e combate do jacinto-aquático (Eichhornia Crassipes (Mart.) Solms-Laub.) em P

Autor(es): I. Moreira, A. Monteiro, T. Ferreira, L. Catarino, J.C. Franco, T. Rebelo

Resumo: Apresenta-se uma breve revisão sobre a dispersão do jacinto-aquático em Portugal. Os estudos sobre o seu crescimento e influência da factores ambientais no seu desenvolvimento são resumidos. Os ensaios de avaliação da eficácia dos herbicidas e seus impactes ambientais, da capacidade da carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) para a contenção do crescimento do jacinto-aquático e os primeiros estudos sobre a biologia dos gorgulhos *Neovhettina* spp. nas condições climáticas portuguesas são relatados.. Finalmente, considera-se a integração de diferentes meios de luta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/estudos-sobre-biologia-e-combate-do-jacinto-aquatico-eichhornia-crassipes-mart-solms-laub-em-p/>

Etnoconhecimento ecológico dos caçadores submarinos de Ilhéus, Bahia, como subsídio à preservação do mero (*Epinephelus itajara* Lichtenstein, 1822)

Autor(es): Gil Marcelo Reuss-Strenzel, Mércia Fontes Assunção

Resumo: O *Epinephelus itajara* (mero-canapu) é uma das espécies de peixes mais ameaçadas do Atlântico tropical, estando incluída na Lista Brasileira de Espécies Marinhas Ameaçadas. Há relatos de locais de agregação reprodutiva da espécie na costa adjacente à cidade de Ilhéus (litoral sul da Bahia), onde inúmeras capturas foram registradas. Para reverter tal situação o poder público municipal criou uma Área Marinha Protegida (AMP), destinada à preservação desses locais de agregação. Com a finalidade de apoiar as decisões relativas à delimitação e zoneamento da AMP, efetuou-se um resgate do Conhecimento Ecológico Local (CEL) referente ao mero. Informações qualitativas foram levantadas por entrevistas projetivas e semi-estruturadas aplicadas a um grupo de doze ex-caçadores submarinos que capturavam meros até o final da década de 90. Durante as entrevistas abordaram-se temas como pesca, comercialização, ecologia, ciclo de vida, locais de captura,

habitats de criação e reprodução, além de indícios sobre quantidades capturadas e alterações nos habitats marinhos capazes de comprometer a presença da espécie. Elaborou-se uma matriz de cognição comparada a partir das entrevistas semi-estruturadas para confrontar relatos dos caçadores submarinos com a literatura científica. Sua leitura demonstra consistência no CEL acumulado pelo grupo de ex-caçadores submarinos. Os mapas mentais obtidos com as entrevistas projetivas foram introduzidos num Sistema de Informações Geográficas (SIG) e ajustados a uma base cartográfica. Isso possibilitou delimitar áreas de criação e reprodução da espécie em função da frequência de indicações, bem como mapear locais onde aconteciam as capturas. Segundo a percepção dos entrevistados, houve um declínio da população do E. itajara nos últimos 30 anos. A caça submarina foi consensualmente apontada como a principal causa. Essa hipótese é corroborada pelos mapas mentais, que ilustram a coincidência entre os locais de captura e as áreas indicadas como sendo de reprodução. Alterações sofridas pelos habitats marinhos nas últimas décadas, como o assoreamento nas proximidades da AMP, além da contaminação e aterro de mangues, foram apontadas como causas que contribuíram para tal declínio. As informações obtidas com o resgate do CEL sobre a distribuição espacial do E. itajara, além de indícios sobre a redução de sua população em Ilhéus e suas causas, poderão orientar a delimitação e o zoneamento da AMP de modo a potencializar a preservação da espécie.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/etnoconhecimento-ecologico-dos-caçadores-submarinos-de-ilheus-bahia-como-subsidio-a-preservacao-do-mero-epinephelus-itajara-lichtenstein-1822/>

Eutrofização de Vilar :Tentativa de inversão

Autor(es): Lourenço Gil

Resumo: Na albufeira de Lilar ocorre o fenómeno de eutrofização, com uma intensidade, que provoca alterações nas características da água e que têm provocado problemas de corrosão nos equipamentos instalados na Central de Tabiaço, onde se encontram os grupos geradores. No sentido de minimizar estes efeitos iniciou-se em Agosto do corrente ano uma experiência piloto, no nosso país, para desestratificação, no local da tomada de água, de modo a limitar o desenvolvimento das reacções químicas que se desenvolve no hipolímio o que dão lugar à formação de sulfureto de hidrogénio (H₂S), com a consequente difusão no edifício da Central, quando os grupos entram em funcionamento

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/eutrofizacao-de-vilar-tentativa-de-inversao/>

Evaporação do lago da ilha Solteira pelo modelo relação complementar e a variabilidade do coeficient

Autor(es): Luiz Roberto Trovati, Elaine Patricia Arantes

Resumo: O modelo relação complementar foi utilizado na estimativa de evaporação do lago da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, SP, nas versões CRWE e CRLE. Estão apresentadas as estimativas da evaporação para o período de 1979 a 1991 pelo modelo, as quais foram comparadas com a evaporação medida pelo tanque classe A. A comparação entre os dados do tanque classe A e as estimativas mensais da evaporação geradas pelo modelo, foram agregadas em médias mensais compondo dois períodos sazonais, seco (SE) e chuvoso (CH). Os resultados demonstram que o modelo possui uma excelente performance no caso estudado. Ademais, verifica-se que há uma variabilidade temporal do coeficiente do tanque para a estimativa da evaporação do lago podendo esse valor variar mensalmente entre os limites de 0.57 no período seco à 0.95 no período chuvoso. O coeficiente médio anual de evaporação do lago é de 0.8 vezes a evaporação do tanque classe A.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evaporacao-do-lago-da-ilha-solteira-pelo-modelo-relacao-complementar-e-a-variabilidade-do-coeficient/>

Evapotranspiração real média espacial em uma bacia hidrográfica

Autor(es): A. Mattos, S.M. Villela

Resumo: O gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica está intimamente ligado com o conhecimento dos parâmetros envolvidos na determinação do balanço hídrico, destes o mais difícil de ser medido é a evapotranspiração e portanto condicionado a ter o seu valor estimado através de métodos baseados em informações climatológicas. A necessidade de desenvolvimento da bacia hidrográfica requer o conhecimento dos parâmetros do balanço hídrico, tanto em termos temporais como espaciais, e a apresentação em mapas com isolinhas é a forma mais simples e clara de mostrá-los. Aplicando os métodos propostos, pela UNESCO, no guia Meteorológico para la Elaboración del Balance Hídrico de America del Sul, para determinação da evapotranspiração na bacia do rio Paraíba do Sul procurou-se avaliar qual o método que melhor se adapta, a confiabilidade dos dados e a apresentação dos resultados através de um mapa de isolinhas de evapotranspiração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evapotranspiracao-real-media-espacial-em-uma-bacia-hidrografica/>

Evapotranspiração real, como determiná-la para estudos hidrológicos

Autor(es): Arthur Mattos

Resumo: Neste trabalho são avaliados os modelos disponíveis, Penman, Advecção-Aridez, Relação Complementar da Evapotranspiração Espacial e Penman-Monteith para determinação da evapotranspiração real e espacial. Estes modelos foram testados na bacia do rio Jacaré-Guaçu, utilizando um método de peso médio relativo as áreas superficiais para determinação da evapotranspiração regional a partir de estimativas pontuais. Os resultados obtidos por estes modelos estão muito próximos da estimada pelo balanço hídrico e pode-

se concluir os modelos são aplicáveis para esta região com excepção do modelo de Penman-Monteith.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evapotranspiracao-real-como-determina-la-para-estudos-hidrologicos/>

Evolución y eficiencia de funcionamiento de una barrera permeable reactiva. Accidente minero de azna

Autor(es): Jesús Carrera, Carlos Ayora, José Bolzicco

Resumo: La rotura de la balsa minera de Aznalcollar provocó, en Abril de 1998, una riada de aguas ácidas y lodos piríticos que contaminó el aluvial de los ríos Agrio y Guadiamar. El acuífero aluvial del Agrio soportó las peores consecuencias y en la actualidad hay indicios de contaminación. Las medidas correctoras para el acuífero se centraron en la construcción de una barrera permeable reactiva (PRB) experimental, con la finalidad de filtrar las aguas del acuífero elevando su pH y retener los metales pesados a través de procesos de coprecipitación y sulfatoreducción. Los resultados sobre eficiencia de funcionamiento de la PRB se evalúan en relación al comportamiento hidráulico de la misma (al ser un medio de menor permeabilidad dentro de un acuífero aluvial) siendo el tiempo de residencia (Tr) el parámetro mas representativo y a su capacidad de retener metales pesados y disminuir la acidez de las aguas. Los Tr son del orden de 2 días y dentro de la barrera el pH se sitúa en torno a 7 (disolución de la calcita) y reducción significativa de las concentraciones de metales (Al precipitado en forma de hidróxido u óxido y Zn como sulfuro o coprecipitado). Aguas abajo la remoción de metales es satisfactoria, de 80-90% para el Zn y el Cu, y tasas de remoción de acidez y de Al entre 50-90%. El comportamiento hidráulico y geoquímica de la PRB está condicionada por el régimen hídrico local y el funcionamiento de un embalse situado aguas arriba de la zona de estudio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucion-y-eficiencia-de-funcionamiento-de-una-barrera-permeable-reativa-accidente-minero-de-azna/>

Evolução da concentração de oxigénio dissolvido em redes de drenagem comunitárias

Autor(es): Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa, José Manuel de Saldanha Matos

Resumo: A presença de oxigénio dissolvido em redes de drenagem de águas residuais comunitárias actua no sentido de inibir a formação e os efeitos de compostos indesejáveis, entre os quais se inclui o ácido sulfúrico. Em regra, em colectores de sistemas de drenagem comunitários, os 'ganhos' de oxigénio dissolvido garantidos pelo rearejamento natural não compensam as 'perdas' decorrentes do consumo no interior do líquido. Nessas circunstâncias, é corrente atingirem-se, principalmente em sistemas de média e grande dimensão, condições de septicidade favoráveis à ocorrência de odores indesejáveis e

desenvolvimento de corrosão. Nesta comunicação é efectuada uma síntese de conhecimentos relativos à estimativa da concentração de oxigénio dissolvido em redes de drenagem e apresentam-se, nomeadamente, alguns dos resultados e conclusões decorrentes da evolução de um projecto de investigação e desenvolvimento (I&D) a decorrer, sob a responsabilidade do CEHIDRO (IST) e com a colaboração da Direcção Geral da Qualidade do Ambiente e dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Almada, numa rede de drenagem 'piloto' localizada na vila da Costa da Caparica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-da-concentracao-de-oxigenio-dissolvido-em-redes-de-drenagem-comunitarias/>

Evolução das recomendações da OMS e das normas da União Europeia para a qualidade da água de abastec

Autor(es): Maria Augusta Cavaco, Margarida Conte de Barros

Resumo: Apresenta-se uma análise das normas ou recomendações dos organismos internacionais mais relevantes no que se refere à qualidade da água para consumo humano. A Organização Mundial de Saúde (OMS) publica linhas orientadoras (última edição em 1994) que podem ser consideradas recomendações e que referem, semopre que possível, valores guia que se pretende sejam utilizados como base para o estabelecimento de normas nacionais. Ao nível da União Europeia está em vigor uma Directiva aprovada em 1980 (80/778/CEE com alterações pela Directiva 91/692/CEE) e, em discussão, uma nova Directiva que apresenta alterações significativas nos critérios básicos, adoptando o princípio da subsidiaridade em paralelo com o de máxima protecção. Na Directiva de 1980 estão incluídos valores guia e ou valores máximos admissíveis para parâmetros descritores de qualidade e na proposta de Directiva figuram, apenas valores paramétricos (requisitos mínimos) que devem ser entendidos como limites máximos a cumprir a nível comunitário referentes a um número mas restrito de descritores de qualidade da água e de potenciais contaminantes, com ênfase nas substâncias com características de toxicidade crónica como seja o chumbo e naquelas que são utilizadas como produtos fitofarmacêuticos (pesticidas), ou que podem ter origem no tratamento da água como os trihalometanos e os bromatos sendo, em alguns casos, os valores limite mais restritivos que os recomendados pela OMS. A proposta de Directiva apresenta, ainda, valores para parâmetros indicadores que deverão ser utilizados como referência no controlo de qualidade de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-das-recomendacoes-da-oms-e-das-normas-da-uniao-europeia-para-a-qualidade-da-agua-de-abastec/>

Evolução do uso de águas subterrâneas nas redes urbanas de abastecimento público entre Albufeira e Q

Autor(es): J.P. Monteiro, R.R. Martins, P. Nunes, A. Diogo

Resumo: Apresenta-se a caracterização evolutiva das extracções de água subterrânea efectuadas nos sistemas aquíferos de Albufeira e de Quarteira destinadas às redes públicas de abastecimento. Estes sistemas ocupam uma área de cerca de 140 Km² no Algarve central e suportam, até recentemente, a totalidade das redes públicas de abastecimento dos núcleos urbanos da faixa litoral dos concelhos de Albufeira e de Loulé. O estudo realizado foi conduzido numa perspectiva histórica, tendo incidido sobre dados compreendidos entre os anos de 1991-2001 para o sistema de Albufeira-Ribeira de Quarteira e anos de 1979-1999 para o sistema de Quarteira. Procedeu-se à recolha, tratamento e análise de dados relativos à extracção de água subterrânea para abastecimento público em captações camarárias situadas nos dois sistemas aquíferos. Apesar de ser possível efectuar estimativas indirectas dos consumos por núcleo urbano a partir, por exemplo de dados demográficos, a reconstituição histórica dos dados de extracção por captação são essenciais para que possam ser efectuadas simulações do funcionamento hidráulico dos aquíferos recorrendo a modelos matemáticos hidrogeológicos de parâmetros distribuídos. A recolha de informação respeitante ao regime de exploração destes sistemas aquíferos, constitui uma das vertentes de recolha e tratamento da informação de base necessárias para a implementação de modelos de simulação do funcionamento hidráulico dos aquíferos desta região actualmente em curso na Universidade do Algarve. Apresenta-se um exemplo de aplicação destes dados para simular o impacto do funcionamento destas captações no balanço hidrológico, à escala regional, utilizando um modelo numérico implementado para os dois sistemas aquíferos referidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-do-uso-de-aguas-subterraneas-nas-redes-urbanas-de-abastecimento-publico-entre-albufeira-e-q/>

Evolução dos tarifários de abastecimento de água e saneamento em Portugal

Autor(es): Henrique Monteiro, Catarina Roseta-Palma

Resumo: Os tarifários aplicados pelas entidades gestoras no sector da água em Portugal apresentam globalmente uma enorme complexidade, sem no entanto conseguirem dessa forma atingir os objectivos da eficiência ou do equilíbrio financeiro, reconhecido como peças importante na gestão da água pela legislação nacional e europeia. Neste trabalho são caracterizados os tarifários aplicados no abastecimento de água e para a drenagem e tratamento de águas residuais entre 1998 e 2005, com base na informação recolhida pelo INSAAR e comparados com os principais critérios que podem ser levados em consideração na escolha de um regime tarifário. Dessa comparação conclui-se, que decorrido metade do prazo para o cumprimento das exigências da Directiva Quadro da Água, é ainda longo o caminho a percorrer.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-dos-tarifarios-de-abastecimento-de-agua-e-saneamento-em-portugal/>

Evolução hidrogeoquímica do sistema multiaquífero cretácico do Baixo Vouga – Aveiro, Portugal

Autor(es): M. T. Condesso de Melo, M. A. Marques da Silva, W. M. Edmunds

Resumo: Desde meados da década de 60 que o abastecimento de água para uso urbano e industrial na região de Aveiro tem vindo a ser garantido na sua maioria mediante a exploração do sistema multiaquífero Cretácico que existe na área. A intensa exploração deste recurso de água subterrânea tem gradualmente conduzido a uma acentuada depressão dos níveis piezométricos regionais. Este facto, porque tem lugar num aquífero costeiro e com uma limitada recarga natural, pode levar à deterioração da qualidade de água subterrânea, quer por fenómenos de intrusão marinha, quer por mistura com águas de níveis aquíferos profundos com elevado grau de mineralização e que actualmente apresentam maiores potenciais hidráulicos que os principais níveis aquíferos explorados. Constituindo um recurso de água vital para toda a região, este sistema aquífero adquire um claro valor económico, que exige a adequada avaliação, exploração, gestão e conservação dos seus recursos. O risco de degradação gradual da qualidade deste recurso de água levou a que actualmente alguns concelhos da região dessem início à utilização conjunta de águas subterrâneas e superficiais para suprirem as necessidades locais para abastecimento de água. Para melhor compreender o funcionamento deste sistema aquífero teve início nos finais de 1996 um projecto que inclui o estudo detalhado das principais características químicas das suas águas subterrâneas, mediante a análise de elementos maiores, menores e traço ao longo da sua principal secção transversal, assim como uma tentativa de interpretação dos principais processos hidrogeoquímicos que a elas deram origem. Os resultados preliminares evidenciam um aquífero cujas propriedades hidrogeoquímicas são em parte determinadas por processos de intercâmbio catiónico que ocorreram provavelmente durante as fases iniciais de lavado da água salina existente nos minerais argilosos, mas que fundamentalmente são condicionadas pela lentidão dos processos de reacção água-rocha característica de zonas como esta onde predominam os minerais de natureza siliciosa, e que originam variações pouco significativas na química das águas subterrâneas da região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-hidrogeoquimica-do-sistema-multiaquifero-cretacico-do-baixo-vouga-aveiro-portugal/>

Evolução recente do leito aluvionar do Tejo inferior

Autor(es): António de Carvalho Quintela, Mário Manuel Samora

Resumo: Em estudo recentemente realizado para a EPAL (Empresa Pública das Águas Livres), constatou-se que os níveis mínimos da água em maré baixa junto à captação superficial de Valada têm vindo, de ano para ano, a ser mais baixos, sem que esse abaixamento seja motivado por diminuição dos caudais provenientes de montante. De acordo com a análise efectuada, crê-se que tal abaixamento progressivo dos níveis de água se deve a um aprofundamento generalizado do leito do rio entre Valada e Vila Franca de Xira, que se admite ser originado pela exploração de areias. Mostra-se que a construção de

barragens a montante não contribuiu até à data para o aprofundamento do leito nessa zona, embora tal possa vir a acontecer no futuro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-recente-do-leito-aluvionar-do-tejo-inferior/>

Evolução recente do sistema de vigilância e alerta de cheias

Autor(es): Carlos Miranda Rodrigues, Rui Rodrigues, Aquilino Rodrigues, Manuela Saramago, Manuel Lacerda

Resumo: O Sistema de Vigilância e Alerta de Cheias (SVAC) funcionou pela primeira vez, para a bacia do Rio Tejo nas cheias de Dezembro/95 a Fevereiro/96, disponibilizando informação de 3 estações hidrométricas automatizadas para o efeito no Rio Tejo e informação manualmente digitada das albufeiras portuguesas e espanholas. Esta primeira versão do sistema provou desde logo ser insuficiente quanto à informação disponibilizada, quer no tocante a níveis hidrométricos, quer pelo facto de não incluir dados de precipitação em tempo real. No sentido de colmatar estas deficiências, procedeu-se a um redimensionamento do SVAC com prioridade para as bacias internacionais, outras grandes bacias exclusivamente nacionais como as do Vouga, Mondego, Arade e Sado, e bacias urbanas da região de Lisboa, dado ser aí onde a ocorrência de cheias mais exigia um sistema de vigilância e alerta. A rede telemétrica do SVAC cresceu, então, com a inclusão de novas estações hidrométricas e udométricas automáticas e da informação em tempo real da exploração das albufeiras do Grupo EDP. O interface para visualização da informação tem sofrido várias alterações de forma a agregar no mesmo ambiente de trabalho toda a informação do sistema. É agora possível a elaboração de gráficos com a evolução das precipitações, cotas e caudais, bem como produzir relatórios sinópticos ou históricos daquelas variáveis, a consulta dos resultados dos modelos hidrológico e hidráulico e aceder a informação sobre o evoluir das condições meteorológicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/evolucao-recente-do-sistema-de-vigilancia-e-alerta-de-cheias/>

Exchange between systems: from river catchments to coastal marine waters

Autor(es): Jean Claude Lefeuvre, Eric Feunteun

Resumo: The European Water Framework, promulgated in 2000, proposed a global approach with a precise schedule and a clear objective: the long term protection of aquatic environments and resources and, especially for the rivers, their ecological integrity from the source to the mouth. For a long time, the 'ecosystem approach' appeared a good way in terms of research to show, at a landscape level, the reality of a link between the functioning of such different systems as watersheds, rivers, streams, estuaries and marine coastal water systems. Much research on exchange, transfers of energy and materials between these

systems have proved that, finally, the water quality in rivers and in the sea as well as and the functioning of aquatic ecosystems (freshwater and marine ecosystems) depend on the evolution of land cover and land use of the watersheds. The development of intensive agriculture that takes no account of the environmental issues, regularly destroys the integrity of biogeochemical and water transfers between land and ocean. It is one of the main causes of the disturbance of the functioning of aquatic ecosystems. In Celtic Countries, at a local scale, the Mont-Saint-Michael bay and its watershed appears as an appropriate model to analyse the multiple consequences of land use changes in the watershed, due to agriculture, on the deterioration of aquatic ecosystem and water quality. Brittany in its entirety seems to be one of the best models to study the same processes at a regional scale.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exchange-between-systems-from-river-catchments-to-coastal-marine-waters/>

Exercício de intercalibração em massas de água fortemente modificadas – Albufeiras, no âmbito da Directiva Quadro da Água

Autor(es): Maria Helena Alves, João Pádua, João M. Bernardo

Resumo: A Directiva Quadro da Água (DQA) estabelece a realização do Exercício de Intercalibração com o objectivo de garantir que a fronteira de qualidade ecológica Bom/Razoável seja coerente com as definições normativas da DQA e comparáveis entre os Estados-Membros. O Exercício é desenvolvido por Grupos Geográficos de Intercalibração (GIGs), em tipos de massas de água comuns. O GIG Mediterrânico, com Portugal, Espanha, Itália, Chipre, Malta e Roménia, considerou 3 tipos de albufeiras, adoptando o enriquecimento em nutrientes como pressão e fitoplâncton como elemento biológico de qualidade. Portugal participou nos tipos L-M7 e L-M5. Os Estados-Membros estabeleceram uma rede de Intercalibração, com albufeiras representativas da interpretação nacional da fronteira Bom/Razoável por tipo. Escassez de dados e divergências metodológicas no GIG, obrigaram a aplicar métodos e métricas comuns. Os membros do GIG recolheram dados em 4 campanhas no Verão de 2005 nas albufeiras da rede de Intercalibração e Máximo Potencial Ecológico ou Best Available. Os tipos foram agregados e separados em deep arid siliceous e deep wet siliceous por critérios hidromorfoclimáticos. Por limitações estatísticas, apenas o segundo tipo foi intercalibrado com métricas sensíveis à pressão. A fronteira Bom/Razoável foi definida pelo percentil 95 dos valores obtidos nas albufeiras da rede de intercalibração para métricas de biomassa (clorofila a 6,7 mg/m³; biovolume total 1,9 mm³/l) e percentil 90 para métricas de composição (% biovolume Cianobactérias 9,2 %; Índice de Catalan 10,6). Com dados de monitorização definiu-se um intervalo de valores de fronteira para a clorofila a, contemplando a variabilidade inter-anual (6,7 a 9,5 mg/m³).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exercicio-de-intercalibacao-em-massas-de-agua-fortemente-modificadas-albufeiras-no-ambito-da-directiva-quadro-da-agua/>

Exercício de intercalibração em rios no âmbito da Directiva-Quadro da Água

Autor(es): M. H. Alves, J. M. Bernardo, J. Ferreira

Resumo: A Directiva Quadro da Água (DQA) estabelece a realização do Exercício de Intercalibração para garantir que as fronteiras de qualidade ecológica correspondem a níveis de alteração do ecossistema comparáveis entre Estados-Membros, assegurando a sua coerência com as definições normativas da DQA. Para o Exercício de Intercalibração criaram-se Grupos Geográficos de Intercalibração (GIG) agrupando países com rios de características semelhantes. Portugal, Itália, França, Espanha, Grécia, Chipre e Eslovénia integram o GIG Mediterrânico. Neste GIG definiram-se os tipos R-M1 (rios de pequena dimensão, média altitude, geologia mista), Tipo R-M2 (rios de média dimensão, baixa altitude, geologia mista), Tipo R-M4 (rios de pequena e média dimensão, elevada altitude, de natureza siliciosa) e Tipo R-M5 (rios temporários de pequena dimensão, baixa altitude, geologia mista). Portugal apenas intercalibrou os tipos R-M1, R-M2 e R-M5. Neste processo definiram-se fronteiras de qualidade biológica nacionais que posteriormente foram traduzidas para uma Métrica Comum de Intercalibração (ICM) através de uma regressão linear simples. As fronteiras em ICM foram comparadas entre os membros do GIG Mediterrânico, tendo-se definido valores comuns para as fronteiras excelente/bom e bom/razoável e também uma banda de aceitabilidade de $\pm 5\%$ em relação a essas fronteiras. As fronteiras nacionais incluídas nas bandas de aceitabilidade consideraram-se comparáveis. A 1ª Fase da Intercalibração Rios incluiu apenas os Invertebrados Bentónicos e o Fitobentos (diatomáceas). Os resultados demonstraram que para estes elementos biológicos as fronteiras de qualidade definidas a nível nacional pelos vários membros do GIG são comparáveis, possuindo o mesmo significado biológico e correspondendo a alterações do ecossistema aquático semelhantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exercicio-de-intercalibracao-em-rios-no-ambito-da-directiva-quadro-da-agua/>

Exigências e condições da prestação de serviços de consultoria de engenharia

Autor(es): Amílcar Ambrósio

Resumo: Os modos de selecção e de remuneração dos consultores técnicos que têm vindo a ser fixados no nosso País através de diplomas legais, desde os mais antigos, a partir de 1933, bem como os que são aconselhados pelo BEI – Banco Europeu de Investimentos e outras instituições de referência internacionais e propostos pela FIDIC – Fédération Internationale d'Ingénieurs Conseils e, entre nós, pela APPC – Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores, são objecto de uma análise de confronto, decorridos já um pouco mais de 50 e de 30 anos desde, respectivamente, a constituição da primeira empresa de consultoria de engenharia portuguesa e a criação da APPC. Analisam-se, e são procuradas as razões, quanto à perda de qualidade e falta de inovação que vêm sendo apontadas às empresas nacionais de consultoria e projecto dos sectores da água nos últimos anos. Os honorários que se vêm

praticando, mais marcadamente desde 2002, não representam, hoje, em termos médios ponderados, mais do que 25% dos que seriam devidos pela aplicação de tabelas de honorários em função dos valores das obras que foram sendo publicadas até 1986, se actualizadas a cada um dos sucessivos anos. O desenvolvimento do País, dependendo, também, de um sector de estudos e projectos de engenharia pujante e inovador, impõe que a selecção de consultores se baseie na qualidade; demonstrando-se que a legislação em vigor, incluída a mais recente de 29 de Janeiro de 2008, não contempla a especificidade da respectiva prestação de serviços conclui-se, e propõe-se, que seja elaborado e promulgado, com tal objectivo, o diploma que se encontra em falta, em sintonia com o que existe noutros países desenvolvidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exigencias-e-condicoes-da-prestacao-de-servicos-de-consultoria-de-engenharia/>

Experimentação em hidráulica fluvial : o exemplo do Canal de Inclinação Variável do LNEC

Autor(es): José Matos Belo, A. H Cardoso, J. Rocha

Resumo: Neste artigo, após enquadrar a experimentação em hidráulica fluvial no contexto actual de desenvolvimento dos conhecimentos, referem-se os tipos de canais normalmente utilizados nesse experimentação. Considerarem-se, nomeadamente, canais com alimentação controlada e canais com circulação de sedimentos. A discussão efectuada a seguir sobre as suas vantagens relativas baseia-se no sistema de equações fundamentais para escoamentos permanentes com leito móvel e considera, separado, os casos de sedimentos uniformes, de sedimentos de granulometria extensa e os ensaios de deposição e erosão. A título de exemplo, apresenta-se então o Canal de Inclinação Variável (CIV) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). Trata-se de um canal com recirculação de sedimentos e sobrealimentação controlada, adequado para estudos que envolvem o desequilíbrio entre a capacidade de transporte do escoamento e a disponibilidade em sedimentos, permitindo reproduzir, de forma muito aproximada, os processos físicos que ocorrem nos rios. O artigo termina com uma breve referência aos estudos experimentais a decorrer actualmente no CIV e aos estudos que poderão vir a ser efectuados a médio prazo, tendo em conta os objectivos gerais da investigação em hidráulica fluvial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/experimentacao-em-hidraulica-fluvial-o-exemplo-do-canal-de-inclinacao-variavel-do-lnec/>

Experiência do uso do ADCP associado ao GPS em trabalhos de batimetria

Autor(es): Geraldo Lúcio Tiago Filho, Geysa Tiburcio Caetano, Benedito Cláudio da Silva, Adriano Marcelo de Campos

Resumo: O artigo relata os resultados obtidos de uma experiência em batimetria realizada numa laguna existente no Campus da EFEI, utilizando-se de um ADCP associado a um GPS e

à tecnologia dos sistemas de informações geográficas. O trabalho mostra a viabilidade do uso deste tipo de sistema para trabalhos de batimetria, na avaliação e na determinação do volume útil em reservatórios e outros corpos d'água, para fins de avaliação de graus de assoreamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/experiencia-do-uso-do-adcp-associado-ao-gps-em-trabalhos-de-batimetria/>

Experiência na previsão em tempo atual de cheias com filtro de Kalman

Autor(es): António Eduardo Lanna

Resumo: Previsões em tempo real de níveis de água na cidade de Blumenau, rio Itajaí-Açu, a partir de vazões em posto fluviométrico de montante, são utilizadas para testar diversos esquemas numéricos baseados na formulação no espaço paramétrico do problema. A abordagem do filtro de Kalman (AFK) é utilizada para a actualização dos parâmetros do modelo Preditivo e computação das variáveis de medição, os níveis de água previstos. Concluiu-se que o esquema numérico mais simples, onde os parâmetros do modelo são considerados constantes, apresenta resultados mais consistentes. Alguma melhoria foi obtida com a suposição da variabilidade dos parâmetros do modelo dentro de um esquema especial orientado para desacentuar as sub-estimativas na fase de ascensão e super-estimativas na fase de recessão dos níveis de água. Esquemas amplos de variabilidade paramétrica apresentam resultados sensivelmente inferiores aos mais simples.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/experiencia-na-previsao-em-tempo-atual-de-cheias-com-filtro-de-kalman/>

Experiências no modelo de gestão participativa dos recursos hídricos – Comitê da bacia hidrográfica

Autor(es): José Almir Cirilo, Marcelo Cauás Asfora, Yvonilde Medeiros Dantas, Luiz Carlos Fontes

Resumo: 1 ASPECTOS GERAIS O trabalho em questão apresenta e discute as principais ações e acontecimentos do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco em seus três anos de existência, na visão dos autores, que participam como membros da diretoria do comitê e como coordenadores de câmaras técnicas. Apesar da ainda breve existência, o Comitê, composto por sessenta membros titulares e igual número de suplentes, tem tido um trabalho árduo e rico em experiências, por força da importância da bacia do rio São Francisco e de questões vitais pendentes, como o planejamento dos usos múltiplos de suas águas, a necessidade de revitalização da bacia, a demanda por transferência de águas destinada a outras regiões. A bacia do rio São Francisco tem cerca de 640.000 km² de área distribuída em seis estados brasileiros mais o Distrito Federal. Apresenta enorme variação de clima, relevo, solos, cobertura vegetal, ocupação humana, agrícola e industrial. A composição do Comitê busca retratar a diversidade regional, cultura, étnica, dos setores de

produção, em síntese, o extrato social presente na bacia. Suas ações se estendem além das reuniões plenárias, como consultas públicas e atividades técnicas contínuas, desenvolvidas tanto por membros do Comitê como por convidados de universidades, órgãos gestores estaduais, empresas públicas e privadas que se agregam ao trabalho, sem nenhuma remuneração, no propósito da causa comum de servir aos interesses da sociedade. Palavras-chave: comitê de bacia, gestão participativa, rio São Francisco, conflitos de uso da água.

2 O SISTEMA BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS Em 1997 foi sancionada a Lei no 9.433, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, referenciada popularmente como Lei das Águas, tendo como um de seus princípios a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. No âmbito da Lei foi criado o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no qual se organiza estruturalmente a gestão dos recursos hídricos no país por bacia hidrográfica, tendo como integrantes o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados, órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas e as Agências de Água.

3 CONFLITOS POTENCIAIS NO APROVEITAMENTO DAS ÁGUAS DA BACIA A vazão média na foz do rio São Francisco é de aproximadamente 2.850 m³/s. Para se obter uma vazão garantida para fins de geração de energia, foram construídos dois grandes reservatórios de regularização na calha do rio São Francisco: Três Marias e Sobradinho. O primeiro acumula até 19 bilhões de m³ e regulariza uma vazão de 517 m³/s. O segundo tem capacidade de 34 bilhões de m³ e regulariza uma vazão de 1.815 m³/s, quando somada à regularização de Três Marias. Considerando-se essas vazões regularizadas, estima-se a vazão com 95% de garantia na foz do rio em 1.850 m³/s. Atualmente as outorgas de direito de uso da água já emitidas para os rios perenes da bacia do rio São Francisco representam um potencial consumo de 335 m³/s. Estudos considerados pelo plano da bacia, no entanto, indicam um consumo efetivo atual de 91 m³/s, ou seja, 27% do consumo outorgado. Esta diferença sinaliza no sentido de reavaliar os procedimentos e critérios de outorga, apropriando a água de forma mais eficiente às necessidades hídricas dos empreendimentos, bem como revisando as outorgas já emitidas.

4 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – MOTIVAÇÃO A criação do CBHSF envolveu a mobilização de aproximadamente seis mil pessoas em processo único na história do país. Foram realizados, entre maio e junho de 2002, 37 encontros regionais de sensibilização e mobilização, espalhados pela bacia, que resultaram na eleição, em outras 27 reuniões, dos 60 membros titulares e outros 60 suplentes. Entre as ações desenvolvidas pelo comitê no período maio de 2004/maio de 2005, merecem destaque:

- Organização para suporte às decisões do comitê, a partir do trabalho voluntário de dezenas de profissionais de renome que se incorporaram ao trabalho das câmaras técnicas;
 - Acompanhamento, mudanças e aprovação do plano decenal da bacia;
 - Definição de diretrizes para o uso das águas da bacia a partir das análises, proposições, recomendações e conclusões do plano;
 - Ação continuada em prol da revitalização da bacia;
 - Esforço para negociar os conflitos de uso, notadamente aqueles relacionados à transferência de água para usos externos à bacia.
- Este primeiro mandato dos membros do comitê foi marcado principalmente pelo conflito de interesses definidos por duas grandes metas:
- Criação de um grande programa de revitalização da bacia

- Transposição de água do rio São Francisco para regiões semi-áridas do Nordeste externas à bacia.

A luta por um programa estruturado de revitalização da bacia hidrográfica, dadas as décadas de agressões ao meio ambiente ocorridas, tem sido a principal bandeira de luta levada pelas organizações sociais aos seus representantes no comitê. Por outro lado, a representação do governo federal empenhou-se durante todo o período em evitar o surgimento de quaisquer barreiras que viessem a comprometer a realização da transferência de águas para as regiões externas. Concluído o plano, entre outras deliberações o comitê aprovou resolução segundo a qual o uso externo estava condicionado apenas ao abastecimento humano e animal, devidamente comprovada a necessidade. Essa decisão gerou um conflito de interesse com o governo federal, que recorreu ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, conseguindo ganho de causa contra a restrição aos usos externos. O Ministério de Integração Nacional pretende iniciar as obras neste ano, não obstante ações jurídicas e pesadas manifestações públicas em contrário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da nossa participação no Comitê da Bacia do rio São Francisco, adquirimos a percepção da complexidade do processo de decisão, dado que: a decisão demanda que sejam levadas em conta diferentes dimensões: institucionais, legais, ambientais, políticas e econômicas, sujeitas a múltiplas intencionalidades, relações de força e poder; envolve esforços no sentido da busca de consensos entre os diversos grupos e indivíduos que têm interesses sociais, econômicos e políticos, em geral conflitantes. O modelo de gestão dos recursos hídricos, baseado na participação da sociedade, resulta em processo amplo de negociação entre os atores sociais envolvidos configurando-se como rede social. Somente essa realidade permitirá a construção de alternativas viáveis nos campos técnico e social e politicamente legítimas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/experiencias-no-modelo-de-gestao-participativa-dos-recursos-hidricos-comite-da-bacia-hidrografica/>

Exploração de aproveitamentos hidroelétricos

Autor(es): Lúisa Rolla

Resumo: O autor inicia a comunicação descrevendo, dum modo sumário, a evolução de processos de condução de aproveitamentos hidroelétricos, inserindo-os no seu contexto sócio-económico. Faz uma abordagem mais detalhada à exploração em regime de cheias, discutindo os factores mais relevantes que tornam indispensável uma reformulação geral. Continua com uma descrição dos grandes itens que compõem as novas práticas, quer na gestão de recursos humanos, quer no desenvolvimento e implantação de novas técnicas e utilização de recentes tecnologias. A exploração em cheias volta a ser tratada com grande exaustão, pelo facto de envolver não só questões de índole energética mas também problemas delicados de segurança de pessoas. O autor termina com uma breve reflexão enunciado as acções cujo desenvolvimento considera prioritário num próximo futuro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exploracao-de-aproveitamentos-hidroelectricos/>

Exploração de bacias experimentais

Autor(es): Miguel J. Gamboa da Silva

Resumo: A presente comunicação pretende dar a conhecer a experiência do Departamento de Hidráulica do LNEC na área da exploração de bacias hidrográficas experimentais (também designadas por bacias piloto). Descrevem-se sumariamente os critérios que suportam a selecção de uma bacia experimental e as etapas conducentes à sua instrumentação para registo automático das variáveis com interesse em medir. Apresenta-se a metodologia de exploração da bacia de uma breve análise dos resultados obtidos. Tecem-se algumas considerações sobre a utilidade e as potencialidades da exploração de bacias experimentais como unidades fisiográficas por excelência para um melhor conhecimento dos processos hidrológicos e consequentemente dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exploracao-de-bacias-experimentais/>

Exploração otimizada de sistemas aquíferos

Autor(es): Maria da Conceição M. O. Cunha

Resumo: A evolução do consumo da água, que por razões que se prendem com o crescimento industrial quer por razões que se prendem com o aumento da população e com as mudanças dos seus hábitos, geram procura crescentes, que para serem satisfeitas obrigam a que se mobilizem todos os recursos potencialmente disponíveis. Neste contexto é particularmente importante a consideração dos recursos subterrâneos. As intervenções que se torna necessário realizar sobre os ambiente naturais de ocorrência dos recursos exigem, normalmente, investimentos avultados. Assim, é desejável que essas intervenções sejam objecto de cuidadoso planeamento e que os recursos disponibilizados sejam convenientemente geridos. Torna-se necessário, por um lado, construir modelos decisionais em que o comportamento dos meios físicos a explora seja tratado com rigor e, por outro, utilizar técnicas de programação matemática para a resolução desses modelos no sentido de se obterem as decisões mais adequadas. Nesta comunicação apresentam-se exemplos de modelos decisionais para a exploração de um sistema aquífero em que está presente a componente superficial (rio em ligação hidráulica com o aquífero), visando essa exploração dar respostas a necessidades hídricas em matéria de consumos agrícolas e municipais. Analisam-se os resultados, em termos de benefícios e custos, para o caso de existir uma só entidade responsável pela exploração, sendo consideradas as situações em que essas respostas são obtidas em separado e as situações em que essas respostas obtidas em simultâneo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/exploracao-otimizada-de-sistemas-aquiferos/>

Faixa-Filtro Vegetada: Uma alternativa para a redução de Atrazina visando a preservação de recursos

Autor(es): Denis Miguel Roston, José Teixeira Filho, Maria Tereza Falsetti Ludovice, Sidney Rosa Vieira

Resumo: O presente estudo avaliou a eficácia de faixas-filtro de larguras de 0, 5 e 10 m, na redução de atrazina em água de escoamento provinda de áreas cultivadas com milho gerada por 4 chuvas simuladas. Na faixa-filtro utilizou-se braquiária (*Brachiaria decumbens*) como elemento de retenção da atrazina. O objetivo principal foi o de comparar os resultados entre as três larguras. A diminuição dos valores mobilizados e transportados de atrazina encontrados demonstram a eficiência dessa faixa. A faixa de 5 m reduziu em relação à faixa com largura 0, nos 4 eventos de chuva simulada, um total de 73.8% da atrazina. Na de 10 m os valores foram maiores, sendo 89.7%. Essa redução foi obtida a partir do aumento efetivo da infiltração da água do escoamento superficial na faixa-filtro. Quanto aos valores de concentração não se observou uma redução efetiva. Fica evidente que a faixa vegetada pode ser eficiente na redução de substância em diluição na água, como no caso da atrazina, sem, no entanto uma diminuição das concentrações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/faixa-filtro-vegetada-uma-alternativa-para-a-reducao-de-atrazina-visando-a-preservacao-de-recursos/>

Ferramenta SIG para modelos de propagação de ondas. Desenvolvimentos preliminares

Autor(es): A. Zózimo, A. Gonçalves, C. J. E. M. Fortes, N. Charneca

Resumo: Na área da engenharia costeira, começaram a aparecer recentemente sistemas de modelação numérica da agitação marítima e correntes baseados em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Exemplos de sucesso deste tipo de sistemas são os produtos comerciais do Danish Hydraulic Institute (MIKE_INFO series, <http://www.dhisoftware.com>), ou o sistema apresentado por Gilman et al. (2001). No LNEC está em início de desenvolvimento, para a zona marítima portuguesa, o Sistema Integrado para a Modelação da Agitação marítima em Zonas Costeiras, SIMAR. O SIMAR terá, numa primeira fase, entre outras, as seguintes funcionalidades:

1. Gestão, de uma forma simplificada, do pré-processamento e do pós-processamento de levantamentos hidrográficos ao longo da costa portuguesa, para utilização em modelos numéricos de propagação e deformação de ondas marítimas em zonas costeiras;
2. Construção dos ficheiros de dados necessários para os modelos de propagação, nomeadamente as características das malhas que discretizam o domínio de cálculo a modelar;
3. Incorporação de vários modelos de propagação de ondas;
4. Visualização e análise da informação resultante dos modelos numéricos de uma forma expedita;
5. Utilização das funcionalidades inerentes a um SIG comercial, tais como as suas capacidades de análise espacial.

O trabalho apresentado nesta comunicação insere-se essencialmente nos pontos 2 a 4, e consistiu basicamente no desenvolvimento da interface do SIMAR (Figura 3). Os modelos numéricos de propagação de ondas para os quais foi desenvolvida a interface são os modelos DREAMS (Fortes, 2002) e REFDIR (Dalrymple e Kirby, 1991). Para o teste da interface desenvolvida, foi utilizada a batimetria apresentada nos ensaios em modelo reduzido de Vincent e Briggs (1989). Esta batimetria foi escolhida devido à sua pequena dimensão, de modo a que os testes a efectuar se tornassem mais expeditos em termos de tempo computacional. As vantagens já confirmadas da utilização do SIMAR foram as de maior simplicidade na manipulação e visualização dos resultados dos modelos numéricos em ambiente ArcGISTM, do que a verificada até ao momento através da utilização de outro software, como o TecplotTM ou o XMGREDIT. As principais lacunas encontradas até ao momento prendem-se com a versão do SIMAR que, por ser bastante preliminar, ainda não possibilita uma grande interacção do utilizador com os modelos numéricos de propagação de ondas implementados, e apenas permite a utilização de algumas das capacidades possíveis do software comercial de SIG que utiliza. Como objectivos a curto prazo, pretende-se que o Sistema permita a alteração dos dados dos modelos através da interface, possibilite a exportação dos dados do ambiente ArcGISTM para o formato requerido pelos modelos numéricos, e que efectue automaticamente a visualização de outros tipos de resultados obtidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ferramenta-sig-para-modelos-de-propagacao-de-ondas-desenvolvimentos-preliminares/>

Ferramentas de suporte à decisão para eventos de poluição costeira

Autor(es): Rodrigo Fernandes, José Chambel Leitão, João Duarte Filipe

Resumo: O crescente aumento do comércio internacional, e consequentemente, do transporte de mercadorias, implica um incremento do número de navios em circulação e do risco de poluição inerente ao transporte marítimo. Não sendo possível anular este risco, é no entanto necessário desenvolver procedimentos que permitam a existência de uma indústria de transportes marítimos mais sustentável. As ferramentas de suporte à decisão que se apresentam neste texto foram desenvolvidas pelos autores no âmbito do projecto europeu EROCIPS. É apresentado em detalhe um modelo operacional de derrames de hidrocarbonetos que permite prever o deslocamento e as características físico-químicas (envelhecimento) destas substâncias no mar, na zona próxima de Portugal Continental. Apresenta-se ainda uma base de dados acessível pela Internet com a caracterização de toda a costa de Portugal continental para efeitos de apoio a planos de emergência e à minimização dos efeitos de poluição costeira resultantes de derrames acidentais. Ambas as ferramentas são utilizáveis via internet de forma livre e os resultados apresentados de forma geograficamente referenciada em Google Earth. É também apresentado um novo método de análise de riscos capaz de lidar com áreas complexas com diferentes fontes de risco, diversas sensibilidades das linhas de costa, e diferentes valores socioeconómicos e ecológicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ferramentas-de-suporte-a-decisao-para-eventos-de-poluicao-costeira/>

FERRAMENTAS INOVADORAS PARA A MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL NA COSTA OESTE PORTUGUESA

Autor(es): Ramiro NEVES, Madalena S. MALHADAS, Adélio SILVA, Paulo C. LEITÃO, Sandra CARVALHO

Resumo: Actualmente a Águas do Oeste, S.A. (AdO), possui três emissários submarinos a descarregar na costa Oeste Portuguesa: Foz do Arelho, São Martinho do Porto e Nazaré. A descarga destes sistemas colectores no mar requer uma avaliação eficaz do estado da qualidade da água que passa normalmente pela implementação de programas de amostragem com periodicidade mensal ou sazonal. No cumprimento destes requisitos de monitorização a AdO adoptou por uma estratégia eficiente integração de monitorização clássica, aplicação de modelos numéricos (modelo MOHID) e o uso da detecção remota que tem vindo a permitir não só otimizar os programas de monitorização como explicar as medidas efectuadas. A componente de monitorização clássica inclui análises laboratoriais e medições in situ (sondas multiparamétricas). A componente de modelação inclui um sistema de modelos encaixados capazes de simular processos de larga escala (i.e., maré na costa Portuguesa) e de pequena escala (i.e., pluma de emissários submarinos). Os dados de campo e de detecção remota, são utilizados de um modo integrado com a modelação, uma vez que são úteis para a compreensão do sistema e para validar o próprio modelo e permitem fornecer as previsões para os dias das campanhas e estudar e analisar diversos cenários de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ferramentas-inovadoras-para-a-monitorizacao-ambiental-na-costa-oeste-portuguesa/>

Fiscalização como instrumento de gestão de recursos hídricos – Experiência do Estado de Pernambuco e

Autor(es): Nice Maria da C. Cavalcante, Eduardo Antonio M. Lins, Alexandre Magno B. de Araújo, Ana Cristina N. Ferraz

Resumo: A atividade de fiscalização no Estado de Pernambuco está baseada no Decreto 20.269 que regulamenta a lei 11.426/97 a qual dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que conferindo ao órgão gestor e ao órgão ambiental a fiscalização, o uso e aproveitamento das águas superficiais e subterrâneas, para protegê-las contra a poluição, uso indevido e evitar efeitos indesejáveis aos mananciais e à saúde pública. Esta atividade é um valioso instrumento de gestão para o controle do uso e conservação dos recursos hídricos. Foi elaborado o Manual de Fiscalização de Recursos Hídricos, contemplando os aspectos legais, os instrumentos de fiscalização, os procedimentos de fiscalização, os procedimentos

administrativos das autuações e o atendimento às denúncias. As atividades foram iniciadas visando o controle de exploração da água subterrânea na Região Metropolitana do Recife, que cresceu de forma significativa nos últimos anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/fiscalizacao-como-instrumento-de-gestao-de-recursos-hidricos-experiencia-do-estado-de-pernambuco-e/>

Fluxo subsuperficial num leito de cascalhos

Autor(es): Vajapeyam S. Srinivasan, Koichi Suzuki, Andréa Carla L. Rodrigues, Celso Augusto G. Santos

Resumo: Neste trabalho, procurou-se quantificar o fluxo subsuperficial num canal com alta declividade e com uma camada de cascalho no leito, com a finalidade de relacionar as vazões com as características hidráulicas do canal e do meio poroso. Nos cursos naturais d'água com alta declividade, o leito é formado de uma grossa camada de cascalho e frequentemente, o fluxo fica confinado dentro desta camada. O comportamento hidráulico do leito de cascalho foi investigado experimentalmente e os resultados mostram que a lei de Darcy precisa ser modificada para este tipo de meio poroso, e a relação proposta por Stephenson (1979) parece ser bastante satisfatória.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/fluxo-subsuperficial-num-leito-de-cascalhos/>

Formação e desenvolvimento organizacional

Autor(es): Carlos C. Saraiva, Ana Maia

Resumo: A necessidade de aceleração da dinâmica de resposta do mercado da água e mais concretamente do sector de saneamento às exigências de qualidade colocadas social e legalmente, vai obrigar nas organizações mais relacionadas com este mercado a uma maior e mais criteriosa intervenção da Formação e Desenvolvimento. As implicações estratégicas desta função nessa resposta, as opções técnicas e metodológicas em presença e a inter-relação da gestão da formação com a gestão de recursos humanos serão objecto de análise. A evolução e futuro da função Formação e Desenvolvimento face aos actuais valores das organizações, das pessoas, das tecnologias e da organização do trabalho serão ainda, finalmente, objecto de reflexão nesta comunicação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/formacao-e-desenvolvimento-organizacional/>

Funcionamento hidráulico de reatores aeróbios com circulação por jatos de ar para tratamento biológico

Autor(es): Daniel Henrique Egas Milanese, Milton Dall'aglio Sobrinho, Dib Gebara, Tibério Navarrete Hernandez, Humberto Ruggeri Júnior

Resumo: Os reatores de leito fluidizado por jatos de ar empregam biofilmes sobre partículas sólidas mantidas em suspensão para tratamento biológico de efluentes. O desempenho no tratamento está intimamente ligado às condições hidrodinâmicas do leito trifásico (gás-líquido-sólido), provocadas pelo jato de ar. Como a hidráulica desses reatores ainda não é bem conhecida, este trabalho empregou observações em modelos físicos reduzidos para elucidar os mecanismos de operação de reatores aeróbios de leito fluidizado, visando identificar parâmetros significativos para projeto e operação e também para obter informações para embasar a modelagem matemática do processo. São identificados 4 regimes de funcionamento do leito com relação à circulação das bolhas. São apresentadas as alternativas de construção dos reatores quanto ao tamanho relativo do tubo interno e seus efeitos sobre a circulação do meio, bem como discussões sobre a partida hidráulica, ou seja, da retomada da circulação após interrupção do jato de ar e decantação dos sólidos. Os resultados obtidos são úteis para delinear o comportamento geral esperado no funcionamento dos reatores e permitem identificar parâmetros importantes para o projeto e controle da operação dos reatores deste tipo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/funcionamento-hidraulico-de-reatores-aerobios-com-circulacao-por-jatos-de-ar-para-tratamento-biologi/>

Fundamentação técnica de políticas alternativas para a gestão da água disponível nas zonas costeiras

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva

Resumo: Neste trabalho descrevem-se os principais problemas associados à gestão da água doce disponível nas zonas costeiras, designadamente as crescentes solicitações, a elevada sazonalidade ou a intrusão salina. Indicam-se estratégias para fazer face a fenómenos como as ondas de calor, as secas ou as alterações climáticas. Identificam-se os meios necessários para a definição das estratégias de resolução dos actuais problemas e para a determinação das medidas racionais e optimizadas de gestão das origens e dos sistemas de abastecimento de água. Preconiza-se uma análise à escala regional que envolva as diversas origens e diversos utilizadores de água. Indicam-se pistas para a procura de alternativas, por exemplo, defende-se que todas as origens devem estar continuamente disponíveis, para o que devem coexistir os grandes sistemas de abastecimento a partir de tomas directas em barragens, as captações subterrâneas e, até, a eventual recolha de água salobra / salgada. As águas pluviais e residuais tratadas poderão ser conduzidas para locais onde possam ser utilizadas, no entanto disposição deste tipo de água nos aquíferos deverá ser acompanhada pela monitorização dos eventuais efeitos. Todas as medidas devem ser apoiadas em modelos de simulação dos sistemas hídricos e em modelos de gestão que incluam técnicas matemáticas de procura das melhores soluções. Tecem-se considerações sobre a aplicação

destas medidas às zonas costeiras portuguesas mais vulneráveis a eventuais fenómenos como as secas e as alterações climáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/fundamentacao-tecnica-de-politicas-alternativas-para-a-gestao-da-agua-disponivel-nas-zonas-costeiras/>

Fundamentos da gestão de poluentes, uma solução necessariamente integrada

Autor(es): Geraldo Tadeu Rezende Silveira

Resumo: Este artigo apresenta, dentro do contexto contemporâneo do desafio de gestão dos resíduos, um sistema integrado de soluções, fundamentado em cinco linhas principais de ação: o não gerar, o reduzir a geração, o reciclar/reutilizar, o tratar e o dispor. Adicionalmente, a aplicação efetiva desses pressupostos precisa estar em consonância com as características básicas dos resíduos, que são, em suma, a irreversibilidade, a heterogeneidade e a anisotropia. Destes desenvolvem-se os sete princípios de ação que norteiam os atuais instrumentos de gestão: o princípio da descarga “zero”, o princípio da retroalimentação, o princípio da tratabilidade, o princípio da integrabilidade, o princípio do potencial impactante, o princípio da poluição em cadeia e o princípio de Descartes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/fundamentos-da-gestao-de-poluente-uma-solucao-necessariamente-integrada/>

Fórmula de Colebrook-white: Velha mas actual. Soluções explícitas

Autor(es): José Alfeu A. de Sá Marques, Joaquim J.O. Sousa

Resumo: Aquando do processo de desenvolvimento de ferramentas informáticas para obtenção do equilíbrio hidráulico em sistemas de distribuição de água, os autores deste trabalho sempre se debateram com uma questão base: ‘Qual a lei de resistência ao escoamento a incorporar nos modelos matemáticos a desenvolver?’. Como é do conhecimento geral, a lei de resistência mais comumente citada na literatura da especialidade e a ter uma vasta aplicação prática por parte dos técnicos ligados à mecânica dos fluidos é a fórmula de Colebrook-White. Apesar de já ter surgido há 58 anos (1939), continua a ser considerada a que mais se aproxima da realidade física dos escoamentos, sendo-lhe atribuídos erros entre 3 e 5%, o que, dentro do seu campo de aplicação, é considerado bastante bom. No entanto, esta equação apresenta uma característica que a torna pouco atractiva. Devido à sua forma, não é possível expressar explicitamente o factor de resistência em função das restantes grandezas envolvidas no cálculo do mesmo. Para ultrapassar este inconveniente, diversos investigadores desenvolveram esforços no sentido de obterem expressões que, sendo explícitas, reproduzissem com algum rigor os valores do factor de resistência estimados pela fórmula de Colebrook-White. Neste trabalho, os autores apresentam os resultados de uma pesquisa bibliográfica que efectuaram com o objectivo de encontrar uma expressão que, sendo explícita, reproduzisse fielmente os valores do factor

de resistência estimados pela fórmula de Colebrook-White. Apresentam-se as expressões encontradas, bem como os desvios relativos máximos que estas produzem relativamente à fórmula de Colebrook-White. Como as expressões mais 'eficazes' são relativamente complexas, os autores apresentam, de sua autoria, uma expressão mais simples que produz desvios relativos máximos inferiores a +/- 0,2%.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/formula-de-colebrook-white-velha-mas-actual-solucoes-explicitas/>

Geohidrologia das águas bicarbonatadas e gasocarbónicas em Portugal

Autor(es): Fernando L. Pacheco, Martim R.V. Portugal Ferreira, Alcino Sousa Oliveira, Ama M. Alençõo

Resumo: A Província Hidromineral de águas bicarbonatadas, gasocarbónicas, localiza-se no nordeste de Portugal e caracteriza-se por terrenos montanhosos com granitos hercínicos e metassedimentos silúricos, da Zona Geotectónica da Galiza-Trás-os-Montes. Pretende-se caracterizar a especificidade das águas desta província contrastando a hidroquímica, a termalidade e as taxas de descarga versus as litologias, as estruturas e as situações possíveis de recarga. As exsurgências, que são condicionadas por falhas discretas e abertas, não necessariamente activas, ocorrem em agrupamentos que se localizam nos sectores onde as fracturas atravessam unidades litológicas frágeis; são favoráveis os alinhamentos definidos pelas intersecções de falhas nas famílias: a) NNE-SSW, b) ENE-WSW, c) NE-SW e d) NW-SE. Às famílias a) e b) pertencem alguns lineamentos regionais que se associam em grabens cruzados, com células de subsidência quadriláteras, cujos vértices obtusos são favoráveis à ascensão e emergência de águas minerais. Os canais de circulação acontecem nos troços em que as zonas de falha estão mais descomprimidas. Relativamente aos parâmetros hidroquímicos salientam-se: 1) Os elevados teores em CO₂, entre 1100mg/l e 2450mg/l, e em HCO₃⁻, entre 850mg/l e 2460mg/l; 2) Na/Ca, com valores entre 0,5 e 25, e que se podem agrupar em 4 diferentes classes correspondentes a outros tantos conjuntos também identificados pela concentração em SO₄²⁻; 3) os teores em SiO₂ com um espectro descontínuo entre 12 e 95 Mg/l, controlados por domínios geológicos específicos; 4) O F pode ser usado para discriminar as situações hidroquímicas com forte afinidade à litologia granítica. A termalidade varia entre os 9°C e os 75°C, ultrapassando-se apenas em Chaves os 20°C, num total de 22 sítios inventariados. A aplicação dos geotermómetros, teoricamente desaconselhada, explicita grandes diferenças entre os termómetros, mas virtualmente confirma a existência de sistemas hidroquímicos discretizados. É possível gerar sub-grupos discretos nesta província, com base nas litologias nas estruturas; particularmente importante é a discriminação entre os sistemas ligados a grabens activos e os outros sistemas condicionados por estruturas menores. Os teores químicos e os dos isótopos estáveis permitem uma interpretação que aponta para a origem destas águas como resultado de reacções entre água meteórica e rochas crustais, a profundidade moderadas; Propõem-se duas fases de mineralização: a primeira como resultado da interacção água meteórica-rochas metapelíticas/carbonosas ou carbonatadas e a segunda resultante da interacção água gasocarbónica-rochas graníticas. As taxas de descarga dos diferentes sistemas hidrominerais são compatíveis com os 3 tipos de cenários morfo-estruturais

propostos para a recarga: 1) em zona planáltica, 2) ao longo de grabens e 3) em curtos domínios lineares, bastante fracturados, e com rios sobreimpostos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/geohidrologia-das-aguas-bicarbonatadas-e-gasocarbonicas-em-portugal/>

Geração de séries sintéticas de caudais diários

Autor(es): Maria Manuela Portela, Emídio Gil dos Santos

Resumo: Uma vez justificado o interesse dos modelos de desagregação no domínio da geração de séries sintéticas de escoamentos, refere-se um modelo que, à custa do menor número possível de parâmetros, permite a desagregação do escoamento anual em escoamento mensal. Apresenta-se, seguidamente, a formulação matemática de um modelo de desagregação de escoamentos mensais em escoamentos diários, relativamente ao qual se especificam os estimadores, pelo método dos momentos, dos correspondentes parâmetros. Expoem-se os resultados da aplicação quer do modelo apresentado, quer do modelo primeiramente referido, à obtenção de séries sintéticas de escoamentos anuais, mensais e diários, no rio Paiva, na secção relativa à estação hidrométrica de Castro Daire. Por último apresentam-se algumas conclusões, no âmbito da experiência recolhida na utilização de modelos de desagregação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/geracao-de-series-sinteticas-de-caudais-diarios/>

Geração de vazões sintéticas mensais multivariadas através do modelo parma multiplicativo

Autor(es): Paulo Henrique Born, António Geraldo Mendes, Arlindo Fujiwara

Resumo: Descreve-se a metodologia aplicada no desenvolvimento de um modelo computacional para a geração de vazões sintéticas mensais multiplicativas, através do modelo estocástico PARMA MULTIPLICATIVO (1.0)x(1.0)¹². Este modelo pressupõe que a vazão de um mês qualquer é explicitamente dependente da vazão do mês anterior, da vazão do mês em questão, no ano anterior, da vazão do mês e ano precedentes e de um ruído aleatório. O modelo estocástico procura garantir que as correlações seriais históricas de lag unitário das vazões agregadas anuais sejam adequadamente reproduzidas, bem como os demais parâmetros estatísticos, periódicos e anuais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/geracao-de-vazoes-sinteticas-mensais-multivariadas-atraves-do-modelo-parma-multiplicativo/>

Gerenciamento do aporte de fósforo a cursos d'água proveniente da aplicação de fertilizantes no solo

Autor(es): Robson Sarmento, Luis Augusto Pedrosa de Aragão, Luciano Lisboa Jr

Resumo: Os plantios comerciais, seja de eucalipto ou de pinus, possuem importância fundamental para o Estado do Espírito Santo, pois permitem a diversificação agrícola, fonte de renda extra para o agricultor. Dentro da metodologia para gestão de bacias hidrográficas com plantios comerciais, destaca-se, no manejo da cultura, a aplicação de nutrientes no solo, em especial o fósforo, para um melhor desempenho da mesma. Dosagens excessivas deste elemento podem causar alteração da qualidade dos corpos hídricos integrantes de uma bacia hidrográfica. O uso do modelo AGNPS possibilita identificar numa microbacia hidrográfica, como a da Aracruz Celulose, quais são as áreas críticas de poluição pontual por nutrientes químicos, advindos da aplicação de fertilizantes, para os corpos hídricos existentes nas proximidades do plantio comercial de eucalipto. O modelo foi utilizado para simular alternativas de controle da contaminação do corpo hídrico por fósforo e testar a sensibilidade do modelo. O modelo respondeu sensivelmente às alterações nos parâmetros K e C da EUPS para a variável Fósforo Fixo aos Sedimentos provenientes de Overland Runoff.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gerenciamento-do-aporte-de-fosforo-a-cursos-dagua-proveniente-da-aplicacao-de-fertilizantes-no-solo/>

Gerenciamento do estoque de água do sistema de múltiplos reservatórios da bacia do Paraguaçu

Autor(es): Adelená Gonçalves Maia, Swami Marcondes Villela

Resumo: Um modelo geral de simulação em tempo real de operação de reservatórios (OperRes) é aplicado à bacia do Paraguaçu, região onde se localiza a barragem de Pedra do Cavalo, responsável por cerca de 57% do abastecimento de água da região metropolitana de Salvador, BA. O modelo trabalha como parte de um sistema de suporte à decisão, fornecendo informações sobre as disponibilidades hídricas do sistema de múltiplos reservatórios, em função de restrições vinculadas aos volumes armazenados. Este modelo é composto de duas partes: uma representada pelo software de pré-processamento, escrito em linguagem Python, que constrói os arquivos de entrada do programa principal, e outra representada pelo software responsável pela simulação da operação de um sistema de reservatórios (OperRes), escrito parte em Python e parte em Fortran.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gerenciamento-do-estoque-de-agua-do-sistema-de-multiplos-reservatorios-da-bacia-do-paraguacu/>

Gestion de recursos hidricos y desarrollo sostenible

Autor(es): Manuel Varela

Resumo: Se describen los aspectos de mayor interés en la formulación y desarrollo de las políticas de gestión sostenible de los recursos hídricos. Las medidas de tipo legal, económico, financiero y educativo en las que habitualmente se asticulan esas políticas, son analizadas tomando em consideración las recomendaciones dirigidas a los gobiernos de los países de nuestro entorno en declaraciones y documentos desarrollados recientemente por organismos internacionales.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestion-de-recursos-hidricos-y-desarrollo-sostenible/>

Gestão da demanda hídrica na agricultura irrigada do Ceará: Financiamento do incremento tecnológico

Autor(es): José Carlos de Araújo, Elano Lamartine Leão Joca

Resumo: O artigo mostra a elaboração de um plano de financiamento para os irrigantes do Ceará visando a mudança de métodos de irrigação e/ou culturas consideradas inadequados às condições naturais do semi-árido. Foram elaborados quatro cenários nos quais foram obtidos as áreas potenciais, os custos de implantação dos métodos de irrigação, a capacidade de pagamento dos irrigantes, a relação custo-benefício e a aceitação por parte dos irrigantes das mudanças sugeridas. A pesquisa faz parte do Projeto WAVES para geração de conhecimentos científicos e tecnológicos. Os resultados mostram que é fundamental, viável e inadiável a prática da gestão da demanda hídrica no semi-árido. O plano de financiamento proposto atingiria uma área de 9.370 ha (21% da área irrigável atualmente do Ceará – 45 mil ha), proporcionando uma economia de água de 395 hm³ nos 12 anos de financiamento, custando para o governo 6,5 milhões de reais, o que representa 1% do total investido no Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos – PROGERIRH – que visa o aumento da oferta hídrica do Ceará. Além disso, o custo volumétrico médio das mudanças propostas é de 36,44 R\$/1000m³ abaixo dos 52,74 R\$/1000m³ da água bruta regularizada com 90% de garantia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-da-demanda-hidrica-na-agricultura-irrigada-do-ceara-financiamento-do-incremento-tecnologico/>

Gestão de ambientes costeiros: uso de SIG como apoio a decisão na implantação de fazendas de camarões marinhos, Ilha da Torotama, RS

Autor(es): Rodrigo Randow Freitas, Carlos Roney Armanini Tagliani, Luís Henrique da Silva Poersch, Paulo Roberto Armanini Tagliani

Resumo: No estado do Rio Grande do Sul, a atividade de cultivo de camarões marinhos está em expansão desde a introdução do camarão exótico *Litopenaeus vannamei*. Com o potencial para o crescimento produtivo vem também um real aumento dos riscos de impactos ambientais e socioeconômicos que podem afetar diretamente a sustentabilidade

dos cultivos. Uma maneira de proporcionar um desenvolvimento duradouro da atividade é por meio do planejamento e tomada de decisão sobre implantação de empreendimentos em regiões costeiras, através da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Assim, o presente estudo propôs avaliar locais propícios destinados a instalação de fazendas de cultivo de camarões marinhos, na região da Ilha da Torotama, RS, considerando critérios de aptidão e restrição, integrando um modelo final de auxílio à tomada de decisão (SIG). A análise integrada dos critérios de aptidão e restrição ao empreendimento mostrou que o local escolhido para esta atividade apresenta aspectos positivos. Dentre eles, aponta-se a localização sobre campos litorâneos a proximidade de possíveis mercados consumidores e mão-de-obra local, via de acesso boa, rede elétrica disponível e apoio técnico local (FURG-EMA). As informações obtidas, bem como a metodologia de análise poderão ser utilizadas para o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no que diz respeito a consideração de instrumentos específicos para o planejamento e a tomada de decisões relativos a atividade de carcinocultura na planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-ambientes-costeiros-uso-de-sig-como-apoio-a-decisao-na-implantacao-de-fazendas-de-camaroes-marinhos-ilha-da-torotama-rs/>

Gestão de canais de drenagem infestados por vegetação aquática

Autor(es): João L.M.P. de Lima, Helena P. Morais

Resumo: A consideração da vegetação aquática no dimensionamento e gestão de canais de rega e drenagem é crucial, especialmente em canais de pequenas dimensões raramente sujeitos a operações de manutenção e limpeza. O escoamento em canais com vegetação, quer seja em regime permanente quer seja em regime variável, é extremamente complexo devido às características físicas e mecânicas da vegetação e às suas variações temporal (ao longo do ciclo vegetativo) e espacial (ao longo do fundo e taludes do canal). A forte interacção da vegetação com as características do escoamento (i.e. campo de velocidades e alturas de água) aumenta a complexidade do problema. Este artigo apresenta alguns resultados de uma campanha de medição hidrométrica e botânica em canais não revestidos, realizada em 1994. As medições decorreram em dois canais de drenagem – o canal de Pereira e o canal de Seiçal – na rede de enxugo do Baixo Mondego. A presença de vegetação densa em canais de drenagem aumenta significativamente a resistência ao escoamento. Numa perspectiva de dimensionamento e gestão bio-hidráulica dos canais é dada especial atenção às alterações de escoamento relacionadas com a distribuição e morfologia das plantas. Foram estudados os seguintes géneros infestantes: *Phragmites* sp., *Myriophyllum* sp., e *Typha* sp.. Aborda-se a importância do conhecimento dos perfis transversais de velocidade para uma caracterização completa do escoamento da água em canais invadidos por plantas aquáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-canais-de-drenagem-infestados-por-vegetacao-aquatica/>

GESTÃO DE DADOS E PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO EM SISTEMAS DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Caso de Estudo: Águas do Algarve, SA

Autor(es): Paulo CORREIA, Rui SANCHO, Claudio TENÓRIO, António BOTA BARREIROS, Helena LUCAS

Resumo: Actualmente, uma das grandes problemáticas que os gestores das operações dos sistemas de tratamento e abastecimento de água para consumo humano se confrontam, está centrada na dificuldade em gerir a informação associada ao elevado número de dados decorrente das actividades de exploração. Esta situação advém do significativo número de sistemas de informação (de supervisão, de manutenção, de laboratório, de carácter financeiro, da qualidade e resíduos, de volumes de água para facturação e balanços hídricos) e diversos registos em suporte de papel/informático. Atendendo a que estes sistemas e ficheiros não estão integrados, a duplicação de registos é uma possibilidade e inibe-se o seu relacionamento/cruzamento eficiente (análise e tratamento estatístico), dificultando a identificação de causas e de tendências, e gerando divergências entre dados com diferentes fontes de origem. A solução encontrada pela Águas do Algarve, SA passou pelo desenvolvimento em parceria com a empresa M de Máquina, Sistemas Industriais, Lda, de uma plataforma integradora, que coloca todos os dados numa só aplicação. Este software (NAVIA), em fase de conclusão, tem permitido uma gestão operacional integrada, com consulta e cruzamento de variáveis de qualquer tipo; acompanhamento de índices de desempenho de operações; gestão de stocks de reagentes, etc. O NAVIA produz relatórios previamente configurados ou não, que poderão ser fornecidos a entidades internas ou externas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-dados-e-producao-de-informacao-em-sistemas-de-tratamento-e-abastecimento-de-agua-para-consumo-humano-caso-de-estudo-aguas-do-algarve-sa/>

Gestão de recursos hídricos no setor elétrico – O planeamento

Autor(es): Luiza Cristina Krau de Oliveira, Luiz Guilherme Ferreira Guilhon

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo resgatar o desenvolvimento da Gestão de Recursos Hídricos nas atividades próprias do planeamento no Setor Elétrico Brasileiro ao longo dos anos, tanto, no inventário das bacias hidrográficas, no desenvolvimento de estudos de viabilidade e projeto básico como na elaboração dos planos de curto, médio e longo prazo. Descreve-se a implantação dos grupos GTVN e GTIB, destacando-se a forma coordenada e cooperativa de participação dos diferentes Agentes de Geração do Setor Elétrico. O trabalho destes grupos visava um planeamento onde se determinassem os recursos existentes para seu melhor aproveitamento e a elaboração de planos que permitissem uma sinalização mais adequada ao atendimento das demandas do Sistema Interligado Nacional – SIN. Consideravam-se ganhos da complementariedade hidrológica das diferentes bacias e da regularização promovida pelos diferentes reservatórios operados em cascata. Apresentam-se algumas consequências deste planeamento após a

Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – Projeto RESEB, a situação atual dos antigos grupos gestores de Recursos Hídricos no planejamento do Setor Elétrico e com que custo tenta-se manter a forma cooperativa de planejar o SIN. Procura-se levar essa experiência à gestão e planejamento de recursos hídricos por bacias hidrográficas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-recursos-hidricos-no-setor-eletrico-o-planejamento/>

Gestão de recursos hídricos no setor elétrico. A operação

Autor(es): Luiza Cristina Krau de Oliveira, Luiz Guilherme Ferreira Guilhon

Resumo: O presente trabalho procurou resgatar o surgimento da Gestão de Recursos Hídricos no Setor Elétrico Brasileiro ao longo dos anos, nas atividades próprias da operação: o controle de cheias, a previsão de vazões, a reconstituição de vazões naturais, as restrições hidráulicas operativas e o acompanhamento da situação hidrológica nos principais aproveitamentos existentes nas diferentes bacias hidrográficas. Descreve-se a forma coordenada e cooperativa de participação dos diferentes Agentes de Geração do Setor Elétrico, visando um planejamento da operação onde se determinassem os recursos existentes para uma operação segura e confiável de modo a proporcionar ao Sistema Interligado Nacional – SIN, os ganhos de se despachar a energia de aproveitamentos hidrelétricos pertencentes a diferentes bacias. Apresentam-se algumas consequências da implantação da Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – RESEB, a situação atual do antigo grupo gestor de Recursos Hídricos no Setor Elétrico, além da evolução da Hidrologia Operacional em FURNAS, uma empresa que não teve muitas alterações em decorrência desta reestruturação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-recursos-hidricos-no-setor-eletrico-a-operacao/>

Gestão de recursos hídricos transfronteiriços

Autor(es): Luís Veiga da Cunha

Resumo: Referem-se as principais doutrinas de direitos internacional que regulam os acordos entre países que partilham recursos hídricos transfronteiriços e enumeram-se as mais importantes iniciativas de organizações internacionais relacionadas com esta temática. Analisa-se o caso das bacias hidrográficas luso-espanholas, com especial referência aos convénios celebrados nos anos sessenta e ao Plano Nacional Hidrológico espanhol. Analisam-se as condições desejáveis para que Portugal possa renegociar com Espanha acordos satisfatórios em matéria de recursos hídricos. Refere-se a situação criada pelo Decreto de Maio de 1993 que aprovou a nova orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, ao introduzir como unidade básica de gestão dos recursos hídricos os NUTs 2, em vez das bacias hidrográficas, contrariando assim a tradição centenária em Portugal e a prática corrente nos países com sistemas modernos de gestão dos recursos

hídricos. Face a esta preocupante situação passam-se em seguida em revistos os principais argumentos em favor da utilização da bacia hidrográfica como unidade básica de gestão de gestão da água e compara-se a evolução, neste aspectos, das legislações de recursos hídricos noutros países. A concluir defende-se a necessidade de regressar à gestão dos recursos hídricos noutros países. A concluir defende-se a necessidade de regressar à gestão dos recursos hídricos por bacias hidrográficas para possibilitar uma gestão eficaz dos recursos hídricos em Portugal e em particular para facilitar a negociação com Espanha de novos acordos que defendem da melhor maneira os interesses portugueses.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-de-recursos-hidricos-transfronteiricos/>

Gestão dos serviços de água em França

Autor(es): Gérard Van Raay

Resumo: Os municípios ou associações de municípios franceses têm há mais de 100 anos a possibilidade de delegar a gestão dos seus serviços de água potável e de saneamento a uma entidade privada. Cerca de 60% dos municípios escolheram este modo de gestão. As vantagens para os municípios são múltiplas: em virtude da tecnologia ser cada vez mais sofisticada, eles têm acesso às competências dos especialistas e aos resultados dos esforços de investigação consideráveis; podem ter acesso a financiamentos importantes sem aumentar o seu endividamento; conservam o controlo sobre as orientações e políticas, tais como o preço da água e sua evolução visto que estas duas componentes fundamentais são estabelecidas por contrato, e sobre a qualidade do serviço. Para exercer eficazmente este controlo, os pequenos municípios que não dispõem de serviços técnicos suficientemente importantes, beneficiam de ajuda dos serviços do Estado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-dos-servicos-de-agua-em-franca/>

Gestão dos sistemas de saneamento básico – os desafios que se colocam às autarquias locais

Autor(es): António Dray

Resumo: Descrição genérica da evolução das finalidades e objectivos da prestação de serviços públicos por parte das Autarquias, ao longo dos cerca de 18 anos do exercício do Poder Local democrático, e a repercussão consequências e previsão nas transformações nas modalidades de gestão dos serviços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-dos-sistemas-de-saneamento-basico-os-desafios-que-se-colocam-as-autarquias-locais/>

Gestão e manutenção de redes de abastecimento de água. Caso prático – Empresa de água e saneamento do Lobito

Autor(es): Paulo Jessé, Eduardo André, Júlio Kalupeto, Armandino Silva, Inês Carvalho

Resumo: Uma boa gestão e manutenção da rede de um sistema de abastecimento de água asseguram condições para que possa ser garantido o rendimento desta. Para tal será necessário ter o conhecimento de tudo o que sucede no sistema para que se possa intervir de uma forma coerente e racional. A presente comunicação tem como objectivo dar a conhecer o software Base de Dados – Gestão e Manutenção de Redes, utilizado pela Empresa de Água e Saneamento do Lobito, desenvolvido pela Águas de Portugal Internacional. Este software, desenvolvido em Access, permite o registo e a análise de dados relativos a intervenções num sistema de abastecimento de água. Com este é possível proceder ao registo de roturas, trabalhos, falhas no abastecimento, outras avarias, novas ligações assim como a elaboração de fichas de intervenção e relatórios específicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-e-manutencao-de-redes-de-abastecimento-de-agua-caso-pratico-empresa-de-agua-e-saneamento-do-lobito/>

Gestão ecohidráulica em Portugal: Diagnóstico e principais linhas de actuação

Autor(es): António do Nascimento Pinheiro, Jorge Bochechas, Maria Teresa Ferreira

Resumo: A presente comunicação aborda, de modo sucinto, aspectos relacionados com dispositivos de transposição de obstáculos para peixes, gestão integrada de albufeiras e caudais ecológicos cuja boa resolução é julgada mais relevante para que se possa pôr em prática uma gestão de recursos hídricos em que os conceitos subjacentes à ecohidráulica tenham um peso significativo. No que se refere aos dispositivos de transposição de obstáculos para peixes, por vezes simplesmente designados passagens para peixes, apresentam-se as principais características dos diferentes tipos de passagens, seguindo-se uma referência mais alargada à situação que se verifica em Portugal neste domínio. A concluir, apresentam-se as principais medidas que se julga deverem ser implementadas a curto prazo para aumentar a eficácia dos dispositivos já existentes e garantir um melhor funcionamento para os que vierem a ser construídos. Em relação à gestão integrada de albufeiras, apresentam-se, de modo sucinto, os principais condicionamentos para os ecossistemas fluviais decorrentes da criação de albufeiras e às fortes flutuações de nível que, por vezes, a sua exploração por critérios puramente económicos ou hidráulicos impõe. É efectuado um diagnóstico da situação portuguesa e são propostas medidas do âmbito ecohidráulico que se julga ser necessário implementar. Apresenta-se, finalmente, um breve enquadramento da necessidade de estabelecer caudais ecológicos em rios regulados ou com derivações importantes de caudal e da situação existente em Portugal, bem como das medidas que se julga ser necessário implementar neste domínio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-ecohidraulica-em-portugal-diagnostico-e-principais-linhas-de-actuacao/>

GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM PORTUGAL Contributos para um Bom estado em 2015

Autor(es): Teresa E. Leitão,

Resumo: Nesta comunicação apresenta-se uma síntese de alguns dos aspectos mais relevantes do Programa de Investigação e de Pós-graduação intitulado 'Gestão integrada e sustentável da qualidade das águas subterrâneas em Portugal: contributos para um Bom estado em 2015' desenvolvido pela autora no LNEC para obtenção do título de Habilitado para o exercício de funções de coordenação de investigação científica, em 2009. Com este Programa procura-se dar resposta às necessidades do País, integrando as exigências impostas pela legislação mais recente, e indo ao encontro das respostas às mudanças ambientais em curso (e.g. alterações climáticas) enquadrando-as nas grandes linhas temáticas e de financiamento dos programas da União Europeia em matéria de I&D para o período 2007-2013 e no Plano de Investigação Programada quadrienal (PIP) do LNEC para o período 2009-2012. Os objectivos do trabalho são propor um conjunto de linhas de investigação e de desenvolvimento que contribua para proteger, melhorar e reabilitar a qualidade das massas de águas subterrâneas das principais origens de contaminação e de deterioração a que estão, ou possam vir a estar, sujeitas. As principais linhas de força dos programas visam contribuir com respostas que permitam assegurar a redução global da poluição e/ou a manutenção da qualidade das águas, tendo em vista alcançar um Bom estado das águas subterrâneas (químico e quantitativo) em 2015. As três linhas de actuação seleccionadas são: actividades potencialmente poluidoras (agricultura, golfe, estradas, aeroportos, lixeiras); pressões causadas por catástrofes 'naturais', como o caso dos fogos florestais; mudanças impostas pelas alterações climáticas. O Programa inclui uma síntese dos conhecimentos existentes sobre os temas abordados, uma apresentação crítica dos problemas já tratados e dos problemas em aberto. Com base nessa síntese, redige-se um Programa de Estudos relativo a alguns desses problemas, propondo uma metodologia, os meios necessários, os objectivos a atingir e os benefícios esperados com a sua realização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-integrada-e-sustentavel-da-qualidade-das-aguas-subterraneas-em-portugal-contributos-para-um-bom-estado-em-2015/>

Gestão optimizada das águas subterrâneas: aplicação ao caso de estudo do abastecimento de águas sub

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Emanuele Migliari

Resumo: Nesta comunicação desenvolve-se o tema da gestão optimizada de recursos hídricos subterrâneos. Apresenta-se o caso-de-estudo do concelho de Palmela, para o qual se desenvolveu um modelo de gestão das águas subterrâneas do aquífero confinado da península de Setúbal (o subsistema mio-pliocénico do sistema aquífero da margem esquerda do Tejo e Sado).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-otimizada-das-aguas-subterraneas-aplicacao-ao-caso-de-estudo-do-abastecimento-de-aguas-subt/>

Gestão otimizada de um sistema de macro adução na região metropolitana de São Paulo

Autor(es): Paulo Sérgio Franco Barbosa, Alberto Luiz Francato

Resumo: A gestão otimizada dos sistemas e sub-sistemas que envolvem o abastecimento urbano de água vem ganhando espaço prioritário tanto nos meios de pesquisa acadêmicos, como também nas empresas, públicas ou privadas, responsáveis pelo setor. A água, atualmente, é compreendida como um recurso escasso e limitado e que somente uma gestão eficiente deste recurso garantirá o abastecimento à população. Muitos objetivos operacionais são estudados pelas empresas e dentre os principais podemos destacar: a diminuição de perdas físicas, a minimização de custos operacionais, a minimização de custos com energia elétrica, maximização ao atendimento, etc. Neste trabalho preocupou-se com a minimização da variação média da vazão na ETA, objetivando maior facilidade com a dosagem de insumos químicos para tratamento de água e também uma diminuição do pico na captação. Aplica-se no trabalho uma rotina de otimização de programação linear, com artifícios matemáticos para superar as não linearidades do problema. Para estudo de caso optou-se pela aplicação da metodologia no Setor Alça Leste da Região Metropolitana da grande São Paulo, operada pela SABESP.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-otimizada-de-um-sistema-de-macro-aducao-na-regiao-metropolitana-de-sao-paulo/>

Gestão participativa e os desafios da prática no Pantanal: O caso das comunidades rurais do rio Cuia

Autor(es): Fazal Hussain Chaudrhy, Janice Rodrigues Placeres Borges

Resumo: Este estudo objetivou, entre outros, detectar os principais desafios à implementação do sistema de gestão participativo dos recursos hídricos estabelecido pela Lei 9.443, com base na percepção de comunidades rurais localizadas ao longo do Rio Cuiabá, na Bacia do Alto Paraguai, a respeito de processos de tomada de decisão, da participação pública nos mesmos, etc.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-participativa-e-os-desafios-da-pratica-no-pantanal-o-caso-das-comunidades-rurais-do-rio-cuia/>

GESTÃO TRANSFRONTEIRIÇA DO RISCO DE SECA NA EUROPA MEDITERRÂNICA Uma proposta metodológica para a Bacia Hidrográfica do Guadiana

Autor(es): Afonso do Ó,

Resumo: O trabalho de investigação que se apresenta propõe uma abordagem metodológica para a gestão transfronteiriça do risco de Seca em bacias hidrográficas internacionais. Utiliza-se como caso de estudo a bacia hidrográfica do Guadiana, de particular interesse no contexto Mediterrânico devido à sua relativa aridez, escassez de água, e elevado risco de Seca. Um acordo político (a Convenção de Albufeira) regula a cooperação e os conflitos em matéria de água entre os dois países ribeirinhos, mas em situações de Seca aplica-se uma cláusula de excepção ao regime de caudais aprovado. Acresce que o planeamento dos recursos hídricos se mantém estritamente separado ao nível nacional, e que a participação pública continua a ser muito reduzida. A proposta metodológica que se apresenta parte de uma fundamentação teórica territorial e interdisciplinar aplicada à gestão transfronteiriça de bacias hidrográficas, e tem por principais objectivos fomentar uma efectiva gestão partilhada e pró-activa do risco de Seca, reduzir os impactos ambientais, sociais e económicos destes eventos, e minimizar os potenciais conflitos sobre usos e disponibilidades hídricas entre os dois países. Para atingir estes objectivos, propõe-se a execução de um conjunto de acções, partindo da identificação das potencialidades, constrangimentos e obstáculos a uma gestão transfronteiriça do risco de Seca, para a definição das principais componentes de um plano conjunto, a preconização dos necessários procedimentos de harmonização e articulação técnica, a análise de eficácia das medidas de resposta tomadas, e a proposta de um programa transfronteiriço de medidas, de acordo com a sua viabilidade legal, institucional, social, económica e ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gestao-transfronteirica-do-risco-de-seca-na-europa-mediterranica-uma-proposta-metodologica-para-a-bacia-hidrografica-do-guadiana/>

GISAT – Sistema de informações georeferenciadas sobre usos múltiplos da água no Estado de São Paulo

Autor(es): Leila Gomes, José Márcilio Fonseca, Mario Kyiochi Nakashima

Resumo: O Projeto GISAT tem por finalidade a implantação de um Sistema de Informações Georeferenciadas sobre os múltiplos usos da água no Estado de São Paulo, para aumentar a eficiência do DAEE no exercício de suas atividades de gerenciamento e fiscalização dos recursos hídricos estaduais, de acordo com o que prevê a Lei Estadual 7663/91 e sua regulamentação, bem como disponibilizar ao meio técnico e à sociedade, informações consistidas e tratadas, necessárias ao planeamento, elaboração de projetos e execução de obras que utilizem ou interfiram nesses recursos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gisat-sistema-de-informacoes-georeferenciadas-sobre-usos-multiplos-da-agua-no-estado-de-sao-paulo/>

Gradient – um procedimento para espacialização de chuvas observadas pontualmente

Autor(es): M. Takiishi, R.M.R. Jesus

Resumo: O artigo apresenta um procedimento computacional destinado à obtenção de séries de configurações isoietais numa dada região (saída gráfica), ou séries de chuvas médias em subáreas dessa região (saída numérica), a partir das séries pluviométricas disponíveis em pontos de observação isolados. Aplicações são mostradas, tanto no contexto da modelagem matemática de bacias hidrográficas, como no cenário de sistemas de minitoramento e previsão hidrológica em tempo real.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/gradient-um-procedimento-para-espacializacao-de-chuvas-observadas-pontualmente/>

Grandes aproveitamentos hidroeléctricos do grupo EDP – uma realização recente: Alto Lindoso/Touvedo

Autor(es): A. Óscar Liberal, A. Freitas da Costa

Resumo: 1 – ANTECEDENTES HISTÓRICOS Os aproveitamentos hidroeléctricos do Alto Lindoso e de Touvedo localizam-se no rio Lima, no Norte de Portugal (Fig. 1), e constituem o mais potente centro produtor hidroeléctrico de Portugal. O aproveitamento hidroeléctrico do rio Lima havia-se iniciado no primeiro quartel deste século, com a entrada em serviço em 1922 da Central de Lindoso, que constituiu na época o primeiro grande aproveitamento hidroeléctrico português, com uma potência total instalada de 8,75 MVA, valor então muito considerável para qualquer país europeu, e uma obra de engenharia de grande envergadura, com o seu açude de 5 m de altura, elevado em 1923 e 1924 para 22,5 m, e um caudal de derivação com a capacidade de transporte de 20 m³/s e 6 781 m de extensão, dos quais 4 311 m em túnel. Este aproveitamento foi objecto de sucessivas ampliações e reforços de potência, que culminaram com a instalação em 1951 do último dos seus cinco grupos geradores, de 40 MVA, que colocou a potência total da Central em 92,5 MVA. Transcorridos 70 anos após a entrada em serviço do primitivo aproveitamento, entraram em exploração em 1993 os novos aproveitamentos do Alto Lindoso e de Touvedo, cujos estudos tiveram início durante a década de 60. Deste modo, o rio Lima volta a estar associado a uma das maiores realizações recentes da engenharia e da indústria portuguesas, que foi objecto de reconhecimento público internacional, através da outorga do IV Prémio Internacional Puente de Alcântara – 1994, que a distinguiu como a melhor de um notável conjunto de 49 obras públicas realizadas entre 1992 e 1994 em Portugal, Espanha e países ibero-americanos. 2 – APRESENTAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS O novo aproveitamento do Alto Lindoso está localizado no troço internacional do rio Lima, na zona de implantação do primeiro aproveitamento, a escassos quilómetros da fronteira da Madalena com Espanha (fig. 1). Cerca de 75% da sua albufeira encontra-se situada em território espanhol. Cerca de 17 Km a jusante do Alto Lindoso, um segundo escalão; Touveso, complementa aquele

aproveitamento, modulando os elevados caudais turbinados na sua central e completando o aproveitamento energético do tramo superior do rio Lima em Portugal. Antes da entrada em serviço destes aproveitamentos a potência total instalada no sistema electroprodutor português era de 6 923 MW, dos quais 3 067 MW correspondentes a centrais hidroeléctricas, que, em ano hidrológico médio, produziam cerca de 10 000 GWh. Com a entrada em exploração destes novos aproveitamentos, o sistema electroprodutor incrementou a sua potência hidroeléctrica em 660 MW e a produção em cerca de 970 GWh/ano, o que evidencia a sua manifesta importância. A elevada potência dos dois grupos geradores do Alto Lindoso (2×317 MW); a agilidade de resposta às variações da solicitação da rede e a rapidez de entrada em serviço (90 segundos); a ligação à ‘auto-estrada’ de transporte de energia constituída pela linha Sul-Norte d 400KV, que se prolonga até Espanha; e a reserva de energia acumulada na sua albufeira de 350 milhões de m³ de capacidade útil, são os aspectos que tornam o aproveitamento do Alto Lindoso um elemento fundamental do sistema electroprodutor português, na sua dupla função de satisfazer a procura em períodos de ponta e de reserva permanente de segurança do serviço. Se o Alto Lindoso desempenha uma missão de relevância nacional, o aproveitamento de Touveso constitui um complemento indispensável, por razões fundamentalmente locais e regionais. Com efeito, e apesar de ser obra de dimensões muito mais modestas que as do Alto Lindoso, tem a importante e indispensável tarefa de regularizar os elevados caudais turbinados no Alto Lindoso (250 m³/s a plena carga), armazenando-os temporariamente e restituindo-os ao rio com valores inferiores a 100m³/s. Assim se evitam variações bruscas e de grande amplitude do regime do rio a jusante, preservando a estabilidade das margens, minorando o impacto sobre o ecossistema ribeirinho e salvaguardando a utilização das praias fluviais, , especialmente a de Ponte da Barca, que dispõe de excelentes condições naturais e de evidente utilidade pública. Além disso, o grupo gerador de 22 MW instalado na Central de Touvedo produz em ano médio 61 GWh, que colocados, quer na rede de 60 KV, quer na rede local de 15 KV, melhoram a qualidade de serviço a nível regional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/grandes-aproveitamentos-hidroelectricos-do-grupo-edp-uma-realizacao-recente-alto-lindoso-touvedo/>

H-NetCAD: Do projecto à gestão da exploração de sistemas de abastecimento de água

Autor(es): José Alfeu A. Sá Marques, Francisco J. A. Cardoso, Joaquim J. O. Sousa, Francisco F. Francisco

Resumo: O software H-NetCAD é, na sua génese e essencialmente, um instrumento de apoio ao projecto de sistemas urbanos de abastecimento de água, e, nesta perspectiva, são aqui, sucintamente, apresentados os elementos fundamentais da sua arquitectura, bem como a sua estrutura funcional do ponto de vista do utilizador. Contudo, graças à sua sólida estrutura modular, este sistema rompeu os limites do típico quadro de objectivos de uma ferramenta de CAD, assim encerrando outras virtualidades de aplicação em contextos mais abrangentes do trabalho de engenharia, que, melhor, o qualificam como sistema CAE. Portanto, o trabalho agora apresentado ilustra como este sistema informático pode constituir, complementarmente ao seu papel primordial de suporte ao projecto, um valioso

instrumento de apoio aos projectistas e aos organismos de exploração de redes de abastecimento de água, na medida em que suporta uma gestão evolutiva das redes existentes. Assim, apresenta-se um estudo realizado com o intuito de determinar formas adequadas pelas quais uma rede pré-existente poderia ser estendida a uma nova área, sem degradação das condições de serviço, quer em regime de abastecimento normal, quer, ainda, em termos de capacidade de combate a incêndio. No sentido de facilitar uma avaliação objectiva dos resultados, foram introduzidos e utilizados indicadores de utilização de condutas numa rede. Agregando o conhecimento desses indicadores em relação a um grupo de condutas, obtém-se uma boa perspectiva sobre o (des)equilíbrio espacial das distribuições dos caudais em determinadas condições de exploração de uma rede, que induz as adequadas correcções topológicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/h-netcad-do-projecto-a-gestao-da-exploracao-de-sistemas-de-abastecimento-de-agua/>

H-NetCAD: um sistema de projecto assistido por computador de redes urbanas de abastecimento de água

Autor(es): Francisco F. Francisco, José Alfeu A. de Sá Marques, Joaquim J.O. Sousa

Resumo: 1. Caracterização funcional Com base em plataformas PC/Windows, o software H-NetCAD suporta, de uma forma interactiva, as fases de planeamento e de projecto de redes urbanas de abastecimento de água. O sistema está construído modularmente, por forma a cobrir as diferentes fases de planeamento e projecto, desde a caracterização demográfica, urbanística e industrial da zona, até ao cálculo e análise do comportamento da rede de distribuição de água, passando pelo dimensionamento de reservatórios e respectivas adutoras. Assim, uma rápida e segura definição das características de uma rede é alcançada através do recurso a mecanismos de análise que, fundamentados nos algoritmos adequados, permitem a simulação do seu comportamento em diferentes situações de carga. Como produto final deste trabalho interactivo, o sistema produz o apropriado relatório do projecto. 2. Estrutura A organização do software baseia-se na definição de quatro blocos funcionais fundamentais que, consequentemente, constituem os pontos de entrada no programa através de uma adequada representação por ícones; (i) bases de cálculo, (ii) adução, (iii) reservatório e (iv) rede de distribuição. A unidade de projectobases de cálculo permite a caracterização populacional da zona em estudo e, a partir dela, a determinação de capitações, coeficientes de ponta e caudais, ao longo do horizonte temporal do projecto. Assim, é objectivo principal deste módulo a correcta projecção futura das necessidades de abastecimento decorrentes de uma adequada avaliação quantitativa a qualitativa da população residente, da actividade industrial na zona e do nível de requisito de combate a incêndio. Para o efeito, o software está organizado na forma de uma interface gráfica sofisticada, cuja complexa elaboração resultou da necessidade de conjugar factores de simplicidade de utilização, interactividade e flexibilidade. A função adução está organizada para o estudo económico da instalação adutora, visando a optimização dos respectivos custos, através do recurso a técnicas de programação linear e ao método simplex. Assim, para a escolha da solução do menor custo a adução é caracterizada pela introdução, de forma interactiva e flexível de informação sobre o tipo de adução (gravítica

ou por bombagem), o perfil da conduta adutora e o respectivo material. Os diâmetros de conduta considerados são sempre os valores comerciais, os quais são adquiridos de ficheiros (comerciais) existentes ou inseridos durante a execução do programa. É criada, neste caso, uma nova base de dados com os diâmetros e custos por cada material. A função reservatório permite fazer o estudo da capacidade total de um reservatório de distribuição, tirando partido de diagramas de consumos domésticos pré definidos, ou, então, de um qualquer tipo de diagrama de consumos definido interactivamente durante a execução. Por último, o módulo de projecto de rede permite o cálculo do equilíbrio hidráulico de uma rede de distribuição em regime permanente. Assim, as redes podem ser modelizados tendo em consideração diferentes tipos de materiais para as condutas, bem como bombas hidráulicas, diversos tipos de válvulas (de retenção, seccionamento e redutoras de pressão) e outros tipos de acessórios. A entrada de dados é feita interactivamente, através da criação, numa folha de desenho, de um esquema da rede de distribuição ou, alternativamente, a partir de ficheiro pré-existente. Toda a topologia da rede, bem como as características dos acessórios, podem ser corrigidas ou alteradas em qualquer fase da introdução dos dados. A formulação utilizada para a resolução do sistema de distribuição é a formulação dos nós, usando-se para a sua resolução o método de Gessler (linearização das equações). Para a resolução do sistema de equações lineares resultante é utilizado o método do gradiente conjugado, com factorização completa de Cholesky. Conclusão Englobando a avaliação das necessidades de água, o estudo económico do sistema adutor, a determinação da capacidade do reservatório de distribuição e o cálculo e análise do comportamento do sistema de distribuição, o software H-NetCAD constitui uma ferramenta comprovadamente poderosa para o projecto e análise de redes urbanas de abastecimento de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/h-netcad-um-sistema-de-projecto-assistido-por-computador-de-redes-urbanas-de-abastecimento-de-agua/>

HABFLU – Um índice de avaliação do estado de conservação do habitat fluvial aplicado no âmbito da directiva Quadro da Água

Autor(es): Rui V. Cortes, Simone Varandas, Marco M. Magalhães, Pedro Pinto

Resumo: Com o fim de realizar a caracterização hidromorfológica dos cursos de água, processo integrado na avaliação do estado ecológico no âmbito da Directiva Quadro da Água (DQA), foi criado o índice HABFLU – Habitat Fluvial. A metodologia de campo subjacente ao índice foi baseada nos procedimentos relativos ao River Habitat Survey (RHS) desenvolvido para o Reino Unido, método este que foi aplicado em cerca de três centenas de locais a nível nacional, abrangendo toda a diversidade de sistemas existentes e gradientes de perturbação. A partir desta ampla base de dados foram seleccionadas as variáveis que compõem este índice e que caracterizam, quer o habitat aquático, quer o corredor ribeirinho, e inseridas em classes de degradação. Para este fim recorreu-se a processos estatísticos multivariados e ao comportamento das diversas variáveis em locais de referência e com diferentes graus de alteração antropogénica. Dado ter-se apurado que as variáveis físicas que exprimem a degradação apresentam uma elevada variação para os diversos tipos de massas de água, o índice foi discriminado para cada Tipo e, ao mesmo

tempo, foi definido um índice mais abrangente para todo o território nacional. De modo a tornar a aplicação deste índice mais prática criou-se um programa de software adequado para o preenchimento das fichas de campo e para o cálculo do índice, o qual permite, complementarmente determinar os índices inerentes ao RHS. Este software inclui adicionalmente outras variáveis de âmbito hidráulico, não incluídas neste método, mas que se julgou importante apurar em cada local, de modo a obter-se uma avaliação mais completa dos habitats e também mais adequada com o espectro global de caracterização hidromorfológica definido pela DQA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/habflu-um-indice-de-avaliacao-do-estado-de-conservacao-do-habitat-fluvial-aplicado-no-ambito-da-directiva-quadro-da-agua/>

Hidrocarbonetos em estuários e «mar aberto» – Zona Norte

Autor(es): José Luís Biscaya

Resumo: A descarga de hidrocarbonetos no meio marinho, frequentemente inevitável ou não-controlável, constitui um factor de perturbação do equilíbrio ecológico de grande relevância nos nossos dias. Tem por isso merecido a atenção do Instituto Hidrográfico, que tem vindo a desenvolver a sua capacidade analítica e de monitorização, Neste artigo apresentam-se os diversos métodos analíticos utilizados naquele Instituto e sintetizam-se os resultados das acções de monitorização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/hidrocarbonetos-em-estuarios-e-mar-aberto-zona-norte/>

HIDRODINÂMICA DE ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE E FRONTEIRAS RUGOSAS Teoria e aplicações

Autor(es): Rui M. L. Ferreira, Ana M. C. RICARDO, Lara S. M. FERREIRA, João G. A. B. LEAL, Mário J.. FRANCA

Resumo: A prática da engenharia fluvial requer um conhecimento detalhado da hidrodinâmica de escoamentos com superfície livre e com fronteiras rugosas que ocorrem, por exemplo, em de rios de montanha, rios aluviais com formas de fundo, canais artificiais protegidos com enrocamento ou vegetação, planícies de inundação com zonas urbanizadas ou exploradas agricolamente. Para caracterizar o escoamento médio temporal e a resistência ao escoamento não é suficiente conhecer o escoamento num conjunto discreto e reduzido de locais uma vez que coexistem vários tipos de rugosidade a diversas escalas (de grão, formas de fundo, vegetação) e existe forte heterogeneidade espacial no escoamento devido a curvas, edifícios, pontes ou estruturas hidráulicas. O objectivo principal deste trabalho é apresentar uma metodologia de caracterização de escoamentos tridimensionais sobre fronteiras rugosas baseada na aplicação do operador Média Dupla espaço-temporal (MD). Na metodologia MD, as equações de conservação são expressas em quantidades médias no tempo e no espaço, sendo as últimas definidas numa janela espacial

maior que as dimensões, em planta, das irregularidades da fronteira. As equações de conservação MD permitem o tratamento teórico da resistência ao escoamento e não necessitam da calibração das equações de resistência devido à interação entre o escoamento e os elementos sólidos no seu seio. Pretende-se ainda mostrar aplicações práticas, nomeadamente a caracterização de escoamentos em rios de montanha sujeitos a transporte sólido e a qualificação da resistência ao escoamento em zonas densamente povoadas por vegetação emergsa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/hidrodinamica-de-escoamentos-com-superficie-livre-e-fronteiras-rugosas-teoria-e-aplicacoes/>

Hydroinformatics Support to Flood Forecasting and Flood Management

Autor(es): Adri Verwey

Resumo: This keynote lecture describes state-of-the-art hydroinformatics support to the water sector. A few examples are worked out in some detail, whereas for other examples the reader is guided to recent literature. The focus is on flood forecasting and flood management, with a brief description of the potential of changing technologies to support studies and facilities in this area. Examples are: new data collection methods; data mining from these extensive new sources of information, e.g. the use of genetic programming; data driven modelling techniques, e.g. artificial neural networks; decision support systems; and the provision of a hydroinformatics platform for flood forecasting. Particular attention is given to advances in numerical flood modelling. Over the past years the robustness of numerical models has increased substantially, solving for example, the flooding and drying problem of flood plains and the computation of supercritical flows. In addition, the emergence of hybrid 1D2D models is discussed with their different options of linking model components of flood prone areas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/hydroinformatics-support-to-flood-forecasting-and-flood-management/>

Ictiofauna, hidrelétricas e barragens brasileiras

Autor(es): Kikuo Tamada, Sidney Lazaro Martins

Resumo: Apesar da importância e diversidade dos peixes brasileiros (2/3 dos peixes dos existentes) e os imensos recursos hídricos (20% da água doce mundial com a maior bacia amazônica) o que favoreceu a implantação de barragens para as várias utilizações, perfazendo cerca de 75.000 barramentos, pouco se importa com as consequências desta necessária intervenção hídrica. As consequências atingem todos os seres vivos e a ictiofauna nacional foi, e ainda o é, prejudicada pela ausência de sistemas para transposição nos barramentos. Há, quando muito, cerca de 60 escadas operacionais brasileiras, ou seja, menos de 0,1% das barragens possuem algum sistema de passagem o que é uma quantidade ínfima perante a nossa riqueza e importância da ictiofauna. O conhecimento sobre os nossos

peixes, principalmente dos migradores, como rotas de locomoção, hábitos, capacidade natatória e reprodutiva, exigências ambientais, catalogação, estímulos, etc., ainda são incipientes, localizados e ausentes de seriedade científica em parte dos estudos devido, principalmente, a escassez de recursos e prazos compactos. A tecnologia internacional dos sistemas para a transposição de peixes está consolidada mas não pode ser utilizada indiscriminadamente no país sob risco do insucesso, como demonstraram as nossas experiências anteriores, as Africanas e Australianas. Nossos peixes são diferentes dos do Hemisfério Norte e precisam de passagens específicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ictiofauna-hidreletricas-e-barragens-brasileiras/>

Ictioplancton e qualidade ambiental : caso de estudo na Caldeira de Tróia

Autor(es): Ana Paula Duarte

Resumo: O estudo do ictioplancton de um ecossistema aquático, pode fornecer informações de grande utilidade na caracterização da sua sensibilidade e da qualidade das suas águas, aparecendo os estados mais jovens como formas mais vulneráveis às alteração. Este estudo teve como objectivo conhecer a proveniência do ictioplancton capturado na Caldeira de Tróia, em época de reprodução piscícola. Testou-se também a utilização de engenhos de pescas, passivos, na captura de juvenis. os dados obtidos indicaram que este sistema não parece ser utilizado como local de desova por peixes com posturas pelágicas, mas sim por peixes com posturas betónicas. O peixe-rei, taxon mais capturado respeitante à fracção estados larvares, parece utilizar a Caldeira como zona de desova, possuindo esta condição em termos de substrato vegetal. A Caldeira de Tróia é muito influenciada pelas marés, o que ficou evidenciado pela análise dos parâmetros físico-químicos e ictioplanctónicos. Verificaram-se não só variações nos valores da salinidade e temperatura das águas, consoante a maré, como também, de uma maneira geral, um aumento gradual dos quantitativos ictioplanctónicos em enchente, e sua redução em vazante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ictioplancton-e-qualidade-ambiental-caso-de-estudo-na-caldeira-de-troia/>

Identificação de pontos críticos do sistema de drenagem urbana: O estudo de caso da bacia do riacho

Autor(es): Arnaldo Pinheiro Silva, José Nilson B. Campos, Ticiania M. de Carvalho Studart, Pinheiro

Resumo: As enchentes urbanas são um problema crônico nas grandes cidades brasileiras, decorrentes do uso e da ocupação desordenada do solo, associadas à ineficiência dos sistemas de esgotamento sanitário e de coleta de lixo. Ademais, a maior parte dos sistemas de drenagem urbana foram concebidos segundo a concepção antiga que adota, como princípio fundamental, o afastamento da água precipitada o mais rápido possível da área

em que ocorre a chuva. A adoção desse princípio leva ao aumento, não só da vazão máxima de escoamento, como também da frequência e da magnitude das inundações nas áreas topograficamente mais baixas. A cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, não foge a esta regra e, a cada estação chuvosa, vários locais são inundados. Alguns são velhos conhecidos da população e freqüentadores assíduos das manchetes de jornais, outros, só se revelam de tempos em tempos. O mapeamento destes locais é de máxima importância para os gestores da cidade. Em assim sendo, este trabalho pretende identificar os pontos críticos de alagamento, usando como estudo de caso uma bacia hidrográfica localizada na região central de Fortaleza – a bacia do Riacho Pajeú. Vários são os critérios de identificação: levantamento topográfico; conhecimento comum da população afetada; notícias veiculadas na mídia; elementos usados nas edificações para proteção contra enchentes; registro de imagens nos pontos de ocorrência; cadastro de pontos de ocorrência registrados por entidades afetadas pelos alagamentos como, por exemplo, o órgão responsável pelo sistema de trânsito e registros de coleta de lixo. Os pontos identificados segundo os critérios acima citados serão ainda avaliados segundo critérios hidráulicos, levando-se em conta cenários atual e futuro de ocupação urbana, associados a períodos de retorno das precipitações pluviais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/identificacao-de-pontos-criticos-do-sistema-de-drenagem-urbana-o-estudo-de-caso-da-bacia-do-riacho/>

Identificação de soluções para a captação de água potável no estuário do Guadiana

Autor(es): Mário Simões Teles, Sofia Costa Freire

Resumo: Por encomenda da “ÁGUAS DO ALGARVE” procedeu-se na HIDROPROJECTO à identificação de soluções para a captação de água potável no estuário do Guadiana e respectivo transvase para a albufeira de Odeleite. Para o efeito foi fixado um volume anual a captar. A ideia de captar água potável no estuário do Guadiana e transferi-la para a albufeira de Odeleite decorre da necessidade de prevenir, numa base anual, o armazenamento de água para abastecimento ao sotavento do Algarve visando acorrer aos anos de seca extrema ou prolongada que sobrevêm periodicamente. As soluções retidas tiveram que garantir a qualidade da água de abastecimento e serem tecnicamente viáveis e economicamente sustentadas. Na pesquisa de soluções foram analisados os requisitos terrestres a que tem de obedecer uma adução do estuário para a albufeira de Odeleite, em conexão com as restrições associadas à presença e permanência de sal na água do estuário nos pontos considerados. O Estudo iniciou-se pela caracterização do regime da salinidade no estuário, visto que a viabilidade de captar água potável num troço depende em primeiro grau da frequência e duração dos períodos sem de sal que nele ocorrerem ao longo do ano. Essa caracterização foi efectuada recorrendo à simulação da hidrodinâmica estuarina em modelo matemático, apoiada numa campanha de recolha de dados de campo para calibração e verificação do modelo. Com base nos resultados obtidos e na análise da orografia e da rede viária da região foi seleccionado um conjunto de locais ao longo do estuário susceptíveis de dar resposta ao problema posto. Seguidamente, procedeu-se ao apuramento dos custos do transvase para cada um dos locais seleccionados. O custo de cada

solução depende quer da distância e desnível da respectiva captação em relação à barragem de Odeleite e da natureza do percurso, quer da intensidade exigida à bombagem. Esta é, por sua vez, função dos períodos de disponibilidade de água potável no local considerado. No apuramento dos custos foram aplicados os princípios da hidráulica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/identificacao-de-solucoes-para-a-captacao-de-agua-potavel-no-estuario-do-guadiana/>

Impact of road runoff in soil and groundwater: Portuguese and other European case-studies

Autor(es): Teresa E. Leitão

Resumo: Road circulation is capable of producing compounds that can pollute the environment. The level and type of emissions depend on several technical aspects that can be related with the road design and the vehicle engineer (size, type of fuel used), as well as with operational factors that are related with the way that the vehicle is used. The compounds emitted come from the fuel combustion, vehicle compounds use, road accessories (like lateral crash barriers) degradation, road degradation, maintenance procedures (application of chemicals), leakage, and accidents. In this paper a synthesis of soil and groundwater pollution by heavy metals in the vicinity of roads is presented. The results are based on data collected by LNEC as well as other data gathered in published papers, summing more than three dozens of case-studies in 10 different European countries. The objective of this analysis was to compile as much information as possible about road pollution by heavy metals in soil and groundwater, in order to be able to have a general overview for Europe of the effective degree and extension of road pollution, independently of the different conditions specific of each study area.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impact-of-road-runoff-in-soil-and-groundwater-portuguese-and-other-european-case-studies/>

Impacte da cultura de eucaliptos sobre os recursos hídricos subterrâneos da Serra de Ossa

Autor(es): João Alves, António Chambel, Herlander Lima, Pedro Francisco

Resumo: O presente estudo, realizado na zona da Serra de Ossa, tenta contribuir, de alguma forma, para o esclarecimento de algumas questões associadas à plantação e exploração de espécies de crescimento rápido, neste caso do eucalipto, no que respeita fundamentalmente à noção de degradação dos recursos hídricos subterrâneos. A Serra de Ossa é constituída essencialmente por formações metamórficas de xistos e grauvaques de baixa permeabilidade, cuja alteração, de reduzida espessura, leva à formação de argilas, igualmente presentes nas zonas fracturadas, tornando essas estruturas pouco permeáveis, excepto quando preenchidas com filões de quartzo ou quando atravessam áreas com grande

concentração de filonetes de quartzo. A plantação de eucaliptos em socos, utilizada nesta zona, favorece a infiltração, reduzindo o escoamento superficial. No entanto, a sua grande densidade pode reduzir em 15% a quantidade de água, proveniente da precipitação, que cai sobre o solo. Outro factor negativo é a destruição das estruturas básicas das captações tradicionais durante a fase de plantação. A evapotranspiração desta árvore é comparável à de outras espécies de crescimento rápido, mas, tendo em atenção que as raízes do sistema radicular do eucalipto, mais superficiais, são as que têm maior capacidade de obter água a partir dos aquíferos, conclui-se que essa influência só deverá ser significativa nos primeiros metros do conjunto solo-rocha, permanecendo no fundamental intocados os recursos mais profundos, o que significará que o depauperamento quantitativo do sistema aquífero da Serra de Ossa, causado pelo efeito da eucaliptização, se reduz ao sistema aquífero subsuperficial e é perfeitamente reversível, após reposição das condições originais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacte-da-cultura-de-eucaliptos-sobre-os-recursos-hidricos-subterraneos-da-serra-de-ossa/>

Impacte das actividades e intervenções humanas na orla costeira a norte de Aveiro

Autor(es): F.F.M. Veloso Gomes

Resumo: Com o objectivo de patentear a necessidade de passar a avaliar preventivamente as consequências das actividades e intervenções humanas, o autor reflecte e desenvolve considerações críticas, ilustradas com casos reais multifacetados da orla costeira a norte de Aveiro, envolvendo domínios da hidráulica marítima e fluvio/marítima. São apresentados aspectos relativos à evolução da linha litoral e sua protecção, expansão portuária, extracção de sedimentos, poluição nas praias, problemas de embocaduras, simulação e caracterização fisiográfica. Inclui-se uma proposta de fluxograma de metodologias na abordagem fisiográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacte-das-actividades-e-intervencoes-humanas-na-orla-costeira-a-norte-de-aveiro/>

Impacte do IC1 sobre a qualidade da água do sistema aquífero Querença – Silves (Algarve)

Autor(es): Edite Reis, M. Fátima Alpendurada, Conceição Gago, Leitão de Freitas

Resumo: O EIA da autoestrada A2, indicava como um dos principais impactos negativos, a eventual contaminação da qualidade da água subterrânea do sistema aquífero Querença-Silves. Este sistema aquífero com uma área que ronda os 300 Km² e, com recursos médios renováveis estimados, por Almeida et al. (2000), em cerca de 70+17 hm³/ano, é um dos mais importantes do Algarve, tanto em termos quantitativos, como qualitativos, apresentando a água ainda uma qualidade relativamente boa. Trata-se de um aquífero

cársico, que apresenta em alguns locais elevada vulnerabilidade à poluição. A A2 atravessa o sistema aquífero na zona central, entre S. Bartolomeu de Messines e a VLA, sendo paralela e com elevada proximidade ao IC1. Para jusante destas duas vias rodoviárias, no sentido do fluxo subterrâneo, situam-se as captações públicas do concelho de Silves, as captações que brevemente irão integrar o sistema multimunicipal de abastecimento de água, até à construção da barragem de Odelouca e numerosas captações particulares, cuja água se destina a uso doméstico. Atendendo à situação referida e à polémica levantada pelo atravessamento do aquífero Querença-Silves, pela autoestrada, a DRAOT Algarve, fez um inventário das captações de água subterrânea situadas nas proximidades do IC1, bem como dos locais de drenagem da via, nomeadamente as condições de infiltração à saída das valas de drenagem. Como se trata de um aquífero cársico, em que a recarga por infiltração directa processa-se através das formações carbonatadas aflorantes, verificou-se a presença, ou não, deste tipo de formações à saída das valas, assim como a existência de formações cársicas nas proximidades. Foram colhidas amostras de água em Dezembro de 1998, Julho de 1999 e Maio de 2000, nas captações inventariadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacte-do-ic1-sobre-a-qualidade-da-agua-do-sistema-aquifero-querenca-silves-algarve/>

Impactes da implementação em Portugal das novas directivas comunitárias sobre a água

Autor(es): Maria Helena P. Tavares

Resumo: Caracterizada genericamente a evolução da política comunitária da água, é apresentada uma síntese dos aspectos fundamentais de dois actos comunitários recentes particularmente relevantes no contexto da nova política da União Europeia neste domínio: a proposta de Directiva -Quadro da Política da Água e a Directiva do Controlo Integrado da Poluição. Conclui-se com a avaliação dos principais impactes previsíveis da implementação destes actos comunitários em Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactes-da-implementacao-em-portugal-das-novas-directivas-comunitarias-sobre-a-agua/>

Impacto da estabilização do canal da barra na hidrodinâmica do sistema lagunar de Saquarema – RJ

Autor(es): Paulo César Colonna Rosman, Valéria Nunes de Oliveira

Resumo: Neste trabalho apresenta-se um estudo sobre os efeitos da estabilização da barra do canal de entrada de maré no Sistema Lagunar de Saquarema, no que concerne aos padrões de circulação hidrodinâmica. Atualmente, o canal de maré permanece obstruído por uma barra de areia, e é eventualmente aberto através de dragagens. Quando aberto, o canal extravasa o sistema, levando seu nível em direcção à uma equalização com o nível

médio do mar, o que dura em geral menos de uma semana. Após este período de extravasamento, a barra do canal se fecha novamente, sendo obstruída por um banco de areia. Na situação vigente, o sistema é bastante estagnado, sendo sua circulação praticamente função da ação dos ventos. Após a estabilização da embocadura do canal tudo será diferente. Assim, para a nova situação, investiga-se como será a circulação hidrodinâmica nas diferentes lagoas do sistema, estimando-se o efeito conjunto das ações dos ventos e marés na mistura de massas de água das diferentes lagoas. Para realização dos estudos apresentados, utilizou-se os modelos computacionais contidos no Sistema Base de Hidrodinâmico Ambiental, SisBAHIA, em desenvolvimento continuado na Área de Engenharia Costeira e Oceanográfica da COPPE/UFRJ. A região modelada compreende todo o Sistema Lagunar de Saquarema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-da-estabilizacao-do-canal-da-barra-na-hidrodinamica-do-sistema-lagunar-de-saquarema-rj/>

Impacto das incertezas no custo de uma rede de macrodrenagem urbana resultados preliminares

Autor(es): Daniel G. Allasia, Adolfo O. N. Villanueva

Resumo: Dada a escassez de dados de vazão nas sub-bacias urbanas, o dimensionamento de uma rede de macrodrenagem é realizado usualmente a partir um método sintético para a obtenção do hidrograma. Nessas circunstâncias aparecem as incertezas devido à utilização de metodologias, que embora estejam extensamente tabuladas, não deixam de ser simplificações do sistema e que freqüentemente são adaptadas de regiões distintas das estudadas. Neste trabalho é apresentada uma discussão sobre a incerteza associada ao custo de uma rede de macro drenagem, assim como resultados preliminares usando os modelos do Soil Conservation Service (SCS) para a obtenção da precipitação efetiva e os modelos de Clark (apud Porto, 1995) e Hidrograma Unitário Triangular (SCS) para a propagação da vazão na bacia. A metodologia foi aplicada para a sub-bacia do Arroio Teixeira Mendes, que por sua vez forma parte da bacia do arroio Areia na área urbana de Porto Alegre.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-das-incertezas-no-custo-de-uma-rede-de-macrodrenagem-urbana-resultados-preliminares/>

Impacto do empreendimento do Alqueva no meio aquático determinantes físicas, químicas, sedimentológicas

Autor(es): Alexandre M. de Bettencourt

Resumo: Revê-se a problemática suscitada pela projectada intersecção do curso do Guadiana, no quadro da experiência adquirida noutros locais sobre as consequências ecológicas deste tipo de empreendimento. Considera-se o seu impacto eventual nos subsistemas fluvial, estuarino e bêntico (em substituição) distinguindo-se ainda entre

consequências decorrentes da alteração de processos físicos dominantes e os efeitos da eventual alteração da qualidade química da água. Apresentam-se também razões para o tipo de aproximação adotado no presente programa, visando, numa primeira fase a elucidação dos processos ecológicos fundamentais e, apenas subsidiariamente, a discussão de metodologias adequadas ao tratamento dos resultados obtidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-do-empreendimento-do-alqueva-no-meio-aquatico-determinantes-fisicas-quimicas-sedimentologi/>

Impacto do uso de água subterrânea salina em áreas agrícolas do programa Xingó

Autor(es): José Gomes da Silva, Vicente de Paula Silva, Suzana Montenegro, Abelardo Montenegro, Isabel Marinho, Auro Andrade, Rivaldo Pereira, Kléber Silva Albuquerque

Resumo: O Programa Xingó vem desenvolvendo atividades em diversas áreas do conhecimento (recursos hídricos, educação, turismo, entre outras) visando desenvolvimento sócio-econômico da região semi-árida da Bacia do Rio São Francisco, nos Estados de Pernambuco, Bahia, Sergipe e Alagoas. Este artigo aborda as ações e metodologias que vêm sendo adotadas no Projeto Uso e Eficiência da Água em Meios Rurais, da Área Temática de Recursos Hídricos, na Unidade-Piloto de Morro Vermelho-SE. Em particular, são apresentados dados de qualidade das águas subterrâneas e metodologias para reuso de rejeitos de dessalinizadores, estes últimos instalados pelos Estados e pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas). Os rejeitos dos dessalinizadores vêm sendo utilizados para cultivo de halófitas (*Atriplex Nummularia*), implantadas em área de solo salino, com condutividade elétrica média de 6.03dS/m, em Maio de 1999. A *Atriplex* apresentou bom desenvolvimento, crescendo de 15 cm de altura até 170cm (média), em um período de 19 meses. No período de Outubro de 2000 a Março de 2001 foram aplicados cerca de 25kg de sais nas microbacias, tendo a condutividade elétrica média do extrato de saturação do solo variado de 7.10dS/m a 9.70dS/m, ao longo de dois transects na área.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-do-uso-de-agua-subterranea-salina-em-areas-agricolas-do-programa-xingo/>

Impacto dos processos erosivos lineares nos recursos hídricos na região do município de Bauru, SP

Autor(es): Gerson Salviano de Almeida Filho, Edvaldo Mirando Coiado

Resumo: No município de Bauru ocorrem diversas ravinas e boçorocas de grande porte, desencadeadas pela concentração do escoamento de água superficial propiciada pela ocupação desordenada das áreas urbanas e rurais. Tendo em vista a gravidade dessas ocorrências, tanto em número quanto em porte, o município é considerado um dos mais críticos no Estado de São Paulo. Para identificar o impacto desses processos nos recursos

hídricos partiu-se de um levantamento de fotointerpretação dos processos erosivos na área de estudo, nos anos de 1962, 1972 e 1979 e a estimativa por sub-bacias de sedimento carregado por m³/km².

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-dos-processos-erosivos-lineares-nos-recursos-hidricos-na-regiao-do-municipio-de-bauru-sp/>

Impacto ecológico e alterações dos biocenoses aquáticas

Autor(es): João Manuel Bernardo

Resumo: Não se tendo, no corrente ano, registado progressos sensíveis no conhecimento estrutural e funcional dos ecossistemas em jogo, estamos, hoje, numa situação idêntica à que se verificava em 1979 aquando do Simpósio sobre o Aproveitamento do Alqueva. Assim, e procurando evitar os discursos especulativos, continua-se a tentar estabelecer cenários com alta probabilidade de se tornarem realidade e, nesse sentido, referem-se, em linhas gerais, diversos aspectos, considerados de extrema importância, nomeadamente a eutrofização, a impossibilidade ou maior dificuldade de efectivação de processos migratórios no rio, as alterações de habitats, de locais de postura e de criação ('nurseries') de diversas espécies, da ictiofauna e respectivas consequências em termos de comunidades. Uma questão até à data não afluída e que não se pode, pura e simplesmente, ignorar (pelo menos no estado actual dos nossos conhecimentos) é a da parasitose que atinge um número considerável de espécies piscícolas. Estudos já iniciados proporcionam um conjunto de dados susceptíveis de, juntamente com elementos relativos a diversas barragens alentejanas, possibilitarem a antevisão de quadros possíveis. Uma vez mais se reafirma a absoluta necessidade de realização de estudos preliminares, exaustivos, envolvendo, nomeadamente, a ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Guadiana e, de uma forma geral, um trabalho de inventariação que permita a caracterização das comunidades de modo a que se possa, então, estabelecer um verdadeiro Projecto de Estudos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-ecologico-e-alteracoes-dos-biocenoses-aquaticas/>

Impacto no património arqueológico

Autor(es): José Olívio Caeiro

Resumo: A área a ser afectada pelo enchimento da barragem de Alqueva, ainda que não privilegiada pela investigação arqueológica, não deixa de poder antever um impacto sério ao nível da Arqueologia. Se por um lado o regolho apresenta dimensão gigantesca, por outro, uma prévia desmontagem das fontes bibliográficas de informação permitiu desde já prever um grande número de estações arqueológicas que urge salvar e recuperar. Impacto ainda a nível cultural dado que a bacia do rio Guadiana se apresenta desde a Pré-história, como a porta de entrada de influências mediterrânicas e orientais, com largo reflexo na compreensão do desenvolvimento da civilização portuguesa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacto-no-patrimonio-arqueologico/>

Impactos das mudanças climáticas nas disponibilidades hídricas de reservatórios: um estudo de caso

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania M. Carvalho Studart, Fábio Miranda de Souza, Ricardo Marinho de Carvalho

Resumo: O presente trabalho analisa os impactos das mudanças climáticas nas disponibilidades hídricas de um reservatório, sob dois cenários diferentes: (1) aquele em que os padrões de evaporação são alterados, mas os outros parâmetros permanecem constantes e (2) aquele em que os padrões de variabilidade das vazões naturais são alterados, mas os outros parâmetros permanecem constantes. O Método de Monte Carlo foi utilizado para calcular as vazões regularizadas sob diferentes condições, tais como: coeficiente de variação dos deflúvios variando entre 0,6 e 1,6 e fator adimensional de evaporação entre 0,1 e 0,4. Utilizou-se o reservatório Caxitoré, no Estado do Ceará. O reservatório foi simulado no seu estado de equilíbrio (horizonte de simulação igual a 5.000 anos), com sua capacidade real e nível de garantia igual a 90%. É também apresentado um procedimento preliminar para estimativa dos impactos – positivos ou negativos – das mudanças climáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactos-das-mudancas-climaticas-nas-disponibilidades-hidricas-de-reservatorios-um-estudo-de-caso/>

Impactos do esgoto doméstico na qualidade da água do Córrego Bonito, MS

Autor(es): Luiz Mário Ferreira, Márcia Cristina de Alcântara Silva

Resumo: O estado de Mato Grosso do Sul possui uma grande reserva de água superficial e subterrânea. E não diferente do que ocorre a nível mundial, ainda não se sabe ao certo a qualidade de toda a oferta hídrica, dentro dos limites do estado. No que se refere à regulação, o estado de Mato Grosso do Sul dispõe de importantes instrumentos de controle em sua legislação ambiental, no que contempla questões básicas relativas a sustentabilidade do uso da água. No entanto, a sua lei estadual ainda está tramitando na Assembleia Legislativa. O córrego Bonito, com 14 quilômetros de extensão, está inserido na microbacia do rio Formoso, a qual localiza-se na região central do município de Bonito, situado na porção sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Observou-se neste trabalho que o córrego Bonito, no ano 2000, apresentou uma qualidade inferior ao ano de 1999, devido principalmente ao lançamento de esgoto doméstico e lixo urbano.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impactos-do-esgoto-domestico-na-qualidade-da-agua-do-corrego-bonito-ms/>

Impacts of Climate Change on Water Resources: A Case Study on Portugal

Autor(es): Luís Ribeiro, Luís Veiga da Cunha, João Nascimento, Rodrigo Proença de Oliveira

Resumo: The paper briefly analyses the impacts of climate change on water resources and identifies, in general terms, the specific impacts related to different hydrological variables and different characteristics of the water systems. A case-study of the impacts of climate change on Portuguese water resources, developed within the so called SIAM project is introduced. The climate scenarios considered in this case studies, corresponding to selected climate models, show a small increase of annual precipitation for the northern region of Portugal and a decrease for the central and southern regions. The models also estimate an increase of a seasonal asymmetry with relevant decreases in summer precipitation. The annual average temperature appears to increase, particularly in southern Portugal. These climatic scenarios lead to a probable trend towards a concentration of the river runoff in winter and an increase in the current seasonal asymmetry of water availability in Portugal. It also appears that the concentration of rainfall in winter and the estimated general increase in the frequency of heavy precipitation events is likely to augment the flood magnitude and frequency, particularly in the northern part of the country. The predicted decrease of river flow in southern Portugal, during the next century, associated with an increase in the spatial and temporal asymmetry of water resources distribution, may have very serious consequences and be a cause of major concern. It may, in fact, have strong implications in the water resources management strategies and policies to be designed for Portugal. Finally it is analysed how the consideration of climate change on water resources should influence the future planning and management of water resources, both in general terms and in the specific case of Portugal. In particular the joint study of climate change impacts on the water resources shared by Spain and Portugal is proposed as a main focus of scientific and technological co-operation of the two countries of the Iberian Peninsula.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/impacts-of-climate-change-on-water-resources-a-case-study-on-portugal/>

Implantação do sistema de previsão de vazões no aproveitamento Pedra do Cavalo e treinamento da equi

Autor(es): Y. Kazawa, R.S. Nakano

Resumo: No trabalho procura-se retratar a experiência adquirida na implantação de um Sistema de Previsão de Vazões, para o Acompanhamento Hidrológico das fases de construção, fechamento, enchimento e pré-operação do Aproveitamento Pedra do Cavalo, localizado no Rio Paraguaçu, estado da Bahia. Em vista das suas finalidades múltiplas, tais como geração de energia hidroelétrica, abastecimento d'água, controle de cheias, irrigação e recreação, a concepção do Sistema de Previsão de Vazões foi a mais ampla possível, dentre as técnicas hidrológicas actualmente existentes, tanto em termos de modelagem hidrológica, como de ferramental estatístico. Tal abrangência nas fases de concepção/implantação teve que ser testada e adaptada com a realidade existente, em termos humanos, técnicos e de expectativa criadas oela implantação do empreendimento. O treinamento da equipe operacional da barragem, preocupação existente desde o início

dos serviços de implantação do Sistema de Previsão de Vazões, passou pelas fases iniciais de coleta e pré-análise dos dados, acompanhamento da evolução hidrológica, até à emissão final de boletins de operação de comportas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/implantacao-do-sistema-de-previsao-de-vazoes-no-aproveitamento-pedra-do-cavalo-e-treinamento-da-equi/>

Implementação da outorga no Estado de Alagoas

Autor(es): Cleuda Custódio Freire, Diogo Costa Buarque, Aloísio Ferreira de Souza Filho, Carlos Ruberto Fragoso Júnior, Christopher Freire Souza

Resumo: O Estado de Alagoas iniciou neste ano de 2001 a implementar o sistema de outorga de direito de uso da água em todos os mananciais que são de sua competência. Após a instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas, através da Lei 5.965/97, que criou o instrumento da outorga como uma das ferramentas para gestão do uso das águas, outros recursos legais foram criados com o propósito de implementar a referida gestão dentro do Estado. Com isto, mudanças institucionais e organizacionais alteraram a tramitação da outorga de forma que, atualmente, não condiz totalmente com o que reza a 5.965/97. Este trabalho tem como objetivo descrever quais os procedimentos legais atualmente adotados pelo Órgão Gestor para a expedição de outorga, visto que vários pedidos já foram encaminhados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/implementacao-da-outorga-no-estado-de-alagoas/>

Implementação de um plano de segurança da água, certificação segundo a ISO 22000 e certificação do produto água para consumo humano – Caso prático

Autor(es): R. Sancho, A. Calvino, L. Costa, P. Fontinha, R. Freitas, A. Dias, C. Vaz

Resumo: A publicação da Carta de Bona criou a base para as entidades gestoras desenvolverem Planos de Segurança da Água (PSA), como forma de garantirem o abastecimento seguro de água para consumo humano. A Águas do Algarve, SA., empresa concessionária do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água do Algarve, responsável pelo fornecimento de água a uma população residente de cerca de 400 000 mil pessoas, aumentando este número cerca de 200-300% em época alta, decidiu implementar o Plano de Segurança da Água em simultâneo com a NP EN ISO 22000:2005: Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar e certificar o Produto Água para Consumo Humano. A certificação pela ISO 22000:2005, integra os princípios do PSA, associando-os a programas pré-requisitos, estabelecidos com base nos princípios e boas práticas da Comissão de Codex Alimentarius (2004) e aos requisitos dos sistemas de gestão, validando o PSA através de entidades externas e independentes. De forma a evidenciar o elevado nível da qualidade de

água fornecida, para além da legislação em vigor, a Águas do Algarve alcançou a certificação do produto água para consumo humano, sustentada num referencial desenvolvido por uma comissão técnica nacional, onde estavam representados: entidade reguladora, autoridade de saúde, consumidores, investigadores/centros de investigação, entidades gestoras em baixa e em alta, gestores dos recursos hídricos e entidade certificadora. A certificação do Produto Água para Consumo Humano permitiu à Águas do Algarve estabelecer objectivos de qualidade da água mais restritos, sustentados num sistema de gestão focado nos aspectos críticos .

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/implementacao-de-um-plano-de-seguranca-da-agua-certificacao-segundo-a-iso-22000-e-certificacao-do-produto-agua-para-consumo-humano-caso-pratico/>

Implications of climate change for river regimes in Wales: a comparison of scenarios and models

Autor(es): J. A. A. Jones, N. C. Mountain, C. G. Pilling, C. P. Holt

Resumo: The paper compares the results from a range of GCM scenarios, downscaling methods and hydrological simulation techniques that have been applied to assess the impact of climate change on rivers in Wales. In spite of wide differences in scenarios and the sophistication of the methodology, there is broad agreement.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/implications-of-climate-change-for-river-regimes-in-wales-a-comparison-of-scenarios-and-models/>

Importância da recolha e tratamento da informação hidro-meteorológica

Autor(es): M. Aquino Paredes

Resumo: Antecedentes – A origem de um serviço de medição hidrológica nas empresas hidroeléctricas. A necessidade de dados com qualidade e extensão suficientes para os estudos e projectos dos aproveitamentos. Âmbito – Descrição e características da rede actualmente explorada pela Electricidade de Portugal, SA Resultados – As principais vantagens obtidas através da manuetnção de um serviço próprio de observação hidrológica durante o estudo, dimensionamento, construção e exploração dos aproveitamentos. Evolução futra – Alguns aspectos do quadro institucional e legal que poderão influenciar a rede actual da EDP-DOEH. Nota sobre a utilidade em geral da manutenção intensiva e continuada das redes hidro-meteorológicas

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/importancia-da-recolha-e-tratamento-da-informacao-hidro-meteorologica/>

Importância das redes de monitorização de água subterrânea. O caso português

Autor(es): Ana Rita Lopes, Carlos Cupeto

Resumo: Os recursos hídricos subterrâneos em Portugal revelam-se como uma importante origem de água de abastecimento para diversos fins. A crescente procura de água, ao longo dos anos, para diversos fins, conduz à necessidade de conhecer as disponibilidades hídricas subterrâneas, tendo em conta a quantidade e qualidade. As redes de monitorização de águas subterrâneas nas vertentes de quantidade e de qualidade permitem respectivamente, o conhecimento espaço-temporal, dos níveis piezométricos e de qualidade da água dos aquíferos. Deste modo, as redes de monitorização fornecem a informação de base essencial para um correcto e adequado planeamento e gestão de recursos hídricos. Apresenta-se neste artigo a situação das redes de monitorização em exploração em Portugal, quer piezométricas quer de qualidade. Apontam-se ainda, de acordo com a experiência portuguesa, medidas para implementação de redes de monitorização de águas subterrâneas bem como para a sua optimização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/importancia-das-redes-de-monitorizacao-de-agua-subterranea-o-caso-portugues/>

Importância do uso de métodos geofísicos electromagnéticos

Autor(es): José Paulo Monteiro, Augusto Marques da Costa, Amélia de Carvalho Dill, Imre Muller

Resumo: Os aquíferos cársicos caracterizam-se pela existência de uma rede de condutas cársicas interconectadas de condutividade hidráulica elevada, rodeada por blocos de calcários fracturados, de baixa permeabilidade. Para além do carácter heterogéneo inerente ao comportamento hidráulico dessas formações, o hidrogeólogo que pretenda simular matematicamente esses aquíferos, defronta-se sempre com a inexistência ou falta de dados que lhe permitam estabelecer um modelo conceptual geométrico, que seja minimamente próximo da realidade. Os métodos geofísicos electromagnéticos realçam as anomalias existentes e permitem a identificação de diaclases, fracturas e cavidades cársicas, constituindo a ferramenta indispensável para a compreensão do funcionamento dos aquíferos. Com esta comunicação pretende-se apresentar os princípios dos métodos VLF-EM e RMT-R e alguns exemplos ilustrativos da sua aplicação em aquíferos cársicos do Sul de Portugal, nas regiões do Alentejo e do Algarve.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/importancia-do-uso-de-metodos-geofisicos-electromagneticos/>

Importância dos modelos reduzidos na concepção e projecto dos órgãos de segurança das barragens

Autor(es): Carlos Matias Ramos, Isabel Nicolau da Silva

Resumo: Em grandes barragens o recurso ao estudo em modelos reduzidos dos órgãos de segurança e exploração é indispensável tendo em vista os seguintes objectivos: verificação da adequação das formas hidráulicas às finalidades previstas tendo em conta a segurança e economia da obra; realização do estudo das soluções alternativas para as formas hidráulicas; determinação das acções de natureza hidráulica sobre as estruturas e equipamentos das formas propostas. Dentro desta lista apresenta-se um caso de aplicação, baseado num estudo em modelo reduzido, onde são analisadas as condições de funcionamento hidráulico dos órgãos de segurança (descarregador de cheias, descarga de meio fundo e descarga de fundo) das soluções inicial (solução de projecto) e proposta, dando particular atenção aos aspectos relacionados com a dissipação de energia. O caso de aplicação que se apresenta tem a particularidade de, nos órgãos de segurança da barragem existirem dois tipos de estruturas de dissipação de energia: por salto de esquí e por ressalto hidráulico. As formas propostas foram estabelecidas tendo em consideração diversos condicionantes de natureza geológica, hidráulica e operacional e os impostos pelo arranjo geral de obras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/importancia-dos-modelos-reduzidos-na-concepcao-e-projecto-dos-orgaos-de-seguranca-das-barragens/>

Incertezas na calibração de redes de distribuição de água com dados transientes

Autor(es): Fazal Hussain Chaudhry, John Kenedy de Araújo

Resumo: Este trabalho estuda a qualidade da estimação dos fatores de atrito em uma rede de distribuição de água existente a partir de dados observados de carga hidráulica. O Método Transiente Inverso (MTI) com um Algoritmo Genético emprega o Método das Características na solução das equações do movimento para escoamento transiente em redes de tubos. Para avaliar a confiabilidade do MTI desenvolvido aqui, uma rede exemplo simples estudada na literatura é usada para vários problemas de calibração relacionados à estimação dos fatores de atrito. A rede exemplo é composta de onze tubos, sete nós, e um reservatório. O comportamento transiente é imposto pela manobra de uma válvula em um dos nós. Quarenta segundos de registros de cargas hidráulicas gerados pelo modelo transiente são consideradas como observações sem erro no processo de calibração. Erros seguindo distribuição Gaussiana foram introduzidos nestes registros com diversos coeficientes de variação para representar defeitos nos instrumentos. A qualidade da estimação dos fatores de atrito é melhorada conforme o aumento do número de locais de medição. Pequenos erros de medida da ordem de 0,1% em todos os instrumentos podem causar apreciável aumento no Erro Médio Relativo de estimação dos fatores de atrito.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/incertezas-na-calibracao-de-redes-de-distribuicao-de-agua-com-dados-transientes/>

Incidências ambientais de aproveitamentos mini-hídricos

Autor(es): Maria Helena da Silva Cardoso Alves, Raúl Domingos Caixinhas, José Carlos Madeira Neto Fernandes, Rui Francisco Correia Henriques dias Lopes, Ana Maria Martins Telhado

Resumo: Descreve-se sumariamente a situação actual no processo de licenciamento de aproveitamentos mini-hídricos e analisa-se, no que diz respeito aos aspectos ambientais, a legislação que o regulamenta. Aborda-se o problema dos impactos cumulativos e sinérgicos resultantes da presença de vários aproveitamentos numa mesma bacia hidrográfica e discutem-se as consequências em termos de futura gestão de recursos hídricos. Discutem-se as incidências ambientais prováveis deste tipo de aproveitamentos em função das suas características e localização, assim como as medidas de minimização adequadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/incidencias-ambientais-de-aproveitamentos-mini-hidricos/>

Indicadores de desempenho de sistemas de abastecimento de água – Trabalho em curso no âmbito da IWSA

Autor(es): Helena Alegre

Resumo: O interesse pela utilização de indicadores de desempenho como instrumentos de apoio à gestão de sistemas de abastecimento de água, reduzido até há poucos anos, tem recentemente vindo a crescer de forma muito acentuada a nível mundial. Em Portugal tem havido diversos estudos de carácter conceptual, por enquanto sem tradução em termos de aplicações práticas relevantes. A presente comunicação tem um duplo objectivo: por um lado, pretende chamar-se a atenção para as potencialidades deste instrumento de gestão, dando a conhecer experiências de grande interesse em diversos países; por outro lado, pretende divulgar-se o projecto que a Associação Internacional de Serviços de Água está a desenvolver sobre o tema, e que o LNEC tem vindo a liderar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicadores-de-desempenho-de-sistemas-de-abastecimento-de-agua-trabalho-em-curso-no-ambito-da-iwsa/>

Indicadores para planeamento e gestão ambiental e critérios globais para avaliação de projectos

Autor(es): Francisco Nunes Correia

Resumo: nesta comunicação faz-se uma apresentação sumária da importância de que se revestem os indicadores ambientais e das propriedades a que devem obedecer.

Consideram-se dois tipos de indicadores ambientais, nomeadamente os que têm por objectivo apoiar a gestão ou que visam a caracterização do estado do ambiente e das suas várias componentes. O conceito mais amplo de indicadores do desenvolvimento sustentável é, também, introduzido. Os indicadores ambientais constituem um suporte da maior importância para a tomada de decisões em matéria de ambiente, mas não esgotem, de forma alguma, o conjunto de critérios que deve ser ponderado para a avaliação do mérito de projectos ou de iniciativas relevantes para o ambiente. Para dar uma resposta parcial ao problema da avaliação de projectos ambientais, do mérito socio-económico e do mérito relativamente à qualidade técnica dos projectos e da sua gestão. As medidas da satisfação dos vários critérios podem ser agregadas num índice global embora a utilização de índices deste tipo deva ser feita com grande prudência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicadores-para-planeamento-e-gestao-ambiental-e-criterios-globais-para-avaliacao-de-projectos/>

Indicativo da precipitação histórica incidente sobre a bacia hidrográfica dos principais açudes do e

Autor(es): Walt Disney Paulino, Sérgio Cesar de França Fuck Júnior

Resumo: A partir dos prognósticos da estação chuvosa a COGERH precisa traçar cenários de aporte de água aos açudes e assim prever o volume armazenado no início da estação seca e preparar as estratégias de ação para o período seco seguinte. Estes cenários se dão a partir da correlação entre as categorias de chuvas e o aporte em cada açude. O presente trabalho foi escrito com o objetivo de categorizar, preliminarmente, as precipitações incidentes sobre as bacias hidrográficas dos açudes gerenciados pela COGERH e facilitar o entendimento da distribuição anual destas chuvas no período de 1974-2000.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicativo-da-precipitacao-historica-incidente-sobre-a-bacia-hidrografica-dos-principais-acudes-do-e/>

Indicação dos impactos ambientais no sistema estuarino lagunar Nísia floresta-Papeba-Guaráiras / RN

Autor(es): María del Pilar Durante Ingunza¹ Ada C. Scudelari¹

Resumo: Este trabalho apresenta os principais Impactos Ambientais identificados no sistema estuarino lagunar Nísia Floresta – Papeba – Guaráiras e seu entorno a partir de estudos já realizados. Neste estudo se abordam tanto variáveis naturais como sócio econômicas, que permitiram a definição de 12 impactos ambientais significativos. Estes foram identificados objetivando a utilização de ferramentas típicas para a avaliação de impactos. Baseando-se então nos resultados obtidos se propõe a realização de um programa de planejamento ambiental, com o objetivo principal de compatibilizar os usos do solo da região com a sua realidade ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicacao-dos-impactos-ambientais-no-sistema-estuarino-lagunar-nisia-floresta-papeba-guarairas-rn/>

Índice de qualidade ambiental do sistema estuarino lagunar – Nísia floresta, Papeba e Guaraíras

Autor(es): Ada Cristina Scudelari, Olavo F. dos Santos Jr., Janaína Bezerra Mesquita, Gregório Luís Silva Araújo

Resumo: O estudo consiste na avaliação da qualidade ambiental do sistema estuarino lagunar – Nísia Floresta, Papeba e Guaraíras – localizado no litoral sul oriental do Rio Grande do Norte, através do método Battelle-Columbus. Essa área foi transformada, recentemente, em uma “Área de Proteção Ambiental – APA”, como forma de regulamentar a evolução da ocupação da região, indicando assim a grande importância ambiental da mesma para o estado do Rio Grande do Norte. Investiga-se, portanto, o índice de qualidade ambiental da área, a partir dos dados disponíveis, para que medidas preventivas e/ou paliativas possam ser adequadamente adotadas para o seu desenvolvimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indice-de-qualidade-ambiental-do-sistema-estuarino-lagunar-nisia-floresta-papeba-e-guarairas/>

Indústria da água – Desenvolvidos

Autor(es): J. A. Cebolo Monteiro

Resumo: A evolução recente da indústria da água, desde 1991 até hoje. As perspectivas de evolução do sector e as razões que, porventura, as podem determinar. A prestação de serviços e as alterações que poderão induzir uma reformulação da gestão municipal de infraestruturas de saneamento básico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/industria-da-agua-desenvolvidos/>

Influence of 7-year old eucalyptus globulus plantation in the low flow of a small basin

Autor(es): F., B. Soto, Pérez Brea, R. Díaz-Fierros

Resumo: In the hydrological year 1997/98 was made a plantation of Eucalyptus globulus, in a basin of 10.7 ha. Until the year 2003/04 was made a hydrological monitoring of the catchment with precipitation, temperature, solar radiation, and humidity measures. The flows were measured in continuous with a capacitive probe in a type “V” weir. For the seven observed years were determined the terms of the monthly water balance. The results show that at the present time, with 16 m of height of the trees (one half of their total growth time)

the annual balance is not sensitive to the growth of the forest mass. However, the water balance for the dry season months (June, July, August and September), that define the low flow in the basin, shows a clear and sustained decrease with a descent in the flows that represents the 30% of the initial value.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influence-of-7-year-old-eucaliptus-globulus-plantation-in-the-low-flow-of-a-small-basin/>

Influência da circulação atmosférica do hemisfério norte na precipitação pluviométrica da Amazonia:

Autor(es): L.C.B. Molion, I.F.A. Cavalcanti, M.E. Ferreira

Resumo: O mês de Fevereiro de 1980 apresentou-se extremamente chuvoso para o sul da Região Amazônica. Localidades como Santa Fé e Bom Jardim registraram 225 mm em 24 h e mais de 500 mm de total acumulado em 10 dias respectivamente. A descarga do Rio Tocantins em Março daquele ano foi cerca de 180% acima do normal. A análise sinótica em conjunto com imagens do satélite GOES indicaram que sucessivas passagens do sistemas frontais sobre o Atlântico Norte subtropical causaram a penetração de massas de ar relativamente mais frio na parte norte da América do Sul. Em um período analisado, o ar frio contribuiu para a organização de uma extensa faixa de nuvens convectivas, no sentido leste-oeste sobre o sul da Amazônia, que foi intensificada pela incursão de um sistema frontal proveniente do sul do continente. Outros sistemas como Alta da Bolívia, vórtices ciclônicas em altos níveis e cavados de onda curta, também contribuíram para o estabelecimento e manutenção da convecção observada que produziu as grandes precipitações e vazões registradas naqueles meses.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-da-circulacao-atmosferica-do-hemisferio-norte-na-precipitacao-pluviometrica-da-amazonia/>

Influência da heterogeneidade na modelação da poluição de aquíferos em meios porosos. O caso de Vale

Autor(es): Luís Ribeiro, Vitor G. Oliveira

Resumo: Neste trabalho pretendem articular-se técnicas não paramétricas de estimação com um modelo de escoamento e transporte de água subterrânea, tendo em vista proceder a uma avaliação preliminar da contaminação de um sub-sistema aquífero relacionado com um aterro sanitário. Desde há muito que o sub-sistema estudado, bem como, aliás, todo o aquífero superficial da península de Setúbal em que aquele se integra, vem sendo agredido em termos de contaminação decorrente não só de lixeiras várias, mas também da existência de um aterro sanitário em condições deficientes, situado nas imediações de Vale de Milhaços. O estudo realizou-se apenas com base na informação contida nos logs de sondagem, que foram classificados em permeável/impermeável. Após a escolha do modelo

variográfico que melhor se adaptava à estrutura, foram efectuadas simulações estocásticas, a fim de obter imagens que possibilitassem a construção de cenários de risco alternativos. Os resultados obtidos, traduzidos pela probabilidade de cada malha do sub-sistema ser permeável, foram depois convertidos em condutividades hidráulicas. Estas condutividades hidráulicas, foram então introduzidas num modelo de escoamento e transporte de água subterrânea, a fim de se avaliar a influência das heterogeneidades na extensão da pluma contaminante associada ao aterro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-da-heterogeneidade-na-modelacao-da-poluicao-de-aquiferos-em-meios-porosos-o-caso-de-vale/>

Influência da pressão populacional turista na qualidade da água balnear

Autor(es): Ana Cristina Carrola

Resumo: A actividade turística em zonas balneares constitui uma das maiores pressões exercidas sobre os recursos hídricos, principalmente no tocante ao dimensionamento de sistemas de abastecimento e de tratamento, visto que a população flutuante é muitas vezes o dobro da população residente, chegando em alguns casos, como no concelho de Albufeira, a constituir o quíntuplo do número de residentes. Tais condicionantes têm obviamente reflexo na degradação da qualidade da água contribuindo para a diminuição das disponibilidades hídricas na medida em que as reservas hídricas perdem aptidão para os usos a que se destinam. Este aspecto levou a Direcção de Recursos Hídricos do INAG a estudar os impactes das intervenções humanas no ciclo hidrológico na região algarvia, primeiro numa perspectiva de águas interiores. Neste artigo apresenta-se um complemento destes primeiros estudos em que se analisam também os impactes na zona costeira através de algumas equações expeditas que permitem determinar a capacidade de carga de uma praia relacionando a poluição microbiológica, indicada em termos de concentração de coliformes, com a densidade de população humana que a frequenta. Com base nesta metodologia, utilizada para a faixa costeira algarvia entre Lagos e Vila Real de Santo António, onde o poder de atracção turístico balnear é maior mercê das características mediterrânicas da região, torna-se possível, de uma maneira expedita, identificar os locais onde já se atingiu a saturação e quais as zonas onde algum crescimento da oferta turística pode ser efectuado sustentavelmente sem ultrapassar os limites de qualidade das águas balneares comunitários estabelecidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-da-pressao-populacional-turista-na-qualidade-da-agua-balnear/>

Influência da troca catiónica no quimismo da água no aquífero cretácico de Aveiro

Autor(es): Teresa I. F. Oliveira, Fernando T. Rocha, Manuel A. Marques da Silva

Resumo: As formações cretácicas de Aveiro constituem um importante sistema multiaquífero por serem a principal fonte de água da região. É formado por três conjuntos multicamada, de litologia essencialmente gresosa com intercalações argilosas, conjuntos esses que apresentam piezometrias, quimismos e produtividades diferentes. Como resultado da intensa exploração destes recursos hídricos, observa-se um decréscimo significativo dos níveis piezométricos, principalmente na zona central e mais próxima do litoral, verificando-se já inversão local do sentido do fluxo natural, actualmente de mar a terra, o que poderá conduzir a problemas de intrusão marinha na faixa litoral. Estudando o quimismo destas águas, constata-se uma evolução hidrogeoquímica segundo a direcção geral de fluxo SE-NW, caracterizada principalmente pelo abrandamento junto ao litoral, acompanhado pelo aumento dos teores em sódio e, embora menos significativo, em cloretos. O objectivo deste trabalho foi o de investigar se a capacidade de troca catiónica das intercalações argilosas, poderia justificar tal evolução no quimismo das águas do Cretácico desta região. Foram identificados três níveis argiloso-margosos, escuros e quase sempre micáceos, com expressão regional, que se podem considerar correspondentes aos denominados “black shales”, relacionados com a abertura e desenvolvimento do Oceano Atlântico. Em 34 amostras de cuttings de sondagens representativas desses três níveis argilosos, foi determinanda a capacidade de troca catiónica (CTC) global da fracção <63 mm, assim como os catiões de troca individuais: sódio, potássio, cálcio e magnésio. Os valores da CTC global obtidos são, de um modo geral, relativamente baixos, variando entre 2.6 e 30.2 meq/100g, correspondendo ao que seria de esperar para a fracção granulométrica analisada (fracção fina) e estando de acordo com as associações de minerais argilosos presentes nestes níveis. Verifica-se que os valores são mais baixos na parte norte da zona estudada, enquanto que os valores mais altos são os dos níveis a sul de Aveiro, o que pode ser explicado pela variabilidade lateral das associações de minerais argilosos, mais cauliniticas a norte, evoluindo para mais ilitico-esmectíticas a sul. É também a sul que se registam as variações verticais mais significativas, já que a norte os valores são mais homogéneos, o que será devido à ocorrência de uma associação de minerais argilosos mais dominada pela esmectite em alguns níveis (em regra, o nível 2) das sondagens situadas a sul. Os valores da CTC em muitas amostras representativas dos níveis 1 e 2 a sul de Aveiro são muito menores que a soma dos catiões de troca determinados. Este facto poderá ser explicado pela dissolução de calcite já que os níveis 1 e 2 se encontram, respectivamente, na base e no topo da Formação Carbonatada, extinguindo-se esta lateralmente para N/NW da região. Outra hipótese para explicar o “excesso” de cálcio na parte sul é haver transferência lateral de águas carbonatadas, provenientes do Jurássico, possibilidade que vai no mesmo sentido da hipótese anterior. Na parte norte a soma dos catiões de troca é ligeiramente inferior ao valor da CTC, pelo que julgamos que a diminuição da dureza das águas captadas junto ao litoral, associado ao “excesso” de sódio que apresentam, se pode explicar como resultado deste importante fenómeno modificador, conhecido por intercâmbio de bases. Neste caso, existirá um processo de flushing e não de intrusão marinha, pelo menos nas condições actuais, embora o sentido do fluxo subterrâneo hoje existente na zona litoral, nitidamente de mar a Terra, possa provocar no futuro entrada de água marinha. O desconhecimento das condições de fronteira nesse sector litoral (por falta de dados da porção submarina), não permite, por enquanto, responder a este problema. Em resumo, foi possível concluir que: na parte norte da área estudada, a CTC dos três níveis argilosos é menor do que a sul devido ao predomínio do mineral argiloso caulinite, sendo os valores obtidos para os três níveis

bastante homogêneos; na parte sul, existe discrepância entre os valores de CTC e a soma dos cátions de troca obtidos para os três níveis argilosos que se poderá atribuir à dissolução de minerais carbonatados ou à transferência subterrânea de águas carbonatadas do Jurássico; na parte norte, ao não existir a Formação Carbonatada nem entrada de águas carbonatadas, pode concluir-se que o abrandamento das águas poderá ser atribuído à reacção das águas continentais com a matriz argilosa. Estamos em presença de um processo de flushing, que consiste na expulsão de águas marinhas congénitas, com importante intercâmbio de bases: as águas doces continentais cedem à fracção argilosa iões cálcio e magnésio, tornam-se muito brandas e recebem, em troca, sódio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-da-troca-cationica-no-quimismo-da-agua-no-aquifero-cretacico-de-aveiro/>

Influência das actividades antrópicas na qualidade das águas subterrâneas. Casos de Trás-os-Montes O

Autor(es): Luís Filipe Pires Fernandes, Manuel de Oliveira da Silva

Resumo: Este trabalho, reflecte uma primeira abordagem de um estudo que estamos efectuando na bacia do rio Fervença. Pretende-se com este estudo, fazer uma avaliação das actividades antrópicas mais significativas e qual o seu significado e impacto nos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-das-actividades-antropicas-na-qualidade-das-aguas-subterraneas-casos-de-tras-os-montes-o/>

Influência das características granulométricas dos sedimentos na avaliação do transporte litoral

Autor(es): Rui Taborda, Paula Freire, Maria Alexandra Oliveira, César Freire de Andrade

Resumo: Investigou-se a influência do diâmetro mediano e do grau de selecção dos sedimentos na avaliação do transporte sedimentar litoral. Os objectivos foram: analisar a importância da discretização das características granulométricas do perfil de praia nos resultados numéricos de transporte; quantificar a influência dos parâmetros dimensionais na avaliação do transporte longitudinal. Aplicou-se o modelo numérico LITPACK, que simula o transporte de sedimentos não coesivos por ondas e correntes, à praia de Buarcos situada na costa oeste portuguesa. Os resultados mostram que o parâmetro que mais influencia o transporte de areias grosseiras ($d_{50} > 0.5 \text{ mm}$) é o grau de dispersão ou de selecção dos sedimentos, avaliado através do coeficiente de dispersão: o seu decréscimo de 2.6 para 1.2 origina a diminuição do transporte num factor de 0.4. No caso de areias finas a médias ($d_{50} < 0.5 \text{ mm}$), o diâmetro mediano tem grande influência no transporte sedimentar: o transporte é inversamente proporcional ao diâmetro num factor que varia

em função do coeficiente de dispersão considerado: 1.3 e 157.6 para coeficientes de dispersão de 2.6 e 1.2, respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-das-caracteristicas-granulometricas-dos-sedimentos-na-avaliacao-do-transporte-litoral/>

Influência das formas de fundo na distribuição das características médias da turbulência

Autor(es): José Antunes do Carmo, Paulo A. Silva, Fernando Seabra Santos

Resumo: Os problemas da erosão costeira e do transporte litoral de sedimentos têm vindo a receber nos últimos anos uma especial atenção da comunidade científica. Neste âmbito foram desenvolvidos modelos matemáticos unidimensionais (1DV) que descrevem a estrutura hidrodinâmica da camada limite de fundo gerada por ondas e por ondas e correntes e que permitem calcular o fluxo de sedimentos em suspensão. Este tipo de modelos assume, por hipótese, que o escoamento se processa sobre um fundo plano horizontal pelo que o transporte convectivo de sedimentos na vertical é determinado exclusivamente em função da velocidade de queda das partículas. As experiências realizadas em túneis de ondas por KATOPODI et al. (1995) e STAUB et al. (1996) ilustram, no entanto, que mesmo para valores do parâmetro de Shields a que corresponderia um regime de sheet flow (fundo plano) geram-se formas de fundo estacionárias decorrentes do movimento dos sedimentos. Neste artigo mostra-se que pequenas irregularidades existentes no leito induzem velocidades verticais significativas face à velocidade de queda dos sedimentos e modificam a distribuição das tensões de atrito no fundo. Desta forma, a distribuição espaço-temporal de sedimentos no interior da camada limite é alterada relativamente ao caso em que o fundo é assumido como horizontal. Este estudo é efectuado com base em dois modelos numéricos, sendo um unidimensional (1DV) e o outro bidimensional (2DV), descrevendo este último a camada limite sobre um fundo não horizontal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-das-formas-de-fundo-na-distribuicao-das-caracteristicas-medias-da-turbulencia/>

Influência de múltiplas escalas de variação do meio físico nas comunidades de macroinvertebrados

Autor(es): M. Magalhães, S. Varandas, R. M. V. Cortes, A. Teixeira

Resumo: Permanecem pouco testadas e compreendidas as relações entre as características ambientais para múltiplas escalas e o modo como estas influenciam os organismos aquáticos. A heterogeneidade de 4 Tipos de rio (grupos de corpos de água com características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas definidos no âmbito da aplicação da Directiva Quadro da Água – DQA, no seu Anexo II), foi analisada de forma a

verificar se essa diversidade se reflectia na distribuição e abundância de macroinvertebrados ao longo de múltiplas escalas espaciais (da bacia ao habitat). Para esta análise, foram colhidas um total de 135 amostras num único período (início do Verão de 2006) e divididas por 15 locais distribuídos por 7 rios sites (4 bacias hidrográficas). Por cada amostra, foi medida a granulometria do substrato, o desvio padrão do substrato, velocidade da corrente, profundidade da massa de água, distância à margem, percentagem de cobertura de macrófitos e parâmetros físico-químicos. A níveis hierárquicos superiores foram ainda avaliados os índices hidromorfológicos HABFLU (Índice de Habitat Fluvial) criado no âmbito da DQA, e os índices que resultam da aplicação do River Habitat Survey (RHS) desenvolvido para o Reino Unido, nomeadamente os índices HQA e HMS. Foram ainda determinadas as condições ecológicas dos diferentes locais de estudo dado possuírem diferentes gradientes de perturbação humana. Recorrendo à análise multivariada apurou-se a percentagem de explicação de cada uma das escalas espaciais de análise.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-de-multiplas-escalas-de-variacao-do-meio-fisico-nas-comunidades-de-macroinvertebrados/>

Influência de produtos químicos e de materiais na qualidade da água de consumo humano – Testes reali

Autor(es): Maria João G. Benoliel

Resumo: Nas últimas décadas tem havido uma crescente preocupação respeitante os efeitos que os produtos químicos e materiais usados no sistema de abastecimento de água podem ter na qualidade da água, através da produção de sabores, cor, turvação, do crescimento de bactérias ou libertação de substâncias perigosas. A garantia da sua adequabilidade a sistemas de abastecimento de água é obtida com recurso a ensaios. Na presente comunicação apresenta-se a metodologia seguida pela EPAL, para garantir a qualidade dos produtos químicos e materiais a aplicar, de modo a não haver alterações na qualidade da água distribuída e salvaguardar a saúde do consumidor.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-de-produtos-quimicos-e-de-materiais-na-qualidade-da-agua-de-consumo-humano-testes-reali/>

Influência do efeito do factor de atrito nos escoamentos variáveis em pressão (caso prático de estud

Autor(es): José Alfeu A. de Sá Marques, Jorge M.P. Amado

Resumo: Têm sido experimentalmente evidenciadas discrepâncias entre os resultados numéricos e experimentais, no estudo dos regimes variáveis em pressão; tanto em termos de envolvente de pressões como em termos de tensões tangenciais na parede. Uma das principais fontes de erro está no facto de o factor de atrito ser considerado como constante ao longo dos transitórios hidráulicos. Neste trabalho é evidenciado o efeito variável de

factor atrito, considerando algumas formulações que o fazem depender das tensões na parede, da aceleração local do escoamento e do seu 'historial'. Foram distinguidas as formulações aplicáveis em escoamentos em regimes laminares, em regimes turbulentos e em ambos os tipos de regimes referidos. As equações de compatibilidade do método das características, para a resolução das equações da continuidade e da dinâmica, que governam as variações de pressão e velocidade nos escoamentos variáveis, foram modificadas de modo a englobarem implicitamente o efeito variável do factor de atrito. É apresentado um caso prático de estudo, adutora por bombagem, constituída por uma bomba centrífuga submersível e uma conduta de compressão com uma válvula de cunha na entrada do reservatório existente a jusante desta. A conduta elevatória é constituída por um troço vertical de aproximadamente 70 m de comprimento em aço soldado e um troço de pequena inclinação em PVC de aproximadamente 1500 m de comprimento. Constatou-se a existência de elevados valores de sub-pressões na conduta elevatória os quais eram responsáveis pelo colapso da conduta quando ocorria paragem da bomba devido a falhas de energia. Com o objectivo de proteger a conduta em relação aos fenómenos gerados durante a ocorrência dos escoamentos variáveis, foi colocado na conduta elevatória um reservatório de ar comprimido. Para a resolução do sistema de equações que governam os escoamentos variáveis foi utilizado o método das características. Para a modelação da fronteira da bomba submersível foi utilizado um modelo universal da Marchal, Flesch e Suter. São comparadas graficamente as envolventes de pressões na conduta adutora e as flutuações de nível e pressão, no reservatório de ar comprimido, considerando o factor de atrito constante, quase-permanente e variável. Como conclusão, poderá referir-se que no exemplo em análise, a consideração do efeito variável do factor de atrito ao longo do espaço e do tempo, tem como consequência uma maior atenuação e distorção das ondas de pressão. A introdução do efeito variável do factor de atrito nas equações características, pode conseguir-se com um desprezável incremento no esforço de cálculo, Consequindo-se assim resultados mais próximos dos reais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-do-efeito-do-factor-de-atrito-nos-escoamentos-variaveis-em-pressao-caso-pratico-de-estud/>

INFLUÊNCIA DO VENTO LOCAL NA TRANSFERÊNCIA DA AGITAÇÃO MARÍTIMA PARA O PORTO DE PRAIA DA VITÓRIA

Autor(es): João Alfredo Santos, Sara RODRIGUES, Liliana PINHEIRO, Conceição J.E.M. FORTES, Anabela SIMÕES, Eduardo Brito de AZEVEDO

Resumo: No âmbito do projecto MOIA está em desenvolvimento uma ferramenta integrada para apoio à gestão portuária que deverá ser capaz de prever os efeitos da agitação marítima nas infra-estruturas e operações portuárias assim como na navegação. A componente fundamental dessa ferramenta é um pacote numérico que estima a propagação da agitação marítima desde o largo até ao interior de uma baía abrigada. Tal pacote inclui três modelos numéricos: WAVEWATCH III que prevê as características da agitação marítima na região de interesse partindo do campo de ventos à escala oceânica; SWAN que propaga aquela agitação desde o largo até às proximidades da costa e DREAMS que propaga as ondas dali para o interior do porto. Nesta comunicação apresentam-se os resultados da validação da

acoplagem entre os modelos WAVEWATCH III e SWAN, com os quais é possível a avaliação das condições de agitação marítima junto à entrada do porto. Comparam-se os valores previstos na zona de fundeio da bóia-ondógrafo de Praia da Vitória, na ilha Terceira do arquipélago dos Açores, com os medidos pela mesma bóia nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2009.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/influencia-do-vento-local-na-transferencia-da-agitacao-maritima-para-o-porto-de-praia-da-vitoria/>

Informação do SNIRH disponível na Internet

Autor(es): Carlos Miranda Rodrigues, Mariana Marques, Nascimento Augusto, Henrique Bentes de Jesus, Tiago Moitinho de Almeida

Resumo: O Instituto da Água (INAG) e as Direcções Regionais do Ambiente (DRA) dispõem actualmente do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) que lhes permite desempenharem de forma mais eficiente as suas funções nos domínios da aquisição, processamento e disponibilização da informação sobre recursos hídricos. Uma das preocupações prioritárias foi, desde o início do desenvolvimento do sistema, a disponibilização da informação para além das fronteiras do ambiente controlado de Rede Local do Ministério do Ambiente, proporcionando o fácil acesso à informação por parte de entidades exteriores, públicas e privadas, e do público em geral. A aplicação serve simultaneamente os utilizadores da intranet do INAG, assim como os utilizadores externos que acedem ao SNIRH via internet. Para aceder aos dados e informação é necessário que o utilizador da internet conheça o endereço do INAG (<http://www.inag.pt>) e possua um browser que emule pelo menos as capacidades do Internet Explorer V 3.0. A aplicação constitui uma ferramenta de interface entre o utilizador e a base de dados ORACLE. Na sequência de um pedido realizado pelo utilizador, a aplicação consulta a base de dados e gera dinamicamente páginas de HTML com os dados solicitados. Estas páginas são enviadas pelo servidor ao computador cliente e são interpretadas pelo browser do computador cliente. As páginas HTML são geradas por scripts TCL que incluem comandos SQL para consultar a base de dados. Para algumas tarefas específicas foram criados comandos em Java e Active-X que consultam a base de dados directamente a partir do computador cliente. Os programas em Active-X foram desenvolvidos em ambiente Delphi V 3.0 e os programas em Java em ambiente Café Pro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/informacao-do-snirh-disponivel-na-internet/>

Inovação em Engenharia de Rega

Autor(es): Luís Santos Pereira

Resumo: A comunicação evidencia a marcada evolução da engenharia da rega, particularmente em Portugal, estando hoje inequivocamente ligada a dois conceitos que

têm vindo a ganhar relevo nos últimos anos: a sustentabilidade do uso dos recursos hídricos, com especial ênfase na agricultura como maior consumidor de água, e a ambientabilidade das soluções tecnológicas e de gestão. Estes dois conceitos-chave, quando se fala em inovação em rega e drenagem, implicam não só a gestão conservativa dos recursos naturais, água, solo e energia, mas também o uso racional da água e a conservação da paisagem. São assim desenvolvidos os diferentes temas prioritários para a afirmação destes dois conceitos, vistos inclusivamente à luz do que tem vindo a ser discutido em encontros técnicos internacionais. Referenciam-se modelos de transporte de solutos na zona não saturada que têm por objectivo, não só melhorar a compreensão dos processos de transferência relativos a determinados solutos, mas sobretudo apoiar decisões sobre a utilização da água. No final e após breves considerações sobre redes de rega e conservação da água são apresentadas algumas reflexões sobre inovação nesta área: 'Para quem? Quem a transmite? Quem a produz?'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/inovacao-em-engenharia-de-rega/>

Instalação experimental para o estudo do controlo automático e da modernização de canais de distribu

Autor(es): Manuel Rijo

Resumo: O artigo apresenta uma instalação experimental, basicamente constituída por dois canais de distribuição de água, um tradicional e o outro automático, dois reservatórios e um posto central de controlo. A instalação tem por objectivo principal o estudo, a experimentação e a demonstração dos diferentes modos de controlo em canais, quer os tradicionais quer os digitais, nomeadamente os do tipo PI. Faz-se uma apresentação sumária do sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), instalado para a supervisão e controlo do canal automático, e também, de forma genérica, dos diferentes modos de controlo local automáticos já instalados. O artigo apresenta também e analisa, de modo particular, um modo de controlo automático distante por jusante, do tipo PI, também já instalado. Dá-se ainda uma ideia dos desenvolvimentos a fazer no próximo futuro, em termos de "software", para a instalação poder verdadeiramente cumprir os objectivos em vista.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/instalacao-experimental-para-o-estudo-do-controlo-automatico-e-da-modernizacao-de-canais-de-distribu/>

Instrumentos de gestão dos recursos hídricos versus instrumentos de ordenamento do território: que articulação?

Autor(es): Celeste A. Coelho, Sandra M. Valente, Luísa D. Pinho, Teresa M. Carvalho

Resumo: O Sistema de Planeamento Territorial em Portugal, apesar de nos últimos tempos ter evoluído para uma maior coerência, caracteriza-se pela falta de integração entre os

diversos instrumentos de gestão, planeamento e ordenamento do território, problema esse que se estende à gestão dos recursos hídricos, bem como pela falta de integração entre as diversas entidades competentes no assunto. Tem sido visível o contributo da Directiva Quadro da Água, do Plano Nacional da Água (PNA) e dos Planos de Bacia Hidrográfica (PBH) para o planeamento e gestão dos recursos hídricos em Portugal. Não obstante, estes instrumentos promovem a gestão da água de modo sectorial, ou seja, com um âmbito de actuação muito restritivo de uma visão integrada. Acresce o facto destes planos serem instrumentos meramente indicativos, isto é, sem poder de actuação, pelo que a sua articulação com os restantes instrumentos de ordenamento do território nem sempre tem sido conseguida. O processo de articulação entre os referidos instrumentos é, ainda dificultado pelo facto destes pretenderem dar resposta a objectivos diferentes e, por vezes, contraditórios (interesses/pressões particulares e políticos), e de serem elaborados em períodos temporais diferentes. Esta situação é particularmente expressiva no que se refere aos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT). Tendo como exemplo o caso de estudo do município de Águeda, o qual sofre a ocorrência de cheias frequentes e cujas consequências são agravadas pelos problemas que se verificam ao nível do ordenamento do território, pretende-se nesta comunicação analisar a relação existente entre o Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Vouga e os Planos Municipais de Ordenamento do Território, com o objectivo último de formular um contributo para a articulação dos mesmos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/instrumentos-de-gestao-dos-recursos-hidricos-versus-instrumentos-de-ordenamento-do-territorio-que-articulacao/>

Instrumentos regulamentares e económicos para o controle da poluição – Uma estratégia integrada

Autor(es): Teresa Núncio

Resumo: O controle da poluição só poderá ser eficazmente conseguido com uma política integrada que articule um planeamento activo, a conjugação de instrumentos regulamentares e económicos, e a manutenção de um processo negocial e de sensibilização pública que torne operativa esta política.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/instrumentos-regulamentares-e-economicos-para-o-controle-da-poluicao-uma-estrategia-integrada/>

Interpretação preliminar de dados isotópicos de carbono em águas minerais da região das Beiras

Autor(es): M. J. F. Morais, J. Silar

Resumo: Integrado num projecto de estudo das águas minerais bicarbonatadas-sódicas, sulfúreas, que ocorrem nos granitos Hercínicos da região das Beiras (Centro de Portugal), foi realizada a caracterização isotópica do carbono inorgânico dissolvido (CID), com recurso

à determinação do $d_{13}C$ e do ^{14}C e o objectivo de definir as fontes do carbono. Se as precursoras das águas minerais tiverem sido águas com composição isotópica semelhante às águas subterrâneas de infiltração recente, os dados obtidos parecem sugerir uma fonte adicional de carbono (além do CO_2 do solo) isotopicamente mais pesado e com uma actividade em ^{14}C muito reduzida ou nula. Numa primeira estimativa, aplicando a aproximação empírica de Vogel e a correcção de diluição isotópica introduzida por Ingerson e Pearson, obtêm-se idades radiométricas superiores a 10.000 anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/interpretacao-preliminar-de-dados-isotopicos-de-carbono-em-aguas-minerais-da-regiao-das-beiras/>

Intervenções da DGRN no mercado da água na década de 80: Evolução das despesas de investimento e de

Autor(es): Ana Maria Lopes dos Santos

Resumo: Para a definição de políticas em qualquer sector, a base primária para a fixação de metas e objectivos, é o conhecimento da realidade, problema este que se coloca com especial acuidade quando se trata de traduzir essas mesmas políticas em níveis de investimentos a curto ou médio prazo. No sentido de poder contribuir, de alguma forma, para uma política no domínio da água em Portugal, tem-se vindo a fazer um levantamento tão exaustivo quanto possível dos investimentos realizados na década de 80, agrupando-os por três áreas: saneamento básico (abastecimento e águas residuais); conservação e protecção do meio hídrico; utilização para fins múltiplos. Tendo surgido, entretanto, a oportunidade de apresentar alguns resultados no presente Congresso, eis que se optou por ultimar os dados referentes a outros usos da água que não os acima citados e nos quais a DGRN tem intervenção. Procurou-se fazer uma análise evolutiva dos investimentos realizados quer a nível local quer a nível central, no que concerne a saneamento básico incluindo o impacto dos investimentos realizados pela EPAL; o mesmo para os investimentos realizados pela DGRN no âmbito de outros usos embora de menor intervenção: navegabilidade fluvial ou indústria. Entendeu-se também útil associar as despesas 'correntes', isto é, despesas de apoio aos Investimentos ou de Administração Geral.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/intervencoes-da-dgrn-no-mercado-da-agua-na-decada-de-80-evolucao-das-despesas-de-investimento-e-de/>

Introdução aos estudos de recirculação e impacto térmico de centrais térmicas refrigeradas em circuitos

Autor(es): António Melo Baptista

Resumo: Depois de se introduzirem alguns conceitos fundamentais, referem-se vários tipos de modelos físicos e matemáticos utilizados em estudos de recirculação e impacto térmico de centrais térmicas refrigeradas em circuito aberto para o mar. Seguidamente, faz-se uma

análise comparativa das técnicas de simulação dos problemas de termo-hidráulica marítima em modelo físico e em modelo matemático. Finalmente, descreve-se, em termos breves, a actividade que o Laboratório Nacional de Engenharia Civil vem desenvolvendo em estudos de recirculação e impacto térmico de centrais térmicas refrigeradas em circuito aberto para o mar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/introducao-aos-estudos-de-recirculacao-e-impacto-termico-de-centrais-termicas-refrigeradas-em-circui/>

Investigação de homogeneidades em séries hidrometeorológicas e possíveis causas antropogênicas na ba

Autor(es): Tarciso Cabral da Silva, Gustavo Arruda Ramalho Lira

Resumo: A aparente redução das vazões médias mensais nos cursos d'água Mumbaba e Gramame, e a mudança evidente da estrutura do sistema estocástico dos rios Mamuaba e Mumbaba na bacia do rio Gramame, situada na região litorânea sul do Estado da Paraíba, são notórias. Neste trabalho é apresentada uma análise da homogeneidade das séries para calibração e validação de modelos chuva-vazão. Os dados hidroclimatológicos analisados são oriundos dos arquivos da CAGEPA . Companhia de Água e Esgotos da Paraíba que implantou e operou as estações de medição nas décadas de 70 e 80. Foi aplicado o teste de Wilcoxon, Mann e Whitney para análise da estacionariedade das séries, enquanto que o teste de Pettit foi aplicado para localizar o ponto de ruptura. São feitas tentativas de explicação das não estacionariedades das séries através de levantamento de acções antrópicas na bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacao-de-homogeneidades-em-series-hidrometeorologicas-e-possiveis-causas-antropogenicas-na-ba/>

Investigação de métodos de extrapolação da curva de descarga: Análise simultânea de um conjunto de e

Autor(es): Júlio Gomes, Rafael de Souza Favoreto, Fábio Henrique Ercoli

Resumo: Um dos problemas mais frequentes na Hidrologia é a determinação da relação cota x descarga e a definição dos seus ramos de extrapolação inferior e superior. O presente artigo apresenta uma investigação sobre métodos de extrapolação do ramo superior da curva-chave, considerando-se a análise conjunta da extrapolação de cinco estações fluviométricas. Os métodos de extrapolação usados foram: linear, polinomial, logarítmica e Stevens. As cinco estações fluviométricas escolhidas localizam-se na bacia do rio Ivaí, estado do Paraná, com áreas de drenagem variando entre aproximadamente 1000 km² e 28000 km². Por análise conjunta da extrapolação das curvas de descarga, entendeu-se a comparação da relação entre vazões específicas extrapoladas para determinados níveis característicos e índices fisiográficos representativos da bacia hidrográfica. O método de

Stevens apresentou uma melhor relação entre as vazões específicas e os índices fisiográficos utilizados do que as extrapolações polinomial e logarítmica. Sugere-se a aplicação do procedimento adotado neste estudo em outras bacias hidrográficas com o objetivo de aprimorar o procedimento usado e validação das conclusões obtidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacao-de-metodos-de-extrapolacao-da-curva-de-descarga-analise-simultanea-de-um-conjunto-de-e/>

Investigação, desenvolvimento e formação nos domínios da rega, da drenagem e da conservação do solo

Autor(es): Ricardo P. Serralheiro, F. Lúcio Santos

Resumo: INTRODUÇÃO A maior parte das equipas de investigação do ICAM (criado no âmbito do Programa CIÊNCIA em 1991) estão, por escolha própria vocacionadas para a investigação tecnológica e de desenvolvimento agrário, orientando-se deliberadamente para a solução de problemas, alguns de inserção marcadamente regional. É assim que as equipas do ICAM propuseram e viram aprovados, para execução entre 1996 e 1999, cerca de 50 novos projectos de investigação nos domínios das ciências agrárias e da gestão dos recursos hídricos, a maioria dos quais manifesta o referido pendor de investigação aplicada. Esta opção é própria da Universidade, que estatutariamente se atribui, entre outras, a vocação do serviço directo à comunidade, pelo contributo que dá ao desenvolvimento tecnológico. Incluindo estudantes de Licenciatura, Mestrado e Doutoramento nas actividades de investigação e transferindo conhecimentos para técnicos e agricultores, os projectos que se referem na presente comunicação respondem às três vocações fundamentais da Universidade: o ensino, a investigação e a extensão. 1 – CONDIÇÕES AGRO-ECOLÓGICAS DO ALENTEJO Embora o território de Portugal se situe a oeste da bacia do Mediterrâneo, geograficamente em posição mais atlântica que mediterrânea, as suas características – fisiográficas, climáticas, humanas – são predominantemente mediterrâneas. Assim, a Agricultura Portuguesa está determinada pelo clima mediterrâneo, se bem que a influência atlântica se vai naturalmente acentuando de Sul para Norte, acabando por predominar no extremo Noroeste. O clima mediterrâneo é, como se sabe, caracterizado pela concentração das chuvas no período de inverno, que também apresenta temperaturas relativamente amenas, sendo os verões quentes e secos. Assim, as maiores disponibilidades naturais de água (da chuva) e de energia (radiação solar) para o crescimento das plantas ocorrem desfasadas no tempo, condicionando toda a produção vegetal. Braudel, 1983, cita a afirmação de Artur Young de que ‘em clima mediterrâneo, pouco importa o solo: tudo se deve ao sol e à água’.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacao-desenvolvimento-e-formacao-nos-dominios-da-rega-da-drenagem-e-da-conservacao-do-solo/>

Investigações hidrológicas e hidrogeológicas na bacia cárstica de Confins, Minas Gerais, para avalia

Autor(es): Orlando Vignoli Filho, Fábio Marton Costa Santos

Resumo: O presente trabalho apresenta os resultados de uma avaliação das condições hidrológicas e hidrogeológicas de Confins, uma bacia cárstica fechada que drena para duas lagoas, Lagoa de Baixo e Lagoa de Cima. Estas se intercomunicam e sofrem a influência de actividades antrópicas, inclusive recebendo parte da drenagem da plataforma do Aeroporto Internacional de Belo Horizonte. É feita uma caracterização do 'Carst' regional e local, e avaliado o balanço hídrico da área. A modelagem da bacia foi efectuada através do modelo BHIDRO, através do qual se procurou reconstituir as condições históricas. Foi feita também a simulação da performance de medida estrutural (sistema de bombeamento), recomendada para atenuação do problema de inundação da comunidade de Confins, que se encontra às margens da Lagoa de Cima. Conclui-se que o equilíbrio da área, refletido pelo nível normal das lagoas, pode ser mantido através de medidas não estruturais, sendo feitas as recomendações pertinentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/investigacoes-hidrologicas-e-hidrogeologicas-na-bacia-carstica-de-confins-minas-gerais-para-avalia/>

La calidad natural de referencia del agua subterránea en España

Autor(es): Emilio Custodio, Pedro Nieto, Marisol Manzano

Resumo: BaSeLiNe es un proyecto subvencionado por la Unión Europea y realizado por nueve países europeos, recientemente ampliados a 12. Tiene por objeto establecer las principales características científico-técnicas relativas a la calidad de referencia del agua subterránea, así como contribuir a la incorporación de este concepto en la gestión de los acuíferos a través de las instituciones públicas y organismos o empresas usuarias de aguas subterráneas. El objetivo último reside en aportar conceptos y guías para la implementación de la Directiva Marco del Agua. Una parte de este proyecto ha consistido en conocer los enfoques y perspectivas de los entes mencionados hacia el tema de la calidad de referencia, mediante su consulta directa. Con tal finalidad el grupo español elaboró un cuestionario que los colegas europeos completaron y consensuaron después, y que se remitió a una serie de entidades especialmente involucradas en el uso, gestión y administración de las aguas subterráneas de cada uno de los países participantes. Las opiniones recogidas en las encuestas fueron debatidas en reuniones nacionales llevadas a cabo entre los científicos que intervienen en el proyecto BaSeLiNe junto con representantes de los que participaron en su realización; posteriormente tuvo lugar otra reunión general internacional con representantes de todos los intervinientes. Los resultados más relevantes de la parte española se presentan en esta comunicación.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/la-calidad-natural-de-referencia-del-agua-subterranea-en-espana/>

Laboratório didático-científico de máquinas hidráulicas com automatização de um dos bancos de ensaio

Autor(es): Vagner José Oliva

Resumo: O trabalho, dividido em duas partes, apresenta, na primeira, o estudo para a montagem de um laboratório de Máquinas Hidráulicas de modo a permitir aqueles que dele se utilizarem, uma ideia bastante razoável dos problemas práticos que poderão encontrar, considerando-se que a finalidade principal de tal laboratório é a de realizar ensaios em máquinas que mais comumente são encontradas e utilizadas. O usuário terá contacto directo com máquinas hidráulicas motrizes e operatrizes, permitindo-se ao mesmo a realização de ensaios experimentais qualitativos ou quantitativos, didácticos ou científicos. Por semelhança poderão ser realizados, também, ensaios industriais de garantia, de recepção e periódicos, devendo-se frizar, no entanto, que o objectivo fundamental é o da formação profissional de elementos que tenham consciência da importância do aproveitamento dos recursos hídricos naturais. Na segunda parte, é feito um estudo especial dos problemas de medida e de obtenção de resultados, visando-se automatizar os ensaios normalizados em modelos. Constatam do estudo, em um dos bancos do laboratório, o sistema de medição e o processo de variação automática de grandezas, bem como a obtenção dos resultados directamente na forma de gráficos. Com isto se consegue que os ensaios se tornem mais simples e racionais e as informações obtidas sejam mais completas e com valores mais confiáveis, pois são evitados os erros de leitura e as imprecisões que, normalmente, ocorrem em um ensaio normalizado, visto que os aparelhos a serem usados podem ter sua sensibilidade adaptada para cada caso conforme as necessidades.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/laboratorio-didatico-cientifico-de-maquinas-hidraulicas-com-automatizacao-de-um-dos-bancos-de-ensaio/>

Lagos feitos pelo homem e a aquacultura

Autor(es): Vasco Valvez

Resumo: O autor analisa o impacto que os lagos feitos pelo homem tem sobre a natureza e sublinha as possibilidades de maximizar positivamente esses efeitos através da implantação de sistemas de aquacultura. Refere as grandes potencialidades do Alentejo para a Aquacultura em particular nas zonas pouco clivosas de solos hidromórficos ou plano-solos, com excesso de água e más condições de drenagem-solos de fraca capacidade de uso dos quais já foram localizados mais de 100 mil hectares, sobre os quais importa fazer estudos mais aprofundados, com vista à sua possível utilização em Aquacultura Verticalmente Integrada AVI. Considera que o Projecto do Alqueva abre perspectivas de implantação imediata de mais de 25 mil hectares de canteiros, que poderão produzir no dealbar do século XXI mais de 200 mil Toneladas de pescado de muito boa qualidade, com mercado assegurado, quer no país quer na Europa. Entende porém urgente e indispensável a elaboração dum Plano Nacional ou Regional de Investigação e Desenvolvimento da Aquacultura Vertical Integrada – que projecta, planeia, ordena e coordena: acções, implantações, experiências piloto e de desenvolvimento, de modo a ultrapassar as tensões ou os factores que militem contra. Considera que compreendida e aceite a inevitabilidade

da construção das Barragens que constituem o projecto de Alqueva, com as suas Albufeiras, importará maximizar os impactos positivos e será através desse trabalho dentro de uma correcta perspectiva conservacionista que a Aquacultura pode e deve ser lançada: não só com benefício para a qualidade de vida das populações como também para benefício da nossa balança de pagamentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/lagos-feitos-pelo-homem-e-a-aquacultura/>

Le littoral des Bas-Champs (Picardie, France) soumis aux risques perpétuels d'inondation

Autor(es): Julia Bastide, Edward Anthony, Franck Dolique

Resumo: Le littoral des Bas-Champs de Cayeux, en Picardie, dispose d'un patrimoine géomorphologique riche et, offre de ce fait une remarquable diversité de paysages naturels et artificiels. Son cordon littoral, composé de galets, graviers et sables se développe, depuis environ 2 500 ans BP, sur 16 km entre Ault et le Hourdel. Il est constitué par des poulriers qui en s'ajoutant les uns aux autres, ont assuré la progression du cordon jusqu'au Hourdel. Celuici, associée à un important estran sableux plat, a connu des rythmes d'accumulation perturbés par des actions naturelles (pénurie de galets) et humaines (ouvrages portuaires et extractions). L'alimentation en galets du cordon littoral s'est considérablement amenuisée, elle n'est plus que de 2 000 à 3 000 m³/an au lieu de 20 000 à 30 000 m³/an. Il en résulte un processus important d'érosion. Cette sous-alimentation a fragilisé le cordon, rendant les ruptures et les inondations qui s'ensuivent de plus en plus importantes. Lors de la tempête de février 1990, le cordon a quasiment été détruit sur 800 m au nord des derniers épis. Le problème actuel est de définir jusqu'où les ouvrages de protection devront être réalisés afin de garantir la sécurité du secteur et quel type d'ouvrage favoriserait le transit des galets. Une question reste à poser: faut-il protéger ou laisser faire la nature?

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/le-littoral-des-bas-champs-picardie-france-soumis-aux-risques-perpetuels-dinondation/>

Lei de variação do caudal turbinado para pequenas turbinas instaladas em caixa aberta

Autor(es): H. Ramos, A. B. Almeida

Resumo: Neste trabalho desenvolve-se uma metodologia para análise da variação de caudal turbinado quando induzido pela saída de serviço dos grupos turbogeradores, baseada nos triângulos de velocidade à saída do distribuidor e à entrada e saída da roda de turbinas do tipo reacção (e.g. Francis). Esta metodologia fornece a informação necessária relativamente à variação de caudal turbinado para dois tipos de rodas Francis (lenta e rápida) e que foi validada através de ensaios experimentais realizados numa instalação em caixa aberta concebida para obter a resposta dinâmica das rodas Francis, em particular, para a simulação

dos efeitos induzidos por variações da velocidade de rotação. Este tipo de análise fornece informação útil para uma melhor compreensão dos fenómenos associados às variações de caudal (golpe de ariete, flutuações dos níveis de água em canais adutores e instabilidades transitórias nos diferentes componentes do sistema) em pequenas centrais hidroeléctricas associadas, em geral, a pequenos valores de inércia, obtendo-se muito rapidamente as condições de embalamamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/lei-de-variacao-do-caudal-turbinado-para-pequenas-turbinas-instaladas-em-caixa-aberta/>

Levantamento batimétrico do rio Jaritrecho compreendido entre o balneário Riacho Doce e a fazenda do

Autor(es): Marcio Sousa da Silva, Arnaldo de Queiroz da Silva

Resumo: O presente trabalho apresenta o resultado do primeiro levantamento batimétrico realizado na porção em frente a cidade de Laranjal do Jari e adjacências (Balneário Riacho doce à fazenda do Beirão). Este trabalho surgiu da necessidade de se fazer o reconhecimento do comportamento da morfologia de fundo do canal do rio Jari. Para tal, foi utilizado um ecobatímetro analógico-digital, GPS, um laptop e o software HYPACK MAX que faz a sincronização dos dados via interface laptop. O trecho estudado perfaz aproximadamente 14 Km com uma largura média de 700 metros, onde foi definida uma malha constituída por quatro (na curva em frente a foz do igarapé Arapiranga), cinco (na porção retilínea do canal) e sete (na porção curva em frente a Laranjal do Jari) perfis longitudinais respectivamente, e setenta e dois perfis transversais ao canal, com espaçamento entre eles de 100-150 e 100-200 metros, respectivamente. O sedimento de fundo deste setor é caracterizado por uma areia média a grossa onde se desenvolvem extensos bancos de areia com “sand waves” associadas, a uma profundidade que varia de 0 a 4 metros, representando as áreas de maior perigo, pois são onde ocorrem a maioria dos encalhamentos de embarcações. O canal principal para navegação é caracterizado por profundidades que variam de 4 a 6 metros, chegando a 26 metros nas curvas. Durante o levantamento dos dados verificou-se a grande influência que a variação da maré exerce, principalmente para a navegação, já que esta chega a 1.6 metros de amplitude, possibilitando a emersão de extensos bancos de areia que formando praias nas margens do rio. Este trabalho forneceu informações preciosas quanto aos aspectos morfológicos de fundo do trecho estudado, mas ressalta-se que para uma melhor compreensão da dinâmica do rio Jari, faz-se necessário dados de vazão e velocidade das correntes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/levantamento-batimetrico-do-rio-jaritrecho-compreendido-entre-o-balneario-riacho-doce-e-a-fazenda-do/>

Levantamento das disponibilidades de água da região e do Jequitáí/Verde Grande

Autor(es): P.H.G. Boson, A.C. Bertachini, K. Uyemura, M.M.G. Pinheiro, M.F.C.D. Coelho, R.M. Pinheiro

Resumo: Como subsídio ao Programa de Desenvolvimento Integrado do Jequitáí/Verde Grande, foi realizado um estudo hidrológico nas sub-bacias dos rios Jequitáí e Verde Grande – Região Nordeste do Estado de Minas Gerais. Este estudo visou a quantificação das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas e uma análise das possibilidades e condições de melhor aproveitamento desses recursos para uso agrícola e abastecimento de pequenas quantidades. O trabalho apresenta um zoneamento das disponibilidades hídricas superficiais, que mostra a área irrigável com os recursos disponíveis e a irrigável do ponto de vista edáfico. Apresenta, também, um zoneamento das condições de exploração de água subterrânea, mostrando a distribuição dos tipos de captação tecnicamente mais viáveis para a região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/levantamento-das-disponibilidades-de-agua-da-regiao-e-do-jequitai-verde-grande/>

Limites e promessas da política internacional de ambiente

Autor(es): Viriato Soromenho Marques

Resumo: Nesta comunicação são analisados retrospectiva e prospectivamente alguns dos factores que condicionam o (in) sucesso da política internacional de ambiente. O autor sustenta que este novo domínio das relações internacionais constitui um desafio global à segurança e à paz que exige novos métodos na condução da política externa dos Estados no complexo domínio da resolução de conflitos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/limites-e-promessas-da-politica-internacional-de-ambiente/>

Localização e gestão optimizadas de sistemas de captação e de controlo da intrusão marinha em aquífe

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva

Resumo: Neste trabalho o problema que pretende resolver-se consiste em determinar qual será a melhor implantação num aquífero costeiro duma barreira de captações e a extracção óptima em cada, para que seja maximizado o resultado económico e para que, simultaneamente, seja assegurado o controlo da intrusão salina, mantendo a interface água doce / água salobra para além da distância de segurança mais adequada. O incremento da recarga do aquífero revela-se como um sistema de controlo do fenómeno da intrusão marinha. Pretende, também, estudar-se o efeito do incremento da recarga realizada em

furos implantados a uma dada distância das captações. A associação de técnicas de optimização e de modelos de simulação do comportamento dos sistemas hídricos e de abastecimento de água permite a determinação dos melhores locais de implantação das captações e dos respectivos regimes de extracção. Realça-se que a utilização dos recursos hídricos disponíveis nas áreas costeiras deve ser integrada e sustentável. A implementação dum sistema de controlo do equilíbrio dinâmico água doce / água salgada contribui para aumentar a segurança na continuidade do abastecimento de água, podendo, mesmo, revelar-se economicamente interessante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/localizacao-e-gestao-otimizadas-de-sistemas-de-captacao-e-de-controlo-da-intrusao-marinha-em-aquife/>

Luta contra a poluição dos recursos hídricos no âmbito dos cuidados de saúde primários

Autor(es): António Sarmento Lobato de Faria

Resumo: A preocupação fulcral da engenharia sanitária desde há cerca de um século, relativamente aos recursos hídricos, centrou-se no abastecimento de água e nos esgotos de águas residuais das comunidades humanas. Todos os problemas recentes provocados pelos dois grandes fenómenos sociais da nossa época, a urbanização e a industrialização, vieram criar novos factores de risco sanitário ligados à poluição dos recursos hídricos. O objectivo principal deste artigo é o de investigar até que ponto é importante a inserção de actividades para a luta contra a poluição nos Cuidados de Saúde Primários, no âmbito da ideia lançada pela Organização Mundial de Saúde com o ‘slogan’ de base ‘Saúde para Todos no Ano 2000’.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/luta-contr-a-poluicao-dos-recursos-hidricos-no-ambito-dos-cuidados-de-saude-primarios/>

Lógicas de regulação e variáveis controladas em redes com superfície livre

Autor(es): Manuel Rijo, António Betâmio de Almeida, Victor M. Correia Paulo

Resumo: Actualmente mais de um terço da produção alimentar mundial é conseguida através da rega. Contudo, um muitas regiões, verifica-se já o esgotamento dos recursos hídricos utilizáveis, e uma concorrência crescente por parte de outros sectores utilizadores de água. Nesta situação, o indispensável aumento da produção deverá ser obtido através do aumento da produtividade e da eficiência na utilização da água. O aumento da produtividade só será possível caso se utilizem modernas tecnologias de produção e de rega que, de um modo geral, exigem uma grande flexibilidade na distribuição de água pelos diversos utilizadores. Em redes com superfície livre, o aumento da flexibilidade e da eficiência da distribuição de água, será possível recorrendo às modernas técnicas de regulação digital de sistemas dinâmicos. No presente trabalho, após se definirem os principais métodos que têm sido utilizados pou propostos para regulação de canais, faz-se referência aos métodos de controlo multivariável baseados na optimização de funções objectivo (controlo óptimo no

espaço de estados). Os resultados já obtidos permitem concluir que, apesar de se verificar alguma degradação das variáveis do estado hidráulico, o comportamento dos controladores 'ptimos mantém-se satisfatório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/logicas-de-regulacao-e-variaveis-controladas-em-redes-com-superficie-livre/>

Manejo hídrico adequado da bacia do rio Joana visando o controle das enchentes urbanas

Autor(es): Adacto Benedicto Ottoni, Elmo Rodrigues da Silva, Gandhi Giordano, Júlio Domingos Nunes Fortes, Vera Lúcia Jardim Pitta

Resumo: O Projeto de Pesquisa provem do Convênio UERJ/FINEP/BID na rede de cooperativa REHIDRO, e considera a implantação de atuações adequadas na Bacia Piloto do rio Joana, localizada no Município do Rio de Janeiro, visando o controle de enchentes com valorização ambiental. Como consequência, pretende-se melhorar os parâmetros ecológicos naturais, com a diminuição dos picos de cheias e aumento das vazões mínimas de estiagem, controle de processos erosivos e de assoreamento na Bacia, além de outros aspectos positivos. Os estudos realizados objetivam a Regularização Espacial de Vazões na Bacia Hidrográfica, considerando-se: atuações de retenção hídrica e recarga artificial nas encostas e fundos de vale da Bacia; de controle do operador hidrológico, denominado de fator de Admitância, através do manejo adequado dos tempos de propagação das cheias e de acumulação de calha; além de outros aspectos sanitários e de ocupação do solo da Bacia. As medidas gerais e tipos de obras corretivas a serem estudadas e implantadas na bacia hidrográfica, devem possuir enfoque holístico e ecológico, visando a regularização fluvial, com o controle sistêmico das enchentes urbanas e a preservação do ecossistema natural dentro de um conceito de Desenvolvimento Sustentável na ocupação das bacias hidrográficas urbanas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/manejo-hidrico-adequado-da-bacia-do-rio-joana-visando-o-controle-das-enchentes-urbanas/>

Manutenção de aproveitamentos hidroelétricos : Princípios gerais e aplicação ao caso de Vilar-Tabua

Autor(es): A. Martins da Costa

Resumo: A comunicação apresenta os princípios gerais de manutenção das estruturas que integram os aproveitamentos hidroelétricos (AH), dentro da actividade desenvolvida pela EDP neste domínio, incluindo a aplicação desses princípios à grande conservação de Vilar-Tabuaço, exemplo que, com base em critérios expostos, se considerou ser representativo do tema em questão. Aí são referidos: os antecedentes que deram origem à necessidade da intervenção, com especial relevo para o problema de infiltração de água no maciço

envolvente da chaminé de equilíbrio, devido a forte fissuração desta na sua base, pondo em risco a segurança quer desse órgão quer da encosta subjacente; a observação, as intervenções e os projectos de solução anteriores; a reparação faseada e as acções complementares de impermeabilização que foram empreendidas com resultados positivos; a extensão do âmbito dos trabalhos a outras zonas onde se considerou necessário intervir; a especificidade e a delicadeza da acção realizada do ponto de vista técnico-económica, em face dos encargos de exploração decorrentes da indisponibilidade da central e do esvaziamento da albufeira. A par de reflexões de síntese sobre os processos de manutenção, são igualmente apontadas algumas das tendências mais recentes que nesta área se estão a verificar na EDP.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/manutencao-de-aproveitamentos-hidroelectricos-principios-gerais-e-aplicacao-ao-caso-de-vilar-tabua/>

Mapas cognitivos: Uma ferramenta para identificar indicadores de sustentabilidade dos sistemas de re

Autor(es): Sérgio Brião Jardim, Aquiles Arce Laura, Francisco Carlos Bragança de Souza

Resumo: A partir dos conceitos da cognição, o artigo destaca a importância da formulação e estruturação de problemas complexos para a identificação de indicadores de sustentabilidade. Nesse contexto, é descrita brevemente uma sistemática para a construção dos mapas cognitivos. Uma exemplificação, como parte inicial do processo contrutivista, é apresentada através de um estudo de caso da Bacia do Arroio Sapucaia, com vistas à avaliação da sustentabilidade do elemento água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mapas-cognitivos-uma-ferramenta-para-identificar-indicadores-de-sustentabilidade-dos-sistemas-de-re/>

Mapeamento da planície de inundação do Município de Itajubá – MG

Autor(es): Ana Paula Parenti Vianna, Eber José de Andrade Pinto, Lília Maria de Oliveira, Luiz Rafael Palmier

Resumo: Neste trabalho, propõe-se o emprego de uma metodologia que compreende a utilização de modelos hidrológico e hidráulico e de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), para delimitação de planície de inundação em áreas urbanas. O município de Itajubá-MG foi selecionado para os estudos, devido à relativa disponibilidade de dados hidrométricos e de campo, incluindo dados de índice pluviométrico, de vazão, de nível d'água e levantamentos de campo, tais como seções topobatimétricas, marcas de cheia e cadastramento de pontes. Os dados de dois eventos extremos de cheia foram utilizados para análise da metodologia, ocorridos em janeiro de 1991 e em janeiro de 2000. Por meio da aplicação dos modelos HEC-HMS e HEC-RAS foram obtidos perfis de linha d'água para cheias com tempos de retorno de 2, 10 e 100 anos. Utilizou-se o SIG/IDRISI para delimitar as áreas inundáveis, procedendo-se a digitalização dos mapas em escala 1:5.000, incluindo

curvas de nível, cursos d'água, quarteirões e limite da área urbana. Para isso, foi necessário informar ao SIG as cotas de inundação para as seções topobatimétricas levantadas e dividir os planos formados pelo Modelo Digital de Terreno gerado no IDRISI pelo plano contendo as informações das cotas para as seções.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mapeamento-da-planicie-de-inundacao-do-municipio-de-itajuba-mg-2/>

Mathematical modelling of salt water intrusion in a northern portuguese estuary

Autor(es): José M. P. Vieira, José L. S. Pinho

Resumo: Salinity intrusion is a key issue for estuarine water quality management. Aquatic ecosystem sustainability is highly dependent on salinity concentration dynamics and must be studied for each particular environment. Salinity intrusion into the estuary of the river Lima, in the northwestern region of the Iberian Peninsula, was studied based on a two-dimensional hydrodynamic and mass transport model. Tide heights and river discharges are the major causes affecting salinity intrusion, and have been analysed by means of estuarine circulation simulation for different scenarios. The upstream propagation of the salinity front under unfavourable conditions reaches a river section located at about 12 km upstream of the river mouth. The model developed constitutes a powerful tool for evaluation of the salinity intrusion pattern in the river Lima estuary, and an auxiliary instrument for decision making in river basin water management.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mathematical-modelling-of-salt-water-intrusion-in-a-northern-portuguese-estuary/>

Maximização da potência gerada através da distribuição ótima da vazão no conjunto de grupos geradore

Autor(es): Ernani Vetillo Volpe

Resumo: As Usinas possuem um reservatório de pequenas dimensões ou mesmo aquelas que não possuem, como é o caso das Usinas de fio d'água, dispõe de baixa capacidade de regularização de vazões. Por esse motivo, no caso em que existe uma capacidade instalada que supera a disponibilidade presente 100% do período, seria necessário, em parte dele, distribuir a vazão total presente entre as unidades geradoras. Quando isso ocorre, surge a possibilidade de combinar a utilização das mesmas de forma a maximizar a potência total gerada. L. Da Deppo (Water Power, V. 36 October 1984) apresentou uma potência total gerada é escrita como soma das contribuições individuais de cada unidade. Estas são colocadas em função das respectivas vazões, que são, no caso, as variáveis independentes. Feitas as restrições necessárias à compatibilidade do sistema, o ponto de máxima potência pode ser determinado pelo método dos multiplicadores de Lagrange. No presente trabalho

é proposta uma modificação no equacionamento originalmente apresentado pelo Prof. Da Deppo, com o objectivo de introduzir os conceitos de ociosidade e factor de utilização de uma unidade geradora. A introdução destes se traduziu numa significativa simplificação do modelo matemático, além de possibilitar que se discutissem as diferentes formas de combinar a utilização do conjunto de máquinas, ou de parte dele, de acordo com a disponibilidade de vazão do regime hidrológico; e a elaboração de um algoritmo para a resolução numérica do problema. Pequenas Centrais Hidroelétricas – maximização da potência gerada através da distribuição ótima da vazão no conjunto de grupos geradores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/maximizacao-da-potencia-gerada-atraves-da-distribuicao-otima-da-vazao-no-conjunto-de-grupos-geradore/>

Mechanisms of flooding in the Mawddach catchment

Autor(es): Graham Hall, Roger Cratchley

Resumo: A research project is in progress to model flooding in the Mawddach catchment, North Wales. A range of field investigations has been carried out to help in the selection of appropriate computer models. Rainfall distribution recorded at 22 raingauges does not correlate well with ground elevation, suggesting instead that maximum precipitation is generated at valley heads where maximum uplift of air masses occurs. Streams within the Mawddach catchment have their sources in upland blanket bogs; water table monitoring shows the water storage capacity of older humified peat to be very limited, with saturation possible during a single storm event. Large thicknesses of glacial and periglacial deposits infill river gorges in the catchment; saturation of these deposits can create conditions for rapid runoff and flooding downstream. Temperature monitoring of river bed sediments has identified resurgence of groundwater after prolonged rainfall. It is concluded that surface water and groundwater interactions are essential for the modelling of antecedent effects on storm runoff. Surface water models predict that floodplain forestry within the catchment can provide significant temporary storage for peak discharge, reducing flood levels downstream.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mechanisms-of-flooding-in-the-mawddach-catchment/>

Medições em cheia

Autor(es): Daniel Pinto da Silva

Resumo: Se para a avaliação do caudal escoado num rio, é importante conhecer com rigor o troço da curva de vazão correspondente aos valores mais frequentes dos caudais, nem por isso deixa de ser muito importante conhecer também com rigor o ramo correspondente aos maiores caudais escoados pois desse conhecimento depende a segurança das obras e das populações ribeirinhas. A irregularidade dos rios portugueses, a rapidez de formação das suas cheias e a sua pequena duração, obriga a tomar medidas para que seja possível medi-

las com rapidez e com o moior rigor possível pois de outro modo é difícil conseguir definir o ramo da curva de vazão correspondente aos caudais elevados. Por isso descrevem-se os diversos tipos de estações de medição mais frequentemente usados, os erros mais comuns e o modo de os atenuar. Aponta-se a vantagem de seleccionar no gabinete, em resultado das medições feitas cuidadosamente, as verticais em que o hidrometrista deve fazer observação de velocidades numa medição de caudal, bem como o interesse que há em que tais verticais estejam materializadas no perfil, para se procurar eliminar o erro eventual de uma má medição das distâncias entre verticais de observação. Igualmente para reduzir o erro de sondagem apresentam-se tabelas para procurar eliminar o erro resultante do arrastamento que o molinete sofre ao pretender-se determinar a profundidade das verticais em medição com grande velocidade de escoamento. Em conclusão considera-se vantajoso o recurso a estações de medição equipadas com teleférico de barquinha por ser neste tipo de estação mais fácil atenuar os dois tipos de erro mencionados. Igualmente se considera muito útil dispôr de tele-limnómetro para procurar chegar à estação na ocasião em que interessa fazer uma medição de caudal em cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/medicoes-em-cheia/>

Melhorar a qualidade da medição

Autor(es): Carlos Taborda

Resumo: A EPAL, S.A. está a desenvolver acções no sentido de reduzir as perdas e fugas dos sistemas de produção, transporte e distribuição de água. Uma dessas acções relaciona-se com as perdas na medição (subcontagem), por ser uma das parcelas das perdas totais com algum interesse económico. Assim, foi desenvolvido um conjunto de acções com o objectivo de estudar a periodicidade óptima para substituição dos contadores de pequeno calibre, instalados em clientes dos tipos doméstico e comércio/indústria, como alternativa ao limite máximo legal (prazo estabelecido para a verificação periódica). Para aquele efeito foi realizada uma amostragem aos contadores, organizada por modelos e por grupos etários, destinada à determinação dos seus erros de medição, tendo-se concluído que existe subcontagem e que esta aumenta com o tempo de instalação do contador. Também foram caracterizados os consumos e os caudais dos clientes em causa, de forma a possibilitar a quantificação dos volumes de água não medidos. Com base na análise económica dos custos totais (subcontagem e manutenção) é concluído que, consoante o tipo de consumo e o sistema tarifário, a periodicidade da substituição dos contadores deverá ser inferior à que está estabelecida para a verificação periódica na Portaria nº 331/87. Os prazos adoptados conduzirão a uma redução da subcontagem (1 milhão de m³.ano) e a uma vantagem económica equivalente a cerca de 60000 contos por ano. Finalmente, dá-se notícia duma experiência-piloto no sentido de inovar o sistema de leitura de contadores, através da implantação de sistemas de leitura automática, a qual congrega interesses relacionados com a facturação da água, o controlo da rede de distribuição e a análise metrológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/melhorar-a-qualidade-da-medicao/>

Metadados no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

Autor(es): Fernanda Nery

Resumo: O Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos funciona actualmente como estrutura de suporte à componente de sistemas de informação geográfica envolvida nos processos de gestão e modelação de recursos hídricos, designadamente a nível dos Planos de Bacia Hidrográfica. A capacidade de resposta de um sistema deste tipo depende de um elevado nível de estruturação interna, seja ao nível da informação digital existente, seja ao nível da documentação correcta e explícita das metodologias de pré-processamento, validação e análise a que os diferentes dados são sujeitos. Como forma de organizar todo o fluxo informativo, sobretudo de e para o INAG, e facilitar o acesso à informação geo-referenciada, tornou-se necessária a definição de um conjunto normalizado de metadados (dados sobre os dados) que permitam caracterizar a adequabilidade da informação existente aos diversos fins para os quais é utilizada. Nesse sentido, procedeu-se à identificação dos requisitos a que deve obedecer a solução a adoptar para a normalização de metadados no SNIRH. A aplicação destes critérios – que visam garantir a compatibilidade com normas internacionais, a aplicabilidade a conjuntos distintos de dados geográficos (cartografia digital CAD ou SIG, bases de dados geo-referenciados, séries temporais, inventários, etc.) e a possibilidade de automação de procedimentos (criação descentralizada de metadados, geração de metadados a partir de aplicações SIG, reciclagem da informação, acesso e pesquisa remota) – permitiu definir o Perfil SNIRH de metadados. O Perfil SNIRH define um conjunto de descritores da informação geográfica e respectivas regras de produção (conteúdo, obrigatoriedade, cardinalidade) que permitem a documentação exhaustiva de aspectos como a qualidade, a estruturação dos dados espaciais, a forma de referência espacial dos dados e o tipo de entidades e atributos. Apresentam-se os resultados da aplicação do Perfil SNIRH a dois dos projectos em curso no INAG. Seleccionaram-se duas vertentes distintas: a documentação de informação digital, no caso da informação resultante do tratamento da informação topográfica à escala 1:25000, e a documentação de metodologias e procedimentos de análise, no caso da geocodificação da rede hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metadados-no-sistema-nacional-de-informacao-de-recursos-hidricos/>

Metedologia para avaliação da capacidade de carga : caso do plano de ordenamento da orla costeira Sa

Autor(es): Maria do Rosário Partidário

Resumo: A pressão exercida pelas actividades humanas sobre os recursos físicos e naturais acima dos seus limiares de equilíbrio determina a sua degradação, com claras perdas de benefícios para as actividades económicas que dependem da existência e disponibilidade desses mesmos recursos. O recurso água oferece múltiplos exemplos em que esta situação facilmente de demonstra. Argumenta-se então para a necessidade de operacionalizar o conceito de capacidade de carga de utilização de um dado recurso, no contexto do seu planeamento e gestão. Embora tratando-se de um conceito subjectivo, a capacidade de carga

permite instrumentalizar valências que se prendem com o valor e sensibilidade dos recursos naturais no quadro da definição de estratégias e modelos de desenvolvimento do território, Nesta comunicação a capacidade de carga surge subjacente a uma metodologia de integração de vertentes económicas, biofísicas e sociais no quadro de um plano de ordenamento de orla costeira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-avaliacao-da-capacidade-de-carga-caso-do-plano-de-ordenamento-da-orla-costeira-sa/>

Methodologies for pollution risk assessment of water resources systems

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Catarina Diamantino, Manuel M. Oliveira, Maria José Henriques

Resumo: Water resources systems (both surface water and groundwater resources) are subject to different anthropogenic pollution impacts. Their intrinsic characteristics to better support pollution impacts or on the other hand their intrinsic vulnerability to pollution may or may not allow them to resist pollution accidents of different types. The assessment of water resources systems vulnerability to pollution is therefore not only important per se but also relevant for drawing of pollution risk maps. In this paper a brief approach for the assessment of recently developed methodologies for risk assessment of water resources systems to pollution is presented. Some of the methodologies were applied in the Jiang su Province case-study area (PR China). That application required the GIS mapping of several parameters that were considered to influence vulnerability and risk. The expected influence of those factors is integrated using indexes. The final results enable the mapping of risk of surface and groundwater resources.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/methodologies-for-pollution-risk-assessment-of-water-resources-systems/>

https://www.aprh.pt/celtico/PAPERS/ts6p28_presentation.pdf

Metodologia de calibração automática na modelação da propagação de ondas de cheia

Autor(es): Flavio Cesar Borba Mascarenhas, Guillermo Alfredo Hollanda de Requena, José Paulo Soares de Azevedo

Resumo: O Método das Diferenças Finitas é largamente utilizado para a solução das equações de Saint-Venant na modelação da propagação de ondas de cheia em rios e canais, principalmente a sua formulação implícita. Devido ao carácter não permanente e variado da propagação destas ondas, os valores dos parâmetros físicos estabelecidos experimentalmente por vezes são muito diferentes daqueles consagrados na hidráulica

clássica. A determinação destes parâmetros, o coeficiente de rugosidade de Manning e o expoente do raio hidráulico, ambos presentes na expressão da declividade da linha de energia, é tarefa de grande complexidade. Esta é geralmente feita por tentativa e erro e de forma manual. Este trabalho propõe uma metodologia automática de calibração destes parâmetros para implementação em um modelo computacional baseado na solução das equações mencionadas pelo esquema implícito de Preissman de diferenças finitas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-calibracao-automatica-na-modelacao-da-propagacao-de-ondas-de-cheia/>

Metodologia de cálculo da cheia máxima provável em grandes bacias hidrográficas. Aplicação à bacia h

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Apresenta-se a fundamentação do conceito de cheia máxima provável, para o dimensionamento de estruturas de protecção e controle de cheias nos casos em que os riscos de inundação admissíveis devam ser muito baixos. Descreve-se uma metodologia de cálculo de cheia máxima provável para grandes bacias hidrográficas, apresentando-se como exemplo o caso da bacia hidrográfica do rio Douro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-calculo-da-cheia-maxima-provavel-em-grandes-bacias-hidrograficas-aplicacao-a-bacia-h/>

Metodologia de implementação de um modelo hidrológico na bacia do rio Degebe

Autor(es): J. M. P. Vieira, J. L. S. Pinho, A. Ilhéu, M. Murteira

Resumo: No âmbito do desenvolvimento do Sistema de Suporte à Decisão – ODeAnA – para a gestão da qualidade da água no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) foram implementados diferentes modelos hidrológicos correspondentes a diferentes sub-bacias. A bacia do rio Degebe foi definida como uma bacia piloto para a obtenção da informação necessária à quantificação dos parâmetros envolvidos neste tipo de modelo. Esta tarefa é normalmente dificultada pela ausência de séries de dados consistentes para todas as variáveis envolvidas na modelação do escoamento superficial e subterrâneo. A sub-bacia do Rio Degebe localiza-se na margem direita do rio Guadiana. Inclui vários aproveitamentos hidráulicos e encontra-se coberta por uma rede de monitorização cuja informação foi utilizada para o estabelecimento dos valores dos parâmetros utilizados no modelo hidrológico implementado. Interferem no escoamento superficial dois aproveitamentos principais: a barragem de Monte Novo e a barragem da Vigia. Nas respectivas albufeiras existem estações de monitorização do nível da água. Localizam-se nesta bacia as barragens de Álamos, Loureiro e reservatórios R1, R2, R3 e R4 do Sub-sistema de irrigação de Alqueva do EFMA. Existe apenas uma estação hidrométrica para calibração

do modelo hidrológico: a estação da Vendinha. Neste artigo apresenta-se a caracterização do modelo implementado para a bacia do rio Degebe e analisam-se os dados disponíveis para a realização de simulações de carácter exploratório e/ou preditivo. Apresentam-se resultados da análise de sensibilidade realizada para identificação das variáveis mais importantes para os resultados das simulações e uma proposta de monitorização adequada à obtenção de séries de dados consistentes para uma correcta calibração e validação do modelo desenvolvido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-implementacao-de-um-modelo-hidrologico-na-bacia-do-rio-degebe/>

Metodologia de optimização de redes de monitorização

Autor(es): Maria Alzira Santos, Ana Sofia Gonçalves

Resumo: Este estudo tem por objectivo demonstrar em que medida uma análise em componentes principais pode ser utilizada para identificar grupos de estações de precipitação homogéneas, numa dada bacia hidrográfica, identificando dentro de cada grupo quais as estações redundantes. O estudo, aplicado a 19 estações pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Minho, iniciou-se pela análise à homogeneidade e aleatoriedade dos dados de precipitação anuais. Foi, no entanto, necessário proceder-se a outra análise aos dados mensais. O resultado de ambas mostrou que apenas 11 estações estavam em condições de ser utilizadas. Da aplicação da análise em componentes principais obtiveram-se 3 grupos distintos de estações de precipitação homogéneas, tendo sido possível, para cada um deles, reduzir-se o número das respectivas estações, seleccionando-se apenas as estações mais significativas. A metodologia apresentada neste artigo faz parte integrante de um estágio em curso no Departamento de Hidráulica do LNEC. Apresentam-se os resultados e conclusões obtidas, salientando-se o facto de que o estudo continuará e será aprofundado no decorrer do estágio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-optimizacao-de-redes-de-monitorizacao/>

Metodologia de planeamento de recursos hídricos em Portugal aplicação à região do Algarve

Autor(es): A. Betâmio de Almeida

Resumo: Em Portugal está em fase final de elaboração um programa de planeamento de recursos hídricos constituído por diversos instrumentos, nomeadamente os Planos de Bacia Hidrográfica e o Plano Nacional da Água. A metodologia geral adoptada obedece a uma estrutura uniforme. Os novos Planos de Bacia têm uma visão integrada dos problemas. A comunicação apresenta a metodologia geral aplicada à bacia dos cursos de água da região do Algarve no Sul de Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-planeamento-de-recursos-hidricos-em-portugal-aplicacao-a-regiao-do-algarve/>

Metodologia de pseudo-extrapolação para avaliação de métodos de extrapolação superior de curvas-chav

Autor(es): Joel Avruch Goldenfum, André Luis Sefione, Joana Darc Freire de Medeiros, André Mitto Dornelles

Resumo: O objetivo deste trabalho é avaliar os métodos Logarítmico e de Stevens para extrapolação superior de curvas-chave utilizando 28 estações fluviométricas com perfis de seções transversais regulares, a partir de uma metodologia proposta e denominada de Pseudo-Extrapolação. Para tanto são suprimidas as medições na porção superior da faixa total de cotas medidas e a curva-chave é extrapolada nesta faixa, utilizando os métodos selecionados. Os resultados desta Pseudoextrapolação são comparados com os de uma curva-chave ajustada a partir da faixa total de cotas medidas. Verificou-se, para as estações analisadas, a partir das diferenças entre as vazões estimadas pelas metodologias e aquelas calculadas pela curva-chave, que o método de Stevens apresenta erros menores e tende a subestimar as vazões máximas enquanto o método Logarítmico apresenta erros maiores e tende a superestimar as vazões máximas. A metodologia de Pseudo-Extrapolação mostrou ser uma ferramenta útil para o estudo e a comparação de diferentes métodos de extrapolação da curva-chave, devendo, portanto, ser utilizada para análise de outros métodos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-de-pseudo-extrapolacao-para-avaliacao-de-metodos-de-extrapolacao-superior-de-curvas-chav/>

Metodologia expedita para avaliação de cheias de projeto na região metropolitana de São Paulo

Autor(es): Antonio Eurides Conte

Resumo: O presente trabalho apresenta resultados de experiências obtidas com a utilização do método de cálculo do SCS-Soil Conservation Service, com o auxílio do modelo CABC-Análise de Bacias Complexas, desenvolvido pela FCTH-Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (1998), com a finalidade de definir diretrizes de projeto em diversas bacias hidrográficas localizadas na RMSP-Região Metropolitana de São Paulo, com áreas de drenagem se situando entre 50 e 100 km², quando sub-divididas em módulos variáveis entre 1 e 10 km². Assim, para as bacias dos rios Pirajussara e Aricanduva e dos ribeirões dos Couros e dos Meninos, foi possível estabelecer alguns parâmetros médios de análise que possibilitaram a presente proposição de uma metodologia expedita para avaliação de cheias específicas de projeto, em função do tamanho da área de drenagem, recomendada para o intervalo entre 1 e 100 km². Numa fase preliminar de estudos, de planejamento de obras hidráulicas, esta proposição metodológica tem sido de grande valia nos serviços que estão

sendo desenvolvidos no âmbito do PDMAT- Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, cujo escopo principal dos serviços refere-se aos diagnósticos gerais das soluções de engenharia vislumbradas nas diversas sub-bacias do Alto Tietê, consideradas prioritárias no que concerne à questão do controle de cheias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-expedita-para-avaliacao-de-cheias-de-projeto-na-regiao-metropolitana-de-sao-paulo/>

Metodologia para a estruturação das ferramentas de análise para o sistema de suporte à decisão na gestão da qualidade da água em Alqueva

Autor(es): J. M. P. Vieira, J. L. S. Pinho, A. Ilhéu, M. Murteira

Resumo: O sistema de suporte à decisão ODeANA desenvolvido para a gestão da qualidade da água do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), foi concebido para funcionar em plataforma Web e está organizado em três sistemas principais: informação, modelação e análise. O Sistema de Informação compreende o sistema de informação geográfica, as bases de dados e os meios de difusão de informação. O Sistema de Modelação constitui o núcleo central do ODeANA e é formado pelos modelos hidráulicos e de qualidade da água relativos a infra-estruturas e de modelos hidrológicos, hidrodinâmicos e de qualidade da água das principais massas de água lóticicas e lênticas. Este Sistema de Modelação é apoiado no Sistema de Informação e alimenta o Sistema de Análise que inclui a definição estratégica de cenários e a análise de casos de gestão. Cada um destes sistemas é operado a partir de interfaces gráficas, especialmente desenvolvidas para o efeito, em ambiente Web, considerando o perfil definido para os seus utilizadores. No presente trabalho apresenta-se a metodologia seguida na concepção e implementação do sistema de análise do ODeANA. Assumindo que o envolvimento dos utilizadores do sistema de suporte à decisão, desde uma fase inicial de definição do problema, assume uma relevância especial na criação de condições para o êxito na sua utilização, foi elaborado um questionário, contendo os diferentes tópicos relevantes para esta definição. Pretendeu-se, desta forma, auscultar diferentes pontos de vista relativamente à gestão eficiente da água no EFMA. Com base nos resultados obtidos estruturou-se um protótipo preliminar para o Sistema de Análise, estabelecendo-se como objectivos de gestão a avaliação da qualidade da água das albufeiras e o controlo de níveis e caudais de água em albufeiras e canais. Para os objectivos estabelecidos, desenvolveu-se uma estrutura de análise contendo problemas de gestão para diferentes âmbitos espaciais, cenários e medidas que poderão ser adoptadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-a-estruturacao-das-ferramentas-de-analise-para-o-sistema-de-suporte-a-decisao-na-gestao-da-qualidade-da-agua-em-alqueva/>

Metodologia para a fase de diagnóstico em planeamento de recursos hídricos

Autor(es): João Carlos B. Nogueira Flores

Resumo: A actividade de planeamento de recursos hídricos em geral e, mais especificamente, a presente elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica consignados no Decreto-lei nº 45/94 de 22 de Fevereiro, implicam a realização de uma FASE de Análise e Diagnóstico da situação existente na bacia hidrográfica em estudo no momento do seu desenvolvimento. Na comunicação, descreve-se pormenorizadamente uma metodologia aplicável à estruturação e ao desenvolvimento do processo de Diagnóstico e expõem-se as suas vantagens. São abordadas as questões relacionadas com a definição dos âmbitos parcelares, do objectivo, da taxinomia e do faseamento deste processo. O enquadramento geral é feito no Ponto 1, a estruturação da arquitectura do Diagnóstico é descrita nos Pontos 2 e 3 e os modo e programação do seu desenvolvimento formal no Ponto 4, que inclui ainda uma aplicação geral da metodologia proposta. Em relação à arquitectura do Diagnóstico, propõe-se que a sua estruturação seja feita em torno de Problemáticas (pisos) e de um conjunto de seis categorias de atributos (pilares). No que se refere ao seu modo de desenvolvimento, defende-se a utilização, já nesta FASE, de uma abordagem não só meramente descritiva mas também estratégica, assente em pressupostos, visando a preparação das FASES subsequentes. Relativamente à programação da construção do Diagnóstico propõe-se um modelo de faseamento que promove a compatibilização das articulações formais e funcionais e dos conteúdos entre as Problemáticas consideradas. Finalmente, como mero exercício exemplificativo, faz-se uma aplicação genérica e simplificada da mesma à parte portuguesa das bacias hidrográficas da região norte do País.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-a-fase-de-diagnostico-em-planeamento-de-recursos-hidricos/>

Metodologia para análise dos impactos ambientais provocados por trabalhos de dragagem em estuários –

Autor(es): Mário Lino Soares Correia, Adérito J. R. Silva

Resumo: Descrevem-se as metodologias utilizadas e os resultados obtidos na análise dos impactes ambientais provocados pelos trabalhos de dragagens necessários à implantação, construção e exploração do Terminal 'Ford/VW' no Porto de Setúbal. É dada particular ênfase às alterações provocadas na dinâmica do estuário do rio Sado, aos efeitos na qualidade da água e dos sedimentos provocados pela dispersão dos sedimentos em suspensão e dos poluentes, à afectação das comunidades biosedimentares e à estabilidade do canal de acesso dragado. As metodologias utilizadas são susceptíveis de ser aplicadas, de forma generalizada, em muitos outros locais e empreendimentos situados em grande número de estuários e lagunas costeiras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-analise-dos-impactos-ambientais-provocados-por-trabalhos-de-dragagem-em-estuarios/>

metodologia para avaliação da capacidade de carga

Autor(es): Maria do Rosário Partidário

Resumo: A pressão exercida pelas actividades humanas sobre os recursos

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-avaliacao-da-capacidade-de-carga/>

METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE PERFIL DE ÁGUA BALNEAR SEGUNDO AS ORIENTAÇÕES DA DIRECTIVA 2006/07/CE

Autor(es): Susana NUNES, Ramiro NEVES, Cláudia VIEGAS, Carla CARVALHO, Conceição GRANGER

Resumo: A Directiva 2006/07/CE representa uma nova abordagem à gestão das águas balneares, visando através da criação do Perfil de Água Balnear o reconhecimento de todos os factores que podem afectar a sua qualidade, com o objectivo principal de evitar a exposição dos banhistas a eventos de poluição. No âmbito da implementação desta Directiva e numa primeira fase foram desenvolvidos os perfis das Águas Balneares da Torre e Santo Amaro de Oeiras. A metodologia aplicada passa pela: caracterização da hidrodinâmica local; caracterização da bacia drenante; identificação das potenciais fontes de poluição fecal; estudo dos processos através dos quais estas fontes podem contaminar as águas balneares; identificação dos acidentes de poluição de curta duração; avaliação do risco de poluição das praias; avaliação do potencial de proliferação de cianobactérias e de macroalgas e/ou fitoplâncton; identificação de situações anormais de poluição; definição das medidas de minimização; criação de um sistema de alerta. A qualidade destas águas balneares está dependente não só dos acidentes de poluição, mas também da hidrodinâmica local, do nível de maré e condições meteorológicas. Utilizando o modelo numérico MOHID foi criada uma ferramenta matemática que permite a implementação de um sistema de previsão e alerta da qualidade das águas balneares, tal como previsto na Directiva 2006/7/CE. A metodologia desenvolvida para a elaboração do Perfil das Águas Balneares da Torre e Santo Amaro de Oeiras apresentada neste trabalho poderá ser utilizada nas restantes praias da Costa do Estoril, assim como noutros locais de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-definicao-de-perfil-de-agua-balnear-segundo-as-orientacoes-da-directiva-2006-07-ce/>

Metodologia para digitalização de pluviogramas e para geração de uma base de dados pluviográficos

Autor(es): Marlene Elias Ferreira, Roberto Cordeiro Waltz

Resumo: Este artigo descreve com razoável grau de detalhe uma metodologia que tem por finalidade classificar e digitalizar pluviogramas, e também gerar uma base de dados de precipitação, mediante emprego de mesa digitalizadora e de técnicas computacionais. Esta metodologia foi inicialmente desenvolvida para atender as necessidades de processamento dos diagramas pluviográficos da estação meteorológica do aeroporto de São José dos Campos-SP. Além de critérios de análise visual para a seleção preliminar dos diagramas, tendo em vista o estado de conservação dos mesmos, foram desenvolvidos módulos computacionais de crítica e consistência, para serem empregados após o processo de digitalização. A metodologia descrita agiliza o resgate das informações contidas nos pluviogramas e permite a geração de um acervo de dados pluviográficos (arquivos em séries anuais, mensais e diárias, todas em intervalos de 10 minutos), consistente e confiável, que contém todos os eventos de chuva que ocorreram no período processado. Ela pode ser também empregada para a digitalização de outros tipos de diagramas como, por exemplo, os gerados por linígrafos. A metodologia é de implementação fácil e barata, e os códigos-fonte dos programas estão disponíveis para qualquer interessado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-digitalizacao-de-pluviogramas-e-para-geracao-de-uma-base-de-dados-pluviograficos/>

Metodologia para estudos dos recursos hídricos em bacias hidrográficas

Autor(es): Luis Paulo de Souza Viana, Miriam Rebelo Martins

Resumo: Este estudo constitui um roteiro metodológico para avaliação e planeamento da actuação dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. O principal objectivo deste método consiste em reunir de forma sintética e acessível ao planeador, as principais informações sobre o meio físico e características socio-económicas da área de estudo, de forma a facilitar a elaboração de políticas de uso da água. A caracterização integrada do meio físico, é imprescindível ao estabelecimento do zoneamento homogéneo da bacia, que proporciona a desagregação do espaço territorial em unidades sub-regionais. A avaliação dos recursos hídricos de superfície e subterrâneos, buscam definir as potencialidades dos recursos d'água de forma qualitativa e quantitativa, sua ocorrência e caracterização do regime na unidade hidrográfica. Os levantamentos sócio-económicos, levam a obtenção dos estudos prospectivos, que objectivam a análise e interpretação do desempenho económico da área, projetando-a de acordo com a série histórica normal a alternativas viáveis, através dos rumos traçados pelo planeador regional a longo prazo, com a finalidade de definir as estimativas de demandas hídricas. Avaliadas as disponibilidades e estimadas as demandas, efectua-se os balanços hídricos dentro da bacia, fornecendo subsídios fundamentais para a elaboração de estratégias e directrizes, que conduzirão a uma política satisfatória das demandas hídricas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-estudos-dos-recursos-hidricos-em-bacias-hidrograficas/>

Metodologia para obtenção de potencial eólico sobre o mar a partir de dados de vento medidos no cont

Autor(es): Waldir Terra Pinto, Cláudio Rodrigues Olinto, Tânia Maria de Freitas Lopes, Jorge Alberto Almeida, Maurice Boulos Halal

Resumo: Este trabalho tem por objetivo propor um método de avaliação do potencial do vento em regiões costeiras sobre o mar a fim de estudar a viabilidade de construção de usinas eólicas no mar. O método proposto baseia-se na metodologia sugerida por Wieringa (1976) para a transposição de dados coletados de uma região para outra. A metodologia proposta foi aplicada para a região de Rio Grande, RS com base em dados coletados na Estação Meteorológica dos Práticos da Barra do Rio Grande. Os resultados mostram que o potencial eólico no mar é cerca de 12% superior ao obtido com os dados da estação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-obtencao-de-potencial-eolico-sobre-o-mar-a-partir-de-dados-de-vento-medidos-no-cont/>

Metodologia para retenção de água em microbacias hidrográficas – Estudo de caso

Autor(es): Sandra Maria Garcia, José Sales Mariano da Rocha, Fabio Charão Kurtz, Paulo Roberto Jacques Dill, Silvia Margareti de Juli Morais Kurtz, Alessandro Herbert de Oliveira Santos

Resumo: A escassez de água pode ser um grave problema neste século. Mesmo no Rio Grande do Sul, onde as precipitações médias anuais são consideráveis, pode haver problemas de abastecimento. Considerando esta problemática e o fato de a bacia hidrográfica, agora também respaldada pela Lei, ser a melhor unidade territorial para planejamentos, elaborou-se uma metodologia como objetivo principal de reter mais água em bacias hidrográficas, através da infiltração e diminuição das perdas por escoamento superficial. As perdas ocorrem devido, principalmente, aos desmatamentos e ao mau uso da terra. Esta metodologia, denominada Florestamentos Compensatórios para Retenção de Água em Microbacias (FCRAM) analisa parâmetros referentes aos usos da terra e suas respectivas infiltrações médias mundiais, obtidas em pesquisas de autores como Bloom (1970), Bunting (1971), Grosvenor (1996), Odum (1988) e Rocha (1991). Estes autores determinam que florestas infiltram, em média, 150 mm/h; campo/pastagem, 12 mm/h e agricultura, 6 mm/h. A partir destes valores e das áreas ocupadas com cada uso da terra, por microbacia, pode-se determinar o volume de água da precipitação destinado à infiltração pelo ciclo hidrológico que deixa de infiltrar. De acordo com o volume perdido, determina-se a área a florestar para compensar a perda, ou seja, reter esta água através do aumento da infiltração. Aplicou-se esta metodologia, em estimativas por simulação, na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Soturno (RS), que apresenta uma precipitação média anual de 1760 mm. Os resultados mostram que a sub-bacia perde mais de 200 milhões de m³/ano de água. Este valor corresponde a 58% do volume que deveria infiltrar. Para evitar esta perda, a área a florestar foi calculada como sendo 12.647,164 ha, valor que corresponde a

13,08% da área total da sub-bacia que deveria ter 43,83% de sua área ocupada com florestas (44.199,894 ha).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologia-para-retencao-de-agua-em-microbacias-hidrograficas-estudo-de-caso/>

Metodologias de projeto de redes de monitoramento de qualidade da água em rios: O passado, o present

Autor(es): Mónica Ferreira do Amaral Porto, Paulo Fernando Soares

Resumo: Neste artigo são discutidas as metodologias de projeto de redes de monitoramento de qualidade da água, com o objetivo de mostrar um panorama da evolução destes métodos, a situação presente e as tendências de pesquisa nesta área. São destacadas ainda as deficiências do projeto de redes de monitoramento bem como a necessidade de pesquisas nesta área que colaborem para a redução destas deficiências.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologias-de-projeto-de-redes-de-monitoramento-de-qualidade-da-agua-em-rios-o-passado-o-present/>

Metodologias de recarga artificial de aquíferos

Autor(es): Catarina Diamantino

Resumo: Os recursos hídricos subterrâneos são nos dias de hoje uma importante fonte de abastecimento urbano, industrial e agrícola. No entanto, estes recursos podem ser afectados, por um lado, por problemas relacionados com a sua sobre-exploração, e por outro, por problemas relacionados com a degradação da qualidade da água subterrânea captada. Uma das técnicas de gestão e de protecção de aquíferos, frequentemente aplicada a nível internacional, consiste na recarga artificial, que se pode definir como a introdução de água de forma artificial para o interior de um aquífero, com o objectivo de aumentar a disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos e/ou de melhorar a sua qualidade. Nesta comunicação que se insere no âmbito do desenvolvimento de uma tese de Doutoramento, pretende-se apresentar uma primeira abordagem a diversos sistemas de recarga artificial de aquíferos, as condições necessárias para a sua aplicação, operação e manutenção. Apresenta-se uma breve introdução ao um caso de estudo onde se pretende aplicar um sistema de recarga artificial, o problema a resolver e a metodologia proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodologias-de-recarga-artificial-de-aquiferos/>

Microcomputadores na modelação de sistemas de distribuição de água municipais

Autor(es): Ulisses Lages, Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa

Resumo: O desenvolvimento de modelos computacionais de análise de sistemas de distribuição de água tem vindo a merecer a atenção de diversos investigadores nos últimos quinze anos, tendo-se atingido, presentemente, um enorme nível de sofisticação. No entanto, a utilização de uma parte significativa destes modelos tem estado limitada apenas aos engenheiros que têm acesso a computadores de grande capacidade, os quais se revestem de certa complexidade de utilização e são onerosos. Recentemente com o aparecimento dos modernos microcomputadores a preços atraentes, reunindo enormes potencialidades e de utilização bastante 'amigável', a tendência será, certamente, no sentido de uma maior vulgarização na aplicação destas tecnologias. Neste sentido, a presente comunicação destina-se a divulgar o trabalho que tem vindo a ser desenvolvido pelos autores nesta área do conhecimento. Inicia-se por uma apresentação das características a que devem obedecer, em linhas gerais, os modelos, seguindo-se uma síntese dos métodos de formulação e resolução das condições de equilíbrio hidráulico dos sistemas. Apresentam-se depois as características e potencialidades de dois programas, respectivamente para a análise do equilíbrio hidráulico ou simulação dinâmica e para o processamento gráfico dos resultados, ambos implementados num microcomputador utilizando o sistema MS-DOS. Finalmente, apresenta-se um exemplo de aplicação, através do qual se ilustram algumas das potencialidades dos programas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/microcomputadores-na-modelacao-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua-municipais/>

Minimização de impactos ambientais negativos na adequação do inventário hidrelétrico do Médio Tocantins

Autor(es): Leonardo Caro González

Resumo: No primeiro inventário hidrelétrico no trecho médio da bacia do Rio Tocantins, concluído em 1975 pela ELETRONORTE, obteve-se uma divisão de queda constituída por três aproveitamentos denominados Santo António, Carolina e Porto Nacional, onde destacava-se o aproveitamento de carolina com uma altura aproximada de 55 m e inundando uma área de 6.550 Km². Em virtude do seu considerável potencial e da sua localização, a bacia do Rio Tocantins vem recebendo especial destaque, nas áreas de planeamento, o que levou a ELETRONORTE a rever os estudos realizados para atualização e complementação das informações utilizadas e para compatibilizar esses aproveitamentos com o resto da bacia. Face às mudanças e ao desenvolvimento ocorrido na bacia, nos últimos anos, esta revisão não poderia deixar de considerar os impactos que os reservatórios produziram no ambiente onde estão inseridos de modo a recomendar uma divisão de queda que atenda a obtenção do máximo benefício energético a baixo custo com o mínimo impacto negativo ao meio ambiente. Neste trabalho, apresentam-se as considerações e metodologias específicas de análise e caracterização da área envolvente, que foram levadas

em conta, para atender aos fatores ambientais associados á implantação do sistema e que permitiram a escolha de novas divisões de queda que minimizam os impactos ambientais negativos dos reservatórios sem diminuições importantes dos benefícios energéticos no trecho

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/minimizacao-de-impactos-ambientais-negativos-na-adequacao-do-inventario-hidrelectrico-do-medio-tocan/>

Minimização do impacte ambiental de descargas de tratamento secundário em meios hídricos através da

Autor(es): António Albuquerque, Conceição Ferreira, Ana Cristina Carinha, Jorge Maurício

Resumo: Nas últimas décadas tem aumentado o recurso a origens superficiais para abastecimento público, o que se admite resultar, por um lado, do aumento de necessidades e, por outro, para procurar racionalizar e otimizar o número de sistemas, com as vantagens de redução de custos que se lhe associam e de qualidade de operação. O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2000-2006, abreviadamente designado por PEAASAR, propõe uma série de medidas para a promoção do uso eficiente da água, destacando-se o melhoramento de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), através da inclusão de sistemas para a afinação de efluentes. A reutilização de efluentes tratados é uma das medidas fortemente incentivada de forma a, por um lado, evitando-se a sua descarga em massa de água ou no solo, contribuir para a melhoria da qualidade das origens de águas e, por outro lado, reduzir os volumes de captação de águas para utilizações como a rega (sector que regista o maior consumo deste bem), seja de actividades agrícola, seja de áreas para recreio e lazer. Esta medida provocaria, como consequência, reduções significativas, quer nos volumes de água a tratar, quer nos custos associados ao tratamento. A maioria das instalações de tratamento de águas residuais domésticas com tratamento secundário utiliza sistemas biológicos convencionais, que permitem a produção de efluentes com características compatíveis com os limites de emissão estabelecidos pela legislação vigente. Estes sistemas, contudo, não removem a totalidade dos constituintes presentes nos efluentes domésticos, mesmo após tratamento secundário, podendo observar-se a presença de residuais passíveis de provocar impactes ambientais significativos nas massas hídricas e no solo, nomeadamente nos seus potenciais usos. Estes efluentes apresentam, normalmente, as características que seguidamente se indicam: 80,0 a 150,0 mg O₂L⁻¹ (como carência química de oxigénio – CQO), 40,0 a 80,0 mg C L⁻¹ (como carbono orgânico total – COT), 10,0 a 50,0 mg SST L⁻¹ (como sólidos suspensos totais – SST), 10,0 a 20,0 mg NH₄⁺L⁻¹ (como amónio – NH₄⁺) e uma razão C/NH₄⁺ entre 3,5 e 4,8. Estes constituintes remanescentes podem, ainda, causar impactes ambientais significativos nas massas hídricas e no solo, nomeadamente nos seus potenciais usos. Quando o meio receptor apresenta, pelas suas características, sensibilidade à descarga de efluentes tratados ou, a jusante, é utilizado para determinado uso (e.g. abastecimento para consumo público, actividades piscícolas, manutenção de habitats e actividades de lazer), a instalação de tratamento deve ser dotada de níveis de tratamento complementares, como o terciário e o de afinação, de forma a reduzir a presença de residuais, podendo, alternativamente, integrar-se a possibilidade de reutilização. A utilização de biofiltros pode,

através da alteração de procedimentos de operação (e.g. aumento da quantidade de oxigénio no meio e do tempo de contacto entre a biomassa e os constituintes da água residual), permitir a remoção conjunta de residuais orgânicos solúveis, de azoto e de fósforo, satisfazendo aqueles objectivos. O objectivo deste trabalho foi o de avaliar a remoção de residuais orgânicos e de azoto inorgânico (azoto amoniacal e nitrato), característicos de efluentes urbanos de tratamento secundário, através da utilização de um biofiltro (tratamento de afinação), previamente colonizado com biomassa aclimatada a um substrato simples (acetato de sódio). Realizaram-se vários ensaios de biodegradação com efluente de tratamento secundário de uma ETAR localizada no Concelho da Covilhã, recolhido no ponto de descarga, para diferentes condições de arejamento no biofiltro que podem ter influência, quer no tipo de composto a remover, quer no rendimento global do sistema. Avaliou-se a remoção de residuais orgânicos e de formas de azoto inorgânico presentes, para intervalos de cargas orgânicas entre 40,1 e 68,3 g C m⁻³h⁻¹ (99,1 e 167,3 g CQO m⁻³h⁻¹), de cargas de azoto amoniacal entre 13,8 e 15,0 g NH₄⁺-N m⁻³h⁻¹ e de razões C/NH₄⁺-N entre 2,9 e 4,7. Os resultados permitiram concluir que o biofiltro utilizado permite a redução significativa da carga poluente remanescente para as condições de operação testadas. A inclusão de arejamento permitiu uma redução superior de matéria orgânica e de azoto amoniacal, não garantindo, contudo, a eliminação total de nitrato. A utilização do biofiltro sem arejamento não permitiu obter níveis de redução de carbono e de azoto amoniacal tão elevados, mas possibilitou a eliminação significativa de nitratos. Relativamente à remoção de sólidos, observou-se boa capacidade de retenção do biofiltro, inclusive quando, por inclusão de arejamento, a área de filtração ficou reduzida, não tendo sido notada variação significativa na qualidade do efluente. Foram obtidos efluentes finais com concentrações de CQO inferiores a 50,0 mg O₂ L⁻¹, de COT inferiores a 17,0 mg C L⁻¹, de SST inferiores a 25,0 mg L⁻¹, de amónio inferiores a 7,5 mg L⁻¹ e de nitrato inferiores a 2,0 mg L⁻¹. Estas características permitem admitir a sua reutilização em actividades diversas, embora se considere a necessidade de incluir análises complementares à turvação, a alguns metais pesados e a parâmetros microbiológicos, em actividades como a rega de culturas agrícolas e a utilização doméstica e industrial, que não incluam o contacto directo ou o consumo humano. As actividades que poderão considerar-se mais adequadas para a reutilização do efluente doméstico final são a aplicação na agricultura, como corrector orgânico e fertilizante, a rega de espaços verdes, a lavagem de espaços públicos, a utilização doméstica e industrial, que não inclua contacto directo. A sua utilização para a recarga de aquíferos e utilizações domésticas e industriais, que não envolvam o seu consumo, deverão ser consideradas apenas após avaliação prévia da carga bacteriológica associada e dos possíveis riscos sanitários envolvidos. As reutilizações consideradas poderão trazer, além da redução do impacte ambiental, diminuição da poluição provocada, benefícios associados à redução da captação de água, preservando a sua disponibilidade, e ao interesse económico, ao nível da poupança, quer doméstica, quer industrial, quer para as entidades gestoras do recurso. Nestes termos, a utilização de biofiltros para a remoção de compostos residuais de tratamento secundário apresenta-se como uma alternativa vantajosa tendo em vista a redução do impacte ambiental em meios hídricos e a produção de efluentes para reutilizar, enquadrando-se nos objectivos da Directiva-Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento e Conselho, de 23 de Outubro) e nas metas do Plano Nacional da Água (Decreto-Lei nº 112/2002 de 17 de Abril) para a preservação da qualidade da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/minimizacao-do-impacte-ambiental-de-descargas-de-tratamento-secundario-em-meios-hidricos-atraves-da/>

Modelagem computacional do golpe de aríete em adutoras

Autor(es): Marco Aurélio Holanda de Castro, Rodrigo Magalhães Neiva Santos

Resumo: Neste trabalho desenvolveu-se um programa computacional para a análise do Golpe de Aríete em adutoras, utilizando-se do Método das Características e das equações características de equipamentos normalmente encontrados nos sistemas hidráulicos. Procurou-se desenvolver um programa de fácil utilização e que possibilite o usuário visualizar o comportamento das ondas de sobrepressão e subpressão decorrentes do fenômeno transitório, além de verificar a influência do reservatório hidropneumático e da válvula de alívio como dispositivos de alívio do golpe de aríete. Aplicou-se o modelo computacional nos seguintes casos: Estudo dos transientes hidráulicos em um sistema provocados pelo desligamento do conjunto moto-bomba; Análise da eficiência do reservatório hidropneumático e da válvula de alívio como mecanismos de atenuação do golpe de aríete; Análise da influência do momento de inércia das massas girantes do conjunto moto-bomba no transitório hidráulico. O programa computacional desenvolvido apresentou resultados bastante satisfatórios na análise do golpe de aríete, possuindo uma interface de fácil utilização e visualização dos resultados. Esse fato é fundamental para que os projetistas e estudantes compreendam o comportamento do fenômeno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-computacional-do-golpe-de-ariete-em-adutoras/>

Modelagem do desempenho de Wetlands construídas

Autor(es): Sérgio Eiger, Sandro Rogério Lautenschlager

Resumo: Este trabalho contém uma descrição de wetlands construídas. São descritos alguns modelos matemáticos usados para simular a remoção de nitrogênio total e fósforo total e uma análise crítica destes modelos. Apresenta-se também dados de domínio público da eficiência de remoção de nitrogênio total e fósforo total por wetlands construídas de fluxo superficial, os quais foram analisados procurando-se calibrar um modelo matemático para a simulação da eficiência de remoção. Observou-se, porém, que estes dados apresentam comportamento bastante complexo, sendo que, por vezes, a eficiência de remoção medida apresenta valores negativos. Partiu-se então para uma abordagem estatística destes dados, a qual poderá servir para a avaliação do risco de ocorrência de desempenho insatisfatório envolvido no dimensionamento de wetlands construídas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-do-desempenho-de-wetlands-construidas/>

Modelagem do sistema de suporte à decisão QUAL2R-2 para os processos de outorga e cobrança pelo uso

Autor(es): Mônica Porto, Roberta Baptista Rodrigues

Resumo: Sistemas de Suporte a Decisão (SSD) são ferramentas computacionais que auxiliam a tomada de decisões a respeito de problemas complexos. Para os processos de outorga e cobrança o SSD deve levar em consideração uma série de fatores relativos a quantidade e qualidade da água.. O SSD aqui proposto, denominado QUAL2R-2, tem por objetivo integrar os processo de outorga e cobrança, tanto no que se refere a outorga de lançamento como às outorgas de uso qualitativo. Ambas podem ser tratadas a partir da mesma variável de decisão, ou seja, volume outorgado. A estrutura do sistema proposto é constituída pelos modelos QUAL2E, MODSIM32 e RM1, e pelos módulos de Diluição e de Acerto de Vazão. O relacionamento entre estes modelos e módulos será realizado mediante a utilização de um Banco de Dados. O sistema de suporte à decisão QUAL2R-2 pode ser uma ferramenta de auxílio de grande expressão para a gestão integrada dos recursos hídricos, oferecendo um maior embasamento técnico para uma tomada de decisão mais rápida e precisa. O sistema é aqui apresentado ainda na forma de proposta, sendo apresentado como forma de discussão para aparelhamento dos sistemas de outorga e cobrança.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-do-sistema-de-suporte-a-decisao-qual2r-2-para-os-processos-de-outorga-e-cobranca-pelo-uso/>

Modelagem estocástica das precipitações diárias de São Paulo

Autor(es): Clóvis Angeli Sansigolo

Resumo: Um modelo estocástico bivariado é ajustado às precipitações diárias de Piracicaba – SP. Cadeias de Markov de dois estados, com probabilidades de transição não estacionárias descrevem o processo de ocorrência de precipitação e distribuições gama, com médias variando continuamente no tempo, as quantidades de chuva. Séries de Fourier descrevem as variações sazonais dos parâmetros. Todas as análises de variância, regressões e testes, baseiam-se em modelos lineares generalizados e foram feitas através do software GLIM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-estocastica-das-precipitacoes-diarias-de-sao-paulo/>

Modelagem hidrodinâmica do rio Amazonas

Autor(es): Nabil Joseph Eid, Alfredo Ribeiro Neto, Pascal Kosuth

Resumo: Este trabalho trata da modelagem, em regime transitório, de um trecho do rio Amazonas onde se pretendeu estabelecer a variação temporal e espacial da cota e da vazão. Esse trecho tem como limite, a montante, as estações fluviométricas de Manacapuru no rio Solimões, Moura no rio Negro e Vista Alegre no rio Madeira e a jusante a estação de Óbidos no rio Amazonas. Utilizou-se, na modelagem, o modelo SIC (Simulation of Irrigation Canals).

No regime permanente, realizou-se a calibração do coeficiente de rugosidade (n de Manning) e da largura do leito médio do rio. A calibração do leito médio foi implementada para se corrigir a variação do coeficiente n com respeito à cota da superfície d'água. Em regime transitório, o único parâmetro calibrado consistiu da área responsável pelo armazenamento da água. Verificou-se que pode existir uma diferença de cotas entre a área de armazenamento e o leito principal do rio. Uma vez que a versão utilizada do modelo não trabalha com cotas diferentes entre essas duas zonas, a modelagem não foi totalmente satisfatória. Apesar disso, os resultados obtidos podem ser considerados como um passo importante para a evolução do entendimento hidrodinâmico da bacia do rio Amazonas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-hidrodinamica-do-rio-amazonas/>

Modelagem hidrológica de uma microbacia com floresta de mata atlântica (vale do Paraíba, SP) usando

Autor(es): António Marozzi Righetto, Maurício Ranzini

Resumo: Utilizou-se do modelo hidrológico TOPMODEL para modelar uma microbacia localizada na Serra do Mar, junto às cabeceiras do rio Paraíba, um dos formadores do rio Paraíba do Sul. O modelo usa um índice topográfico que indica as áreas de contribuição para o deflúvio da microbacia e permite simular a vazão e analisar o comportamento hidrológico da microbacia. Os resultados indicam uma eficiência maior para as simulações de eventos isolados do que para as de períodos longos. Mostram, também, que uma ampla proporção do deflúvio é gerado a partir das áreas variáveis de afluência (A.V.A.).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-hidrologica-de-uma-microbacia-com-floresta-de-mata-atlantica-vale-do-paraiba-sp-usando/>

Modelagem isotópica de aquíferos da Chapada do Araripe

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: Na Chapada do Araripe, um gradiente hidráulico de 2‰ sugere um fluxo de água subterrânea no sentido leste-oeste. No setor oriental, o $\delta^{18}O$ médio das águas das fontes e poços no aquífero Exu é $-3,24\text{‰}$, característica da recarga atual local e no aquífero Arajara de $-3,76\text{‰}$, interpretado como produto de mistura com águas de recargas antigas. No setor ocidental, $\delta^{18}O$ das águas dos poços é de -5‰ , associado com pmC de 25,5 (10.932 anos) no aquífero Arajara e pmC de 2,2 (30.534 anos) no aquífero Rio da Batateira (explotado pelo poço 4-BO-01-PE), confinado pelo aquífero Santana, interpretados como paleoáguas. As análises do $\delta^{13}C$, associadas com o índice de saturação de cálcio (ISC), indicam a existência de conexão hidráulica através dos calcários da formação Santana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-isotopica-de-aquiferos-da-chapada-do-araripe/>

Modelagem matemática computacional pelo método dos elementos de contorno para problemas de difusão T

Autor(es): Júlio C. Jesus, José P. S. Azevedo

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma implementação computacional do Método dos Elementos de Contorno alternativa com solução fundamental independente do tempo aplicada a problemas de Difusão Transiente. A formulação empregada usa a solução fundamental que é solução da equação de Poisson para uma fonte unitária aplicada no ponto fonte ξ . A aproximação geométrica usa elementos isoparamétricos lineares com alternativa de nós duplos, e a discretização temporal é feita por diferenças finitas. A formulação matemática empregada obtém a equação integral de contorno a partir da sentença de resíduos ponderados. A presença explícita da integral de domínio é mantida na equação tornando obrigatório a discretização do domínio em células internas. O processo de marcha no tempo parte de um valor inicial conhecido de potencial u_0 no tempo t_0 . Valores de potenciais u no tempo seguinte são então calculados, num número suficiente de pontos internos, e são usados como condição inicial para o próximo passo de tempo. Desse modo os potenciais em pontos internos são calculados juntamente com as incógnitas de contorno. Os resultados das soluções numéricas obtidas comparados com a analítica, o M.E.F. e o M.E.C. com solução fundamental dependente do tempo, atestam a qualidade das soluções.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-matematica-computacional-pelo-metodo-dos-elementos-de-contorno-para-problemas-de-difusao-t/>

Modelagem matemática do transporte de contaminantes na bacia hidrogeológica experimental do Córrego

Autor(es): Stela Dalva Santos Cota, Carlos Alberto Carvalho Filho, Otávio Eurico de Aquino Branco

Resumo: O CDTN, em parceria com a UFMG, vem desenvolvendo o Projeto Hidrogeológico da Bacia do Engenho Nogueira – PROHBEN, abrangendo principalmente terrenos destas duas instituições, na região da Pampulha em Belo Horizonte-MG. O principal objetivo deste Projeto é implantar no local uma bacia hidrogeológica experimental. No âmbito do PROHBEN já foram realizados trabalhos de caracterização geológica/hidrogeológica, modelagem de fluxo e caracterização físico-química, entre outros. Os resultados obtidos na caracterização físico-química das águas subterrâneas da bacia experimental indicaram a presença de concentrações elevadas de fosfato. Com o objetivo de apurar as origens desta contaminação, foi desenvolvida a modelagem do transporte de soluto na área, cujos resultados são apresentados no presente trabalho. Duas possíveis fontes foram investigadas

através da modelagem: o “Galpão do Fósforo e Cal” e o trecho não canalizado do córrego do Engenho Nogueira. Obteve-se uma boa correspondência entre as plumas geradas a partir da simulação das liberações provenientes destas fontes e os valores de concentração medidos. Entretanto, para se certificar da atuação real dessas possíveis fontes de contaminação, recomenda-se caracterizar a presença de contaminação de fosfato no solo da área e refinar o monitoramento das águas subterrâneas, incluindo novos poços a jusante, poços a montante e amostragens em diferentes profundidades.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-matematica-do-transporte-de-contaminantes-na-bacia-hidrogeologica-experimental-do-corrego/>

Modelagem matemática dos aquíferos da Chapada do Araripe

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: Usando o modelo computacional MODPATH, simulou-se as linhas de trajetórias do fluxo subterrâneo e o tempo de percurso de partículas por transporte advectivo nos aquíferos da Chapada do Araripe. Os resultados mostraram uma trajetória preferencial de partículas do setor oriental da chapada, principal área de recarga, para o setor ocidental e para o aquífero Rio da Batateira, através de conexões hidráulicas no aquífero Santana, com tempo total de percurso de respectivamente 14.000 e 30.000 anos. No setor ocidental, do poço 4-BO-01-PE (Bodocó-PE) até o poço IPA (Araripina-PE), onde praticamente não há recarga e na conexão hidráulica, nas imediações do poço 4-BO-01-PE, os tempos de transporte foram de respectivamente 9.000 e 24.000 anos, concordando com as idades corrigidas, respectivamente 8.475 e 24.153 anos, determinada pelo modelo de fluxo de pistão com uso do carbono-14.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-matematica-dos-aquiferos-da-chapada-do-araripe/>

Modelagem por evento do escoamento superficial para as micro-bacias de uma região semi-árida da Paraíba

Autor(es): Srinivasan, Vajapeyam Srirangachar, Carlos de Oliveira Galvão

Resumo: O presente trabalho trata de modelagem do processo de geração de escoamento superficial nas micro-bacias instaladas dentro da Bacia Experimental de Sumé, localizada no município de Sumé, uma região semi-árida típica da Paraíba. As quatro micro-bacias, variam de 0,48 ha a 1,07 ha, e duas estão desmatadas enquanto nas outras duas estão mantidas a vegetação nativa. Um modelo conceitual desenvolvido por Ibiza em 1983 foi escolhido como a base para modelagem. A maioria dos eventos nas micro-bacias de Sumé duram apenas algumas horas e a estrutura do modelo citado é adaptável para esta situação. São apresentados os resultados e discussões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelagem-por-evento-do-escoamento-superficial-para-as-micro-bacias-de-uma-regiao-semi-arida-da-para/>

Modelação da concentração de sedimentos na camada limite turbulenta oscilatória: estudo da sensibili

Autor(es): Paulo A. Silva, F. Seabra Santos, J. Antunes do Carmo

Resumo: Nas zonas costeiras, o escoamento associado a ondas e a correntes gera junto ao fundo uma camada limite. Nesta região do escoamento observam-se valores consideráveis das tensões de atrito que induzem a ressuspensão dos sedimentos depositados no fundo. Deste modo, o conhecimento do escoamento na camada limite de fundo é importante nos estudos de erosão costeira e no transporte de sedimentos, processos que têm um impacto directo nas actividades humanas. O problema do transporte de sedimentos não coesivos sob o efeito de ondas de gravidade ou sob o efeito conjunto de ondas e correntes tem sido abordado com recurso a modelos numéricos bidimensionais, do tipo 2DH, que resolvem as equações do escoamento potencial, acoplados a modelos de camada limite de fundo turbulenta oscilatória, do tipo 1DV, que incluem uma equação de balanço de sedimentos. Verifica-se que com esta metodologia se simula correctamente o perfil vertical médio da concentração de sedimentos com suspensão no ciclo da onda. Subsiste, contudo, uma diferença de fase entre os valores da concentração de sedimentos calculados e os observados experimentalmente, sobretudo nos níveis mais elevados da camada limite. Ora, sendo o fluxo de sedimentos a um determinado nível obtido do produto da velocidade pela concentração locais resulta, em consequência, o aparecimento de erros significativos sobre os valores instantâneos desse fluxo e forçosamente também sobre os correspondentes valores integrados ao longo do período de onda. Vários autores procuram uma explicação para estas diferenças e uma forma de as minimizar. O objectivo desta comunicação é o de mostrar que a fase de onda de concentração de sedimentos está relacionada com diversas variáveis relevantes, nomeadamente, a difusividade e a energia cinética turbulenta, e o de propor modificações do modelo que permitam uma melhor representação deste fenómeno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-da-concentracao-de-sedimentos-na-camada-limite-turbulenta-oscilatoria-estudo-da-sensibili/>

Modelação da divisão de vazão por manifolds

Autor(es): F.H. Chaudhry, E.V. Rivera Cardona

Resumo: Os manifolds de distribuição de água são amplamente empregados em diversos sistemas de engenharia como sistemas de tratamento de água e resíduos, sistemas hidrelétricos, sistemas de irrigação por aspersão e outros. Há, entretanto, falta de métodos adequados para avaliar o perfil de distribuição esperado de um manifold devido às dificuldades de se introduzir diversos efeitos hidráulicos presentes num dado manifold. Os dados experimentais apontam inadequação dos métodos existentes especialmente nos

casos em que as saídas do tubo principal se verificam através de orifícios. O presente trabalho tem a finalidade de apresentar uma nova metodologia de cálculo da divisão de vazão por meio de distribuidores lineares. O método considera expressamente a contração dos jatos na avaliação da sua energia cinética que representa a parte mais importante da perda de carga total. Apresenta-se um algoritmo para solução numérica das equações de diferenças que exprimem a formulação do problema. Desenvolve-se ainda uma comparação entre dados observados e as previsões dos métodos avaliados com e sem efeito da contração dos jatos na energia cinética. O método apresentado aqui reproduz com fidelidade as vazões observadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-da-divisao-de-vazao-por-manifolds/>

Modelação da qualidade da água na albufeira de Alvito

Autor(es): J. M. P. Vieira, C. Lindim, J. L. S. Pinho

Resumo: O excesso de nutrientes em meios aquáticos, frequentemente oriundo de escoamentos de fertilizantes agrícolas, aliado a condições atmosféricas favoráveis provoca um aumento de produção primária danoso para a qualidade da água. A existência de “blooms” de fitoplâncton causa um desequilíbrio ecológico ao promover o domínio de certas espécies aquáticas sobre outras e ao reduzir os níveis de oxigénio na água causando a morte a animais aquáticos. Os problemas de qualidade da água acarretam assim riscos para a saúde pública, vida animal e actividades económicas pelo que é necessário um estudo aprofundado destes fenómenos e a existência de ferramentas previsionais que permitam accionar atempadamente medidas de controlo de eutrofização. Essa necessidade de efectuar previsões para diferentes cenários espaciais/temporais e a importância crescente da integração de diferentes processos físicos, biológicos e químicos no âmbito da gestão de albufeiras tornam indispensável o desenvolvimento e uso de modelos matemáticos. A modelação matemática tem assim vindo a ganhar uma importância crescente na gestão da qualidade da água em meios hídricos. Neste trabalho apresenta-se um modelo matemático bidimensional de qualidade da água e sua aplicação à albufeira de Alvito. O modelo é baseado em elementos finitos e simula a dinâmica pelágica de nutrientes e fitoplâncton. O modelo desenvolvido pode ser utilizado como ferramenta de apoio à decisão para gestão da qualidade da água em albufeiras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-da-qualidade-da-agua-na-albufeira-de-alvito/>

Modelação da recarga do aquífero livre miocénico da bacia de Alvalade e do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Autor(es): Eduardo A. Paralta, Alain P. Frances, Luís T. Ribeiro

Resumo: A partir das curvas piezométricas de várias origens de água aplicaram-se modelos de balanço hídrico sequencial diário (Modelo EARTH), para estimar um intervalo de recarga ou precipitação eficaz para os sistemas não confinados do Aquífero dos Gabros de Beja e da Bacia de Alvalade, que suportam actualmente projectos de regadio integrados no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva. Para o aquífero livre miocénico da Bacia de Alvalade, a modelação dos eventos de recarga entre 2002 e 2007, em 5 piezómetros, indica uma recarga média anual entre 20% e 35% (105-185 mm), normalmente associada apenas a alguns episódios de precipitação acima de 20 mm/dia. A modelação da recarga do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja, a partir da informação piezométrica de 2 piezómetros, entre 2000 e 2007, indica valores médios na ordem de 20% da precipitação anual ou seja próximo dos 100 mm. Este valor corresponde ao limite superior do intervalo apontado pelos autores em trabalhos anteriores e afigura-se como o valor mais credível para estudos hidrogeológicos e balanço hídrico deste sistema aquífero. Outra evidência muito importante que resulta da análise das curvas piezométricas, é que a recarga aquífera no sistema dos Gabros de Beja, em ano hidrológico normal, só ocorre normalmente a partir dos finais de Dezembro e prolonga-se por 3 a 4 meses. Os trabalhos de investigação são financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (POCTI/AGG/47223/2002) e decorrem na região de Beja e Ferreira do Alentejo (2004-2008).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-da-recarga-do-aquifero-livre-miocenico-da-bacia-de-alvalade-e-do-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja/>

Modelação das perdas de água por percolação e escoamento lareral na rega por alagamento permanente

Autor(es): L.S. Pereira, L.A. Pereira, I Alves

Resumo: A cultura do arroz é regada por alagamento permanente, e um dos elementos essenciais à simulação do balanço hídrico é a quantificação das perdas por percolação e escoamento lateral, isto é, em profundidade e através das marachas. Tais perdas são de três tipos: a) perdas por percolação vertical e horizontal; b) perdas acidentais devido a fugas nos muretes; c) perdas de manio ou operação. O estudo desenvolveu-se durante três anos, com observações contínuas em três canteiros de características diferentes, e os resultados obtidos permitiram construir um modelo de quantificação das perdas por percolação vertical e horizontal em função do tempo do alagamento e da carga hidráulica. A comunicação refere os processos de medição utilizados e os equipamentos desenvolvidos para o efeito, apresenta-se o modelo obtido, e são comparados os resultados observados com os calculados. Conclui-se pela adequação do modelo desenvolvido e do seu uso na simulação do balanço da água em canteiros de arroz submetidos a alagamento permanente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-das-perdas-de-agua-por-percolacao-e-escoamento-lareral-na-rega-por-alagamento-permanente/>

Modelação de cheias em zonas urbanas

Autor(es): Rui Pizarro, José Pinho

Resumo: As cheias em zonas urbanas constituem um problema actual resultante do modelo de crescimento das cidades e da eventual intensificação dos fenómenos meteorológicos associada às alterações climáticas. As características das cheias, nos seus aspectos hidrológicos e hidráulicos, e o controlo estrutural das ondas de cheia, têm vindo a ser estudados recorrendo-se a diferentes metodologias. No presente artigo apresenta-se uma metodologia de avaliação de áreas de inundação recorrendo à utilização de software de modelação hidrodinâmica para simulação de cheias em zonas urbanas. A metodologia definida foi aplicada a uma sub-bacia do rio Couros na proximidade da cidade de Guimarães. Para a criação do modelo hidrodinâmico foi utilizado o software RMA2 e para o processamento dos dados e análise de resultados, recorreu-se aos programas SMS e GFGEN. Com a definição de cenários de cheia e posterior simulação no modelo, procura-se estabelecer uma relação entre os resultados obtidos e a informação definida no Plano Municipal de Emergência da região em estudo. O modelo criado permite avaliar as condições de propagação de cheias e definir as áreas em risco de cheia. Proceda-se à comparação das áreas obtidas em diferentes cenários de cheias com as áreas estabelecidas no Plano Municipal de Emergência. As ferramentas desenvolvidas podem contribuir para auxiliar na definição de medidas de controlo e prevenção de cheias em zonas urbanas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-de-cheias-em-zonas-urbanas/>

Modelação de escoamentos subterrâneos aquisição de dados hidrogeológicos no processo de modelação ma

Autor(es): Luís Tavares Ribeiro, Arnaldo Sá Frias

Resumo: No planeamento e gestão de águas subterrâneas desempenham papel fundamental os modelos matemáticos, não só para a compreensão do funcionamento hidráulico dos aquíferos, como para a avaliação das respostas dos níveis piezométricos face ao acréscimo ou decréscimo dos valores de extracção ou de recarga. Para uma aplicação eficaz e integral destes modelos a forma como se inventariam os dados hidrogeológicos é de importância fundamental, já que estes condicionam os resultados finais, que podem assim vir a afastar-se da realidade. Nesta comunicação são apontadas as dificuldades surgidas na aplicação de um modelo matemático ao caso concreto dos aquíferos da Sub-Região Oeste (região litoral que inclui dez concelhos, desde Mafra, no Sul, a Alcobaça, no Norte) no que respeita à aquisição de dados ao modo como a insuficiência daqueles, em algumas áreas, foi ultrapassada. A finalizar, apresenta-se um conjunto de recomendações de ordem prática a ser seguido em processos semelhantes, quer no que respeita à metodologia de projecto, quer à recolha e sistematização dos dados pelas entidades responsáveis pela gestão dos aquíferos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-de-escoamentos-subterraneos-aquisicao-de-dados-hidrogeologicos-no-processo-de-modelacao-ma/>

Modelação de escoamentos transientes (com cavitação) em condutas

Autor(es): A. Mendes Borga, A. Betâmio de Almeida

Resumo: Neste trabalho os autores apresentam os resultados dos ensaios realizados numa instalação experimental para escoamentos transientes em condutas, com ruptura da coluna líquida, e da respectiva modelação matemática. A instalação experimental é constituída por dois reservatórios de nível constante ligados por uma conduta horizontal, munida a montante de uma válvula de seccionamento e na secção média de uma válvula de retenção amovível. Na modelação matemática foram utilizados dois modelos, ambos baseados no método das características: um com celeridade constante e cavidades distribuídas nas secções de cálculo e outro com celeridade variável e uma cavidade concentrada na secção de montante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-de-escoamentos-transientes-com-cavitacao-em-condutas/>

Modelação de simuladores de chuva com nebulizadores de cone preenchido

Autor(es): João L.M.P. de Lima

Resumo: Os simuladores de chuva são utilizados no estudo de uma grande variedade de processos (i.e., erosão hídrica, infiltração, escoamento superficial, arrastamento de agro-químicos, etc). O vento influencia os resultados das experiências de campo com simuladores de chuva. As distribuições de aplicação de água, energia cinética e das forças que conduzem o escoamento superficial foram estimadas através da associação de um modelo hidrodinâmico para o movimento das gotas (o movimento de cada gota é afectado pelas forças de atrito, vento e gravidade), um gerador estocástico de gotas que representa um nebulizador simples de cone preenchido, e um algoritmo apropriado que representa a intercepção com a superfície do solo. A energia cinética e a aplicação de água sob um nebulizador de cone preenchido, com e sem vento, é normalmente bastante concentrada, próximo da vertical que contém o nebulizador. O modelo matemático tridimensional vem facilitar a selecção de nebulizadores simples de cone preenchido e do tamanho e configuração da área molhada pela chuva simulada. Neste trabalho apresentam-se resultados de simulações com o modelo numérico, comparando-os com resultados de trabalhos laboratoriais e de campo, obtidos num simulador de chuva construído para o efeito. A comparação entre os resultados obtidos pelo modelo e os recolhidos experimentalmente, foi efectuada através do estudo da distribuição da intensidade de precipitação ao nível do solo e da delimitação da área molhada. O modelo teórico testado revelou não ter o mesmo ajustamento para diferentes tipos de nebulizadores. Desta forma, sugere-se a alteração do gerador estocástico de gotas do modelo, de modo a permitir um bom ajustamento a qualquer tipo de nebulizador, de acordo com a sua forma e concepção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-de-simuladores-de-chuva-com-nebulizadores-de-cone-preenchido/>

Modelação dinâmica do transporte e dispersão de poluentes no rio Ave: aplicação do modelo DADZ

Autor(es): João Ribeiro da Costa

Resumo: Apresentam-se de forma sintética o modelo de qualidade da água em rios DADZ, focando os conceitos subjacentes e desvendando as suas componentes. Os resultados da sua aplicação ao rio AVE para calibração, verificação e validação são analisados brevemente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-dinamica-do-transporte-e-dispersao-de-poluente-no-rio-ave-aplicacao-do-modelo-dadz/>

Modelação do balanço hídrico em albufeiras utilizando o programa SOBEK

Autor(es): José M. P. Vieira, José L. S. Pinho, José M. S. Araújo

Resumo: A gestão eficiente de albufeiras pressupõe um conhecimento fiável dos respectivos balanços hídricos. A capacidade de simular cenários de afluências em situações extremas de seca ou cheia ou em situações de funcionamento normal é fundamental para uma correcta operação dos órgãos de descarga das respectivas barragens. Os modelos de balanço hídrico podem incluir um módulo hidrológico assim como todas as infraestruturas hidráulicas existentes numa bacia hidrográfica. No presente trabalho apresentam-se resultados obtidos na aplicação de um modelo de balanço hídrico ao caso da albufeira de Alqueva construído com a aplicação do software SOBEK. Nas simulações desenvolvidas foram consideradas as afluências devidas à precipitação (directa ou na respectiva sub-bacia de drenagem), a evaporação, a infiltração, os caudais aduzidos artificialmente e os caudais descarregados. As curvas características da albufeira foram determinadas com base na informação topográfica disponível. São apresentados resultados que envolvem um período de simulação de Junho a Dezembro de 2007 e de simulações em que se fazem variar afluências e caudais turbinados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-do-balanco-hidrico-em-albufeiras-utilizando-o-programa-sobek/>

Modelação do clima insular à escala local. Modelo CIELO

Autor(es): Luís Santos Pereira, Eduardo Brito de Azevedo, Bernard Itier

Resumo: Na generalidade das regiões insulares, a informação meteorológica disponível é frequentemente rara e apenas representativa à escala regional ou sinóptica pelo que não

reflete a variação espacial do clima a uma escala adequada à maioria dos fins aplicados. Factores locais específicos e relevantes tais como a orografia e a sua relação com os mecanismos advectivos bem como as relações entre a topografia e a interceptação da radiação, impedem que a informação recolhida nas estações meteorológicas de vocação sinóptica traduza as condições climáticas da generalidade do território. O modelo CIELO (acrónimo de Clima Insular à Escala Local), desenvolvido num Sistema de Informação Geográfica (SIG) e validado na Ilha Terceira, foi criado com base na interpretação física dos fenómenos que conduzem à diferenciação das condições climáticas à escala local e tem como objectivo específico reproduzir, de uma forma contínua, cartográfica e numérica, a informação climática relevante para a generalidade dos fins aplicados. O modelo CIELO é composto por dois grandes submodelos: o primeiro trata os mecanismos de natureza advectiva reproduzindo os processos dinâmicos e termodinâmicos que regulam a variação da temperatura e do estado higrométrico do ar, a génese da nebulosidade orográfica e a precipitação; o segundo trata os mecanismos de natureza radiativa onde, para além da reprodução das condições de radiação resultantes dos factores de ordem astronómica, considera a influência da nebulosidade orográfica bem como o efeito da sombra produzida pelo relevo, ajustando as variáveis à topografia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-do-clima-insular-a-escala-local-modelo-cielo/>

MODELAÇÃO DO HIDROGRAMA DE CHEIA INDUZIDO PELA ROTURA DO DIQUE VAN COC NO RIO VERMELHO

Autor(es): Maria Teresa Viseu, , Sílvia AMARAL, Paula ANTÃO DA SILVA

Resumo: É evidente a necessidade do desenvolvimento de ferramentas de previsão dos impactos de inundações em leitos de cheia decorrentes da rotura de barragens ou de diques de aterro. Com efeito, a eventual rotura deste tipo de estruturas pode traduzir-se na ocorrência de danos elevados e na perda de vidas humanas nas zonas a jusante. A simulação de cheias induzidas obriga à modelação de dois processos distintos: o processo de formação da cheia induzida e o processo da sua propagação. Desenvolveu-se um modelo de simulação simplificado para o processo de formação de cheias induzidas pela rotura de barragens ou de diques de aterro – modelo DYBREACH. A modelação do hidrograma efluente, resultante da rotura de aterros, é efectuada, neste modelo, por recurso à simulação prévia da evolução da brecha na secção do aterro em rotura. De forma a completar a modelação das cheias induzidas pela rotura de barragens ou diques de aterro, os hidrogramas efluentes resultantes da aplicação do modelo DYBREACH devem ser utilizados como condições de fronteira de montante em modelos de simulação do processo de propagação de cheias induzidas. A modelação do processo de formação de cheias induzidas é efectuada, no modelo DYBREACH, recorrendo a duas abordagens diferentes: i) modelo paramétrico e ii) modelo baseado num método físico. A primeira abordagem requer a definição da geometria da brecha (largura e forma final) e do tempo de rotura por parte do modelador. Na segunda abordagem o processo de evolução da brecha baseia-se numa equação de erosão. Neste trabalho apresenta-se uma descrição detalhada do modelo DYBREACH e analisam-se os resultados da aplicação do mesmo à simulação da rotura do dique Van Coc, situado no rio

Vermelho(Vietname), ocorrida em 1986. Estes resultados são, posteriormente, comparados com os obtidos através da utilização do modelo numérico BOSS DAMBRK.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-do-hidrograma-de-cheia-induzido-pela-rotura-do-dique-van-coc-no-rio-vermelho/>

Modelação e simulação de aquíferos no Médio Oriente

Autor(es): Luís Tavares Ribeiro, Isidro Dias, Costa e Silva

Resumo: No âmbito do planeamento e gestão dos recursos hídricos é cada vez mais importante o papel dos modelos matemáticos de simulação do escoamento subterrâneo. Um dos resultados mais importantes que se pode obter com esta técnica é a previsão do comportamento futuro dos aquíferos quando submetidos a planos de exploração. Pretende-se transmitir, em linhas gerais, a experiência desenvolvida pela PARTEX-CPS nesta área e, particularmente, no Estudo de Simulação de Aquíferos que realizou no Médio Oriente para uma companhia operadora em concessões para a exploração petrolífera. O estudo abrange uma área vasta de 282×262 Km² e visou modelar matematicamente o comportamento de três aquíferos que se pretendiam utilizar para injeção de água nos campos petrolíferos para efeitos de manutenção da pressão. O modelo matemático de simulação utilizado funciona a uma fase e a três dimensões, utiliza o processo de cálculo em diferenças finitas e o algoritmo ('Strongly Implicit Procedure'). Uma das características inovadoras foi a inclusão de uma subrotina WIP ('Well Inflow Performance') que efectua automaticamente a correcção para os níveis piezométricos calculados, tendo em conta os caudais extraídos e o tipo de equipamento instalado. O simulador revela-se uma ferramenta de grande utilidade para o estudo, mesmo a nível regional, do funcionamento de qualquer sistema aquífero, permitindo também efectuar análises de sensibilidade, incluindo a optimização da localização a dar a futuros poços de extracção e ainda prever o comportamento futuro dos sistemas aquíferos face aos planos de exploração existentes. O modelo foi calibrado com base na história da produção, desde o início de 1970 ao fim de 1982, obtendo-se uma descrição razoável das condições de produção dos aquíferos. Isto forneceu a base para a previsão da resposta futura dos aquíferos ao longo de um período de 33 anos, até ao fim do ano 2015, de acordo com os cenários de produção propostos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-e-simulacao-de-aquiferos-no-medio-oriente/>

Modelação estocástica da resistência de quebra-mares

Autor(es): Manuel M. Carvalho

Resumo: A resistência dos mantos protectores dos quebra-mares tem sido representada por um único valor, a chamada onda de projecto. Neste trabalho, propõe-se que a resistência seja modelada por uma variável aleatória e, nessa base, são efectuados cálculos preliminares que

permitem algumas conclusões por comparação com resultados do método tradicional. São indicadas vias de estudo futuro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-estocastica-da-resistencia-de-quebra-mares/>

Modelação estocástica de escoamentos em aquíferos. Simulações de Monte-Carlo condicionadas

Autor(es): Luís Ribeiro, Manuel M. Pacheco Figueiredo, José M. P. Ferreira Lemos

Resumo: Na sequência do desenvolvimento e teste de programas para a simulação estocástica de escoamentos em aquíferos porosos regionais pelo Método dos Elementos Finitos têm sido resolvidos vários exemplos de aplicação. Os resultados referentes a alguns desses problemas são aqui organizados e apresentados. Em particular, analisa-se o impacto resultante de se admitir que o logaritmo da transmissividade se comporta como uma função aleatória estacionária, ergódica e multivariada normal. A distribuição “real” da transmissividade é amostrada aleatoriamente num conjunto de pontos do aquífero. A partir da amostra são geradas realizações condicionadas da transmissividade que permitem a resolução dos exemplos por simulações de Monte-Carlo. Da mesma amostra também se retira o valor da transmissividade efectiva, assim como uma estimativa do comportamento espacial da transmissividade por krigagem. Os resultados obtidos pelas simulações de Monte-Carlo condicionadas são comparados com os produzidos pelas simulações correspondentes à distribuição “real” da transmissividade e às estimativas desta por krigagem e por valor efectivo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-estocastica-de-escoamentos-em-aquiferos-simulacoes-de-monte-carlo-condicionadas/>

Modelação física à escala 1:100 da drenagem de águas pluviais em meio urbano com elevada densidade de construção

Autor(es): João L. M. P. de Lima, Jorge M. G. P. Isidoro, Vitor Campina

Resumo: A actual e crescente tendência para o aglomerar das populações em grandes centros urbanos leva, entre muitas outras consequências, ao aumento da construção em altura por forma a permitir simultaneamente um melhor aproveitamento das áreas disponíveis, bem como a minimização do custo unitário por área construída. A forma como a construção em altura influencia a resposta dos sistemas urbanos de drenagem de águas pluviais à acção combinada do vento e da chuva não é bem conhecida, pelo que se torna relevante o aprofundar dos conhecimentos neste domínio. O estudo apresentado neste Poster tem como base a modelação física em laboratório do processo de precipitação-escoamento em áreas de elevada densidade de construção em altura (zonas de downtown). Os ensaios laboratoriais realizados permitiram simular a resposta do sistema de drenagem

superficial para diferentes cenários: chuva estática, com e sem edifícios; chuva móvel no sentido da linha de maior declive (linha de drenagem) e no sentido oposto, com e sem edifícios. Foi construído um modelo físico, à escala 1:100, representativo de uma zona urbana de forma quadrada com 200 m de lado e de elevada densidade de construção, que permite a colocação de elementos paralelepípedicos representativos de edifícios de médio a grande porte (aproximadamente 20 pisos). Utilizou-se um simulador de chuva (aspersor) montado numa estrutura móvel dotada de motorização eléctrica e um eixo, simulando assim o deslocamento de uma célula de chuva. No poster pretende-se apresentar os ensaios realizados e mostrar os resultados obtidos, nomeadamente as respostas do sistema para os diferentes cenários referidos (comportamento dos hidrogramas de cheia para os vários tipos de chuvadas, com e sem vento).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-fisica-a-escala-1100-da-drenagem-de-aguas-pluviais-em-meio-urbano-com-elevada-densidade-de-construcao/>

Modelação hidrodinâmica em condições de água pouco profunda. Aplicações

Autor(es): José Simão Antunes do Carmo

Resumo: Em condições de água pouco profunda, os movimentos das ondas e das correntes não podem ser tratados separadamente e em seguida sobrepostos linearmente. Com efeito, nestas condições, a dinâmica do fluido resultante de movimentos conjuntos de ondas e correntes e, em consequência, a resposta do fundo móvel são significativamente alteradas comparativamente com o esperado da sobreposição linear de uma corrente com uma onda sinusoidal. Por conseguinte, a não-linearidade das ondas e os efeitos de interacção onda-corrente tornam-se factores importantes a serem considerados. Importa igualmente que o modelo tenha capacidade para permitir aplicações em condições de fundos com fortes irregularidades e ainda com rápidas e importantes variações temporais. Este artigo tem por objectivos apresentar a formulação matemática de um modelo hidrodinâmico e a correspondente solução matemática de um modelo hidrodinâmico e a correspondente solução numérica, válido para aplicações em condições de água pouco profunda que exijam ter em consideração: i) fenómenos de interacção onda-corrente; ii) relações importantes entre as velocidades da onda e da corrente; iii) fundos com variações temporais significativas, e iv) tensões de atrito no fundo e na superfície livre. São apresentadas diferentes ordens de aproximação e as simplificações adequadas a distintas situações reais, bem como exemplos de aplicação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-hidrodinamica-em-condicoes-de-agua-pouco-profunda-aplicacoes/>

Modelação hidrológica de cheias afluentes a barragens como mecanismo de auxílio à gestão de albufeir

Autor(es): Rui Rodrigues, Cláudia Brandão

Resumo: As zonas de cabeceira das bacias hidrográficas são, geralmente, pouco monitorizadas em termos hidrometeorológicos devido a estarem confinadas em regiões montanhosas de difícil acesso. Por outro lado, devido à intensificação pluviométrica que aí se faz sentir conjugada com os fortes declives característicos das regiões montanhosas, essas regiões acabam por congregam um grande número de aproveitamentos hidroeléctricos. Nesta situação encontra-se a bacia hidrográfica do rio Zêzere, um dos mais importantes afluentes portugueses do rio Tejo, com o pico da Serra da Estrela como cumeada. A exploração do potencial hidroeléctrico do Zêzere levou à construção de uma cascata de albufeiras onde a barragem do Cabril funciona como primeiro controlo da atenuação da propagação das cheias para jusante (função da conjugação das aflúências naturais com o grau de armazenamento verificado no momento). Para que a gestão da exploração das albufeiras, localizadas ao longo do rio Zêzere, possa beneficiar da capacidade de previsão das cheias afluentes ao Cabril na optimização dos volumes armazenados para laminação de cheias e na identificação das regras de exploração mais adequadas, foi iniciado o processo de simulação dos escoamentos afluentes ao Cabril. Para tal foi utilizado um modelo hidrológico calibrado com registos de caudal, alguns provenientes da fase de construção da barragem, e outros provenientes da própria exploração recente da Barragem de Cabril. Como dados de entrada udométricos foram considerados apenas aqueles provenientes de postos udográficos com um número de anos suficiente para permitir a caracterização estatística dos máximos de precipitação. Na modelação hidrológica utilizaram-se os episódios de precipitação registados nos postos udográficos de Penhas Douradas e Covilhã e os hidrogramas de cheia registados na estação hidrométrica de Ponte de Cabril (para as cheias anteriores à construção da barragem) e na Barragem de Cabril para cheia de 1996.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-hidrologica-de-cheias-afluentes-a-barragens-como-mecanismo-de-auxilio-a-gestao-de-albufeir/>

Modelação hidrológica distribuída. Aplicação à bacia do rio Guadiana

Autor(es): Fernanda Gomes, Rui Rodrigues

Resumo: A transformação da precipitação em escoamento é um processo extremamente complexo e difícil de quantificar exhaustivamente de forma desagregada espacialmente. Os percursos que a água precipitada pode tomar sobre uma bacia até chegar à linha de água são variados e os fenómenos físicos que regem esses percursos envolvem inúmeros factores que são difíceis de medir continuamente no tempo e no espaço. Assim, a utilização de modelos hidrológicos distribuídos, permite aplicar os algoritmos de cálculo a unidades espaciais bastante reduzidas, permitindo captar a variabilidade espacial natural inerente a uma bacia, nomeadamente em termo das suas características físicas. O desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a sua integração com modelos distribuídos veio abrir novas perspectivas na caracterização dessa variabilidade espacial, estimulando o

desenvolvimento de modelos de simulação dos processos hidrológicos de uma bacia hidrográfica. A metodologia proposta baseia-se na integração de modelos hidrológicos com Sistemas de Informação Geográfica, de uma forma distribuída, para o cálculo do escoamento mensal. O modelo de precipitação-escoamento utilizado foi o de Temez, que, simula o escoamento de uma bacia em função de dados climatológicos (precipitação e evapotranspiração potencial) e variáveis de estado optimizadas, reproduzindo os processos essenciais do transporte de água das diferentes fases do ciclo hidrológico. A metodologia desenvolvida foi aplicada na parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Guadiana, tendo por base as observações das estações udométricas e climatológicas para o cálculo da distribuição espacial da precipitação e da temperatura, estimadas a partir de modelos geoestatísticos. O modelo vai assim, calcular mapas mensais de escoamento a partir de mapas mensais de precipitação e de evapotranspiração, obtendo-se assim o escoamento distribuído em toda a bacia hidrográfica permitindo visualizar quais as sub-bacias que mais contribuem para a acumulação de água nos rios. Para a validação do modelo comparam-se os resultados da acumulação de escoamento nas linhas de água com os valores dos caudais reais das estações hidrométricas. Na presente comunicação utiliza-se esta metodologia para vários anos consecutivos, por forma a conseguir-se resultados que mostrem o comportamento da bacia, em termos interanuais. A metodologia será integrada no SNIRH, por forma a constituir uma ferramenta fundamental de apoio à modelação hidrológica distribuída.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-hidrologica-distribuida-aplicacao-a-bacia-do-rio-guadiana/>

Modelação Hidráulica e da qualidade da água em sistemas de abastecimento. Método das características

Autor(es): Jorge M. P. Amado, José A. S. Marques, Ana M. S. Ferreira

Resumo: É fundamental garantir a adequada concepção e funcionalidade dos sistemas de abastecimento de água, de forma a viabilizar a sua exploração eficaz e segura, sob o risco de ser colocada em causa a eficiência dos diferentes usos públicos ou privados da água, com consequências nefastas para a saúde pública, qualidade de vida e segurança das comunidades. Neste contexto, é inegável o contributo que a modelação numérica e computacional podem dar no sentido de responder aos desafios cada vez mais exigentes colocados pela sociedade, quer em termos de quantidade, quer em termos de qualidade da água. Na modelação do comportamento hidráulico dos escoamentos nos sistemas de abastecimento de água têm, na maioria das situações, sido consideradas condições de regime permanente ou quasipermanente, dado que a modelação em regime variável, além de muitas vezes complexa, se pode tornar muito mais exigente em termos de esforço computacional, tanto no que respeita ao tempo necessário à execução do cálculo, como relativamente à memória requerida colocando mesmo, por vezes, em causa a sua aplicabilidade prática. Assim, uma vez que a modelação dos escoamentos em regime dinâmico se aproxima mais da realidade física dos escoamentos, além de por vezes se tornar essencial a sua utilização, implementou-se uma estrutura de cálculo ajustando o Método das Características (MOC) de modo a conseguir-se a partir do mesmo boas performances

(computacionais e de rigor das soluções a alcançar) para a modelação hidráulica e da qualidade da água de sistemas de distribuição. Nessa estrutura foi desenvolvida uma metodologia de cálculo eficiente para escoamentos em regime permanente, quasi-permanente e variável, podendo optar-se no último, para a simulação hidráulica, por um modelo puramente elástico, híbrido (elástico e rígido) ou rígido. Para a modelação da qualidade da água adoptou-se um modelo híbrido (discretização Euleriana e avanço no cálculo e tempo, Lagrangeano) que nos conduz a soluções rigorosas com muito reduzido incremento no esforço de cálculo. Apresentam-se dois casos de estudo, onde são evidenciados níveis de desempenho do modelo proposto, relativamente ao tempo necessário ao processo de cálculo, à memória computacional requerida e ao rigor das soluções alcançadas, considerando situações correspondentes a condições de regime permanente e variável. Para a situação correspondente ao regime permanente os resultados são ainda comparados com os resultantes da solução teórica e os resultantes da aplicação do Software EPANET 2.0 (campo de aplicação – regime permanente).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-hidraulica-e-da-qualidade-da-agua-em-sistemas-de-abastecimento-metodo-das-caracteristicas/>

Modelação matemática da dispersão de efluentes através de exutores submarinos

Autor(es): António Jorge Monteiro, Eduardo A. Ribeiro de Sousa, Neves Ramiro de Jesus

Resumo: Apresenta-se um modelo de dispersão que permite avaliar o impacto, em termos de contaminação bacteriológica, de descargas através de difusores submersos. O modelo utiliza modelos existentes para a determinação do campo de velocidades (MOHID), e da dispersão no campo próximo (CORMIX). Para a modelação dispersão no campo afastado desenvolveu-se um modelo lagrangeano de partículas de espessura variável, que utiliza o campo de velocidades fornecido pelo modelo hidrodinâmico bidimensional. Apresenta-se também uma nova metodologia que permite simular, através de deslocamentos aleatórios, a difusão horizontal e o espraçamento de plumas. Este tipo de modelo é particularmente adequado para modelar a evolução de parâmetros de qualidade da água que dependem do grau de submersão da pluma, como é o caso da contaminação bacteriológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-da-dispersao-de-efluentes-atraves-de-exutores-submarinos/>

Modelação matemática da hidrodinâmica e intrusão salina no estuário do rio Douro

Autor(es): José M. P. Vieira, José L. S. Pinho, Diogo R. C. B. Neves

Resumo: Neste artigo apresenta-se um modelo matemático da hidrodinâmica e de transporte de massa do estuário do rio Douro e a sua aplicação no estudo do transporte de

sal neste estuário. O modelo do estuário foi implementado usando uma malha de elementos finitos com 7933 elementos triangulares quadráticos e 17706 nós. Foi considerada uma fronteira aberta no Oceano ao largo da Foz (S. João da Foz) e uma fronteira aberta no rio na secção de montante coincidente com a restituição da Barragem de Crestuma. Nesta última fronteira foram impostas no modelo hidrodinâmico as descargas fluviais e uma concentração nula de sal no caso do modelo de transporte de massa. Na fronteira aberta oceânica foram impostas as elevações da superfície livre da água devidas à maré e uma concentração de sal de 35 psu (practical salinity unity). Estas elevações da maré foram estimadas de acordo com dados de observação do satélite Topex-Poisedon e, por sua vez, processadas através do programa SR95. Através do modelo verificou-se que a propagação da frente salina chega a atingir uma secção localizada a 12.5 Km a montante da Foz. Na ausência de estratificação este modelo apresenta um grande potencial para a avaliação, quer dos padrões de intrusão salina no estuário do rio Douro, quer como instrumento de auxílio para a gestão dos recursos hídricos neste sistema costeiro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-da-hidrodinamica-e-intrusao-salina-no-estuário-do-rio-douro/>

Modelação matemática da intrusão salina em dois rios portugueses – os casos do Lima e do Guadiana

Autor(es): Mário J. B. S. Teles

Resumo: As alterações das condições hidrológicas, hidrográficas e morfológicas que estão em curso nos rios Lima e Guadiana têm influência nas respectivas intrusões salinas de superfície. Vários factores interactivam para modificar o balanço de sal nos dois trechos estuarinos. Daí resulta a necessidade de uma abordagem sistemática que permita prever as modificações associadas aos cenários alternativos estabelecidos nos Planos Gerais das duas bacias hidrográficas. Os dois modelos matemáticos que se elaboram assentam nos mesmos algoritmos de cálculo. Nos processos de calibração recorreu-se quer a elementos hidrográficos quer a dados de observação de variáveis de estado dos protótipos, recolhidos especificamente para o efeito. O acordo que foi obtido entre os resultados do cálculo e as observações nos dois domínios de características distintas confere consistência aos resultados das aplicações

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-da-intrusao-salina-em-dois-rios-portugueses-os-casos-do-lima-e-do-guadiana/>

Modelação matemática de cheias provocadas por roturas de barragens em cascata

Autor(es): António Betâmio de Almeida, António Bento Franco

Resumo: Não obstante o progresso tecnológico e científico nas áreas do projecto, construção, manutenção e auscultação do comportamento de barragens, ter permitido uma diminuição acentuada da frequência de roturas dessas estruturas, alguns acidentes recentes continuam a tornar pertinente o estudo e a previsão das consequências da sua eventual rotura. Inserido num programa de investigação existente do I.S.T. (CEHIDRO) e tendo em conta as exigências do futuro regulamento da segurança das barragens os autores desenvolveram um modelo computacional para a avaliação de cheias provocadas por roturas de barragens isoladas ou em cascata e a sua propagação para jusante (Modelo ROTBARR). Na presente comunicação, os autores descrevem resumidamente o modelo desenvolvido e discutem a aplicação das equações de St. Venant a escoamentos com ondas de frente abrupta e as vantagens da sua resolução utilizando o Método MacCormack (método numérico de diferenças finitas, explícito de segunda ordem). São ainda apresentados alguns resultados obtidos com a exploração do modelo com vista ao desenvolvimento de uma metodologia para a análise sistemática das cheias provocadas por roturas de barragens em cascata.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-de-cheias-provocadas-por-roturas-de-barragens-em-cascata/>

Modelação matemática de escoamento em aquíferos cársicos – Discussão de objectivos e métodos baseada

Autor(es): M. Lourenço Silva, J. Paulo Monteiro

Resumo: A aplicação de modelos matemáticos de escoamento para simulação de fluxo num aquífero cársico que se apresenta, foi iniciada tendo como base o resultado de trabalhos realizados entre 1991 e 1992. A posterior tentativa de utilização de modelos de matemáticos permitiu a obtenção de simulações, em regime permanente, cujos resultados permitem confirmar as hipóteses colocadas, na maior parte do domínio de escoamento. A aplicação dos modelos mostrou que a compreensão mais detalhada do funcionamento hidráulico do aquífero exigiria o esclarecimento de diversas dúvidas que obrigavam, por um lado, a aprofundar o estado actual do conhecimento sobre a hidrogeologia da região e, por outro, à utilização de técnicas de modelação mais eficazes para lidar com os problemas encontrados. Mais recentemente, a partir de 1996, ao abrigo do projecto Aplicação de Métodos Geoquímicos Isotópicos e Modelos de Escoamento ao Aquífero Carbonatado da Serra de S. Mamede (PEAM/SEL/557/95), financiado pela JNICT e Direcção Geral do Ambiente, foi iniciada a colheita sistemática de caudais de nascentes e potenciais hidráulicos, juntamente com a realização de análises químicas e isotópicas, de modo a obter toda a informação relevante conducente à calibração do modelo para simulação de fluxo em regime transitório. Estas técnicas de investigação foram utilizadas em várias etapas do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido no aquífero carbonatado da Serra de S. Mamede (Alentejo), que é atravessado pelo rio Sever e se estende por uma área aproximada de 8 km². É constituído por dolomitos e calcários dolomíticos carsificados, de idade devónica, cobertos por terra rossa e materiais detríticos e é limitado por litologias igualmente devónicas onde predominam xistos. Apresenta-se uma discussão dos objectivos da modelação de escoamento em meios cársicos por dois métodos que são os de diferenças

finitas e elementos finitos. Neste artigo discute-se a aplicabilidade dos modelos em detrimento da discussão dos resultados. A sustentabilidade de algumas das hipóteses colocadas para modelar o aquífero apresentaram-se em MONTEIRO et al. (1997). Os aquíferos cárscicos apresentam um funcionamento hidráulico muito complexo devido à grande variabilidade espacial dos seus parâmetros hidráulicos (condutividade hidráulica e coeficiente de armazenamento), e ainda à anisotropia da condutividade hidráulica. Estas propriedades são consequência da estrutura das rochas cárscicas e podem ser reduzidas a três factores: 1 – a dualidade dos processos de infiltração (difusa e lenta nos blocos rochosos com baixa condutividade hidráulica e concentrada e rápida na rede de fracturas e cavidades cárscicas); 2 – dualidade das velocidades de fluxo (lenta nos blocos rochosos e rápida na rede de fracturas e condutas cárscicas) e 3 – dualidade das condições de descarga, percolação difusa nos blocos rochosos e concentrada nas surgências ligadas à rede de condutas cárscificadas EINSENLOH et al. (in press). Tendo em conta estes factores mostra-se que, para alguns fins, é verossímil a aplicação de modelos em diferenças finitas que têm a vantagem de ser de aplicação bastante simples. Por outro lado, mostra-se que possuem limitações que impedem a simulação correcta de aspectos importantes do funcionamento deste tipo de aquíferos. A partir da aplicação do método dos elementos finitos pode contornar-se as limitações inerentes ao método das diferenças finitas. As simulações apresentadas, para discutir ambos os métodos, obedecem a condições de funcionamento do aquífero muito simplificadas. Apenas se apresentaram simulações bidimensionais e em regime permanente. Apesar de se discutirem as metodologias, em detrimento dos resultados, mostra-se já a simulação do aquífero em elementos finitos considerando-o como um meio de porosidade dupla. O valor de condutividade hidráulica utilizado para simular a importância dos blocos, obtido de ensaios de bombagem ($5.7 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$) é muito similar ao admitido por EINSENLOH et al. (op. Cit.), 1×10^{-6} a $5 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. A calibração do modelo, actualmente em curso, permitirá que, segundo esperamos, dentro de alguns meses se divulguem os resultados de simulações tridimensionais em regime transitório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-de-escoamento-em-aquiferos-carsicos-discussao-de-objectivos-e-metodos-baseada/>

Modelação matemática do impacto de caudais de cheia nas condições de escoamento fluvial. Um caso de

Autor(es): José Luís Pinho, António Sampaio Duarte, Paulo Jorge Ramisio, José Pereira Vieira

Resumo: A previsão de situações de cheia é uma tarefa difícil devido quer à incerteza associada aos caudais de cheia afluentes durante a propagação da onda de cheia, quer à complexidade e variabilidade das características geométricas dos leitos de cheia. O presente trabalho teve como objectivo avaliar o impacto da construção duma plataforma, que ocupará parcialmente o leito de cheia de um trecho do Rio Este, no comportamento hidráulico desse rio e na configuração das zonas anteriormente inundáveis. No estudo hidrológico foram utilizados vários métodos para estimar os caudais de cheia, face à exiguidade dos registos disponíveis relativos a precipitações e caudais. A análise efectuada baseou-se na previsão de alturas de água e velocidades resultante da aplicação dum modelo

hidrodinâmico bidimensional (2D-H) na simulação de diferentes cenários de cheia. Na delimitação das áreas inundadas recorreu-se a técnicas dos Sistemas de Informação Geográfica integradas no ambiente hidroinformático utilizado. Os resultados obtidos mostraram que a execução do aterro proposto terá um impacto diminuto no comportamento hidrodinâmico deste trecho. A metodologia aplicada revelou-se muito útil para a previsão e mitigação dos impactos de situações de cheia, aspecto relevante para a gestão integrada da bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-do-impacto-de-caudais-de-cheia-nas-condicoes-de-escoamento-fluvial-um-caso-de/>

Modelação matemática do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Autor(es): Carlos Almeida, Jorge Duque

Resumo: O Sistema Aquífero dos Gabros de Beja constitui uma importante origem de água sendo explorado para regadio, abastecimento público e privado. Constituem o suporte do sistema vários tipos de rochas gabróicas pertencentes ao Complexo Ígneo de Beja e ao Complexo Ofiolítico de Beja-Acebuches. Hidrogeologicamente, aquelas litologias possuem um comportamento (hidrodinâmico e hidroquímico) mais ou menos homogéneo o que permite considerá-las num único conjunto. O sistema exhibe um comportamento misto de características porosas e fissuradas, apresentando-se em geral como aquífero livre. Encontra-se instalado numa zona superficial, com espessura média que raramente ultrapassa 50 m, constituída por rocha alterada e fracturada. Os valores de transmissividade situam-se, em média, na ordem dos 58 m² / dia até um máximo de 450m² / dia . A média da produtividade das captações é de 5 L/s, sendo o máximo de 36 L/s. Para simular o escoamento do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja foi construído um modelo de diferenças finitas tendo sido usado o programa MODFLOW. A área de trabalho foi discretizada numa malha não regular de 50 linhas por 196 colunas e as simulações foram realizadas em regime de equilíbrio. O valor estimado da taxa de recarga foi de 4% da precipitação média anual, isto é, cerca de 22 mm/ano.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-do-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja/>

Modelação matemática e gestão das zonas costeiras

Autor(es): Ramiro J. J. Neves, L. Cancino

Resumo: Neste artigo salienta-se a potencialidade da modelação matemática como ferramenta de diagnóstico, previsão e gestão de ecossistemas marinhos. É dado especial ênfase à caracterização da circulação através de modelos hidrodinâmicos bidimensionais acoplados a modelos unidimensionais. Para a simulação dos processos de dispersão são apresentados modelos de transporte euleriano e lagrangeano, sendo descrita a utilização

destes modelos na elaboração de um modelo ecológico. A utilização destes modelos é ilustrada com aplicações nos estuários do Tejo, do Sado e do Escalda (Holanda).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-matematica-e-gestao-das-zonas-costeiras/>

Modelação multivariada de ordem elevada para vazões do rio Tietê

Autor(es): Luísa Fernanda Ribeiro Reis, Fazal Hussain Chaudhry

Resumo: Os estudos de planeamento e operação de sistemas hídricos requerem sequências de vazões em diversos pontos no espaço que são na maioria das vezes geradas sinteticamente. Diversas são as possibilidades que a hidrologia operacional oferece em se tratando de modelação multivariada de vazões. Dentre elas destaca-se a geração multivariada de vazões anuais seguida da desagregação sazonal para evitar a dificuldade de se desenvolver complexos modelos multivariados de ordem elevada. O presente trabalho aborda o problema de forma directa na tentativa de modelar as vazões sazonais multivariadas sem lançar mão do dispositivo da desagregação. Modelou-se vazões trimestrais em seis postos do rio Tietê, dessazonalizando as séries históricas ajustando o modelo auto regressivo multivariado de terceira ordem. As operações matriciais relativas ao modelo de terceira ordem foram viabilizados graças ao recurso das planilhas eletrónicas actualmente tão difundidas no meio tecnológico. Com o intuito de verificação do modelo, as séries geradas foram analisadas do ponto de vista de correlações cruzadas, permitindo a constatação de que as mesmas foram adequadamente preservadas. A principal vantagem em se proceder da maneira proposta é a eliminação da dificuldade inerente aos modelos de desagregação com relação à continuidade sazonal. No presente caso foi possível modelar a estrutura regressiva de ordem não muito elevada devido à opção pela modelação de vazões trimestrais para posterior utilização no estudo da operação óptima do sistema sob o ponto de vista hidroenergético.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-multivariada-de-ordem-elevada-para-vazoes-do-rio-tiete/>

Modelação numérica da interacção onda-estrutura

Autor(es): Maria Teresa Reis, Maria da Graça Neves, Eric Didier

Resumo: As obras marítimas têm como objectivo proteger uma determinada área da acção da agitação marítima. O seu projecto é normalmente baseado em fórmulas empíricas, cujo domínio de aplicação é, em geral, reduzido, já que as fórmulas são válidas para a gama de valores e para as geometrias para que foram desenvolvidas. Actualmente, em casos práticos de engenharia e pela importância cada vez maior que se dá aos impactos destas obras, surgem estruturas com geometrias diferentes, muito complexas e para cujas características não existem formulações empíricas aplicáveis. Nestes casos, o método mais comum de modelação é o recurso a modelos físicos, que são bastante precisos e adaptados ao caso de

estudo. Nos últimos tempos, devido ao desenvolvimento dos métodos computacionais em mecânica dos fluidos, tem havido fortes avanços em termos de modelação numérica. As equações que descrevem o escoamento são conhecidas há bastante tempo e, com o desenvolvimento dos computadores, tornou-se mais fácil obter soluções aproximadas para estas equações e assim simular cenários de escoamento realistas. As grandes vantagens da modelação numérica são: ser mais rápida e mais barata que a modelação física e ser muito flexível (podendo alterar-se facilmente a geometria de uma obra ou as condições de agitação, alterando simplesmente os ficheiros de entrada do modelo). Estas características fazem com que a modelação numérica possa complementar os estudos em modelo físico, permitindo obter alguma informação acerca do escoamento que seria muito difícil ou mesmo impraticável obter em modelo físico. Neste artigo apresentam-se as características, as vantagens e as limitações de três modelos numéricos utilizados pelo LNEC para o estudo dos fenómenos de interacção onda-estrutura: o modelo AMAZON (Hu, 2000), baseado nas equações não lineares de águas pouco profundas; o modelo COBRAS-UC (Lara et al., 2006), baseado nas equações de Reynolds; e o modelo SPHysics (Dalrymple et al., 2006), baseado num método Lagrangiano e no conceito “Smoothed Particle Hydrodynamics” (SPH). Apresentam-se ainda alguns exemplos de aplicação destes modelos ao estudo do galgamento e da reflexão em estruturas marítimas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelacao-numerica-da-interacao-onda-estrutura/>

Modelização geomatemática da qualidade da água

Autor(es): Luís Ribeiro, Margarida Conte de Barros

Resumo: Procedeu-se neste trabalho à selecção e estudo de métodos estatísticos e de análise multivariada de dados para a avaliação das correlações inter-variáveis e de tendências de evolução dos principais descritores de qualidade da água. A metodologia seleccionada baseia-se fundamentalmente em técnicas estatísticas não paramétricas que possuem a robustez suficiente para tratar dados que apresentam particularidades decorrentes do sistema original: distribuições estatísticas livres, valores anómalos, lacunas e valores não quantificados (abaixo de limites de detecção). Com base no teste de Mann-Kendall e na regressão robusta de Theil-Sen foi desenvolvido um software que permite estimar as tendências (com correcção de sazonalidade), inferir o seu grau de significância e calcular a magnitude da evolução do nível de qualidade por unidade de tempo. Nesta metodologia podem associar-se outros métodos estatísticos que permitem estudar a influência de variáveis exógenas (por exemplo: caudal ou pluviometria) na tendência estimada. No estudo das correlações inter-variáveis foram aplicadas técnicas factoriais de análise de dados, essencialmente a análise factorial de correspondências, para descrever as oposições ou similitudes existentes entre descritores de qualidade, e a classificação ascendente hierárquica para identificar tipologias. A aplicação destes métodos teve como objectivo auxiliar na caracterização da qualidade das massas de água em condições reais de interferência das actividades humanas. No seguimento da aplicação destas metodologias foi desenvolvido um índice de qualidade da água cuja versatilidade permite das informação rápida e compreensível quanto ao potencial de utilização da água para vários usos, em face

aos sistemas de classificação ou das normas de qualidade. A metodologia desenvolvida foi testada e validada com os dados analíticos das Estações da Rede de Qualidade da Água das Bacias Hidrográficas dos Rios Guadiana, Tejo, Lima e Ave de Portugal. As conclusões evidenciam comportamentos distintos, reflectindo os diferentes problemas de qualidade da água nas bacias, sujeitas ao efeito de situações de poluição diversificadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelizacao-geomatematica-da-qualidade-da-agua/>

Modelo Bayesiano para a geração de séries sintéticas de caudais anuais

Autor(es): António Gonçalves Henriques, Pedro Cunha Serra, Emídio Gil dos Santos

Resumo: Os autores propõem um modelo bayesiano de inferência estatística para a distribuição de Pearson tipo III, com aplicação em hidrologia, que realiza a incorporação no modelo da distribuição, da informação regional disponível e da informação de uma série de registos históricos da variável hidrológica em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-bayesiano-para-a-geracao-de-series-sinteticas-de-caudais-anuais/>

Modelo cheia – Um modelo de simulação da operação hidráulica de um sistema de reservatórios para o c

Autor(es): K. R. Dib, H. M. G. Dantas

Resumo: Este trabalho apresenta um modelo matemático desenvolvido para propiciar a simulação dos critérios e regras estabelecidos para a operação hidráulica de um sistema de reservatórios para o controle de cheias. Este modelo foi elaborado na ELETROBRÁS, empresa coordenadora da Operação do Sistema Interligado brasileiro, com a finalidade de auxiliar a operação hidráulica dos diversos aproveitamentos hidrelétricos, onde existe o objectivo de compatibilizar dois usos de natureza conflitante, a saber: a geração de energia e a obrigação social do controle de possíveis cheias nas áreas de influência dos reservatórios. O trabalho apresenta os resultados das simulações efectuadas no estudo da cheia ocorrida no ano de 1983, historicamente a maior já registada, na bacia do rio Paraná. São descritos os critérios adoptados na alocação dos volumes de espera nos reservatórios da bacia e de definição das regras de operação para a garantia das restrições, tais como os conceitos de operação normal e em emergência. As simulações permitem avaliar a eficiência do controle das inundações, bem como verificar o impacto de um sistema de previsão de vazões ao longo da bacia na melhoria deste controle.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-cheia-um-modelo-de-simulacao-da-operacao-hidraulica-de-um-sistema-de-reservatorios-para-o-c/>

Modelo computacional de planeamento e exploração do sistema de distribuição de água ao concelho de S

Autor(es): Ulisses Lages, Eduardo Ribeiro de Sousa

Resumo: Na presente comunicação, dividida em duas partes (Partes A e B) apresentam-se os resultados decorrentes do estudo 'Implementação de Modelos Computacionais para Apoio ao Planeamento e Exploração Dinâmica do Sistema de Distribuição de Água ao Concelho de Sintra – 1ª Fase' e realizado para os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra. Nesta Parte B apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos na aplicação do modelo matemático, propriamente dita. Dada a extensão do trabalho desenvolvido ao longo do estudo, a apresentação e discussão incide apenas sobre uma parte deste resultados, especificamente para o sistema de distribuição da estação elevatória da Venda Seca (sub-sistema da Vanda Seca) e para o sistema adutor de carenque.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-computacional-de-planeamento-e-exploracao-do-sistema-de-distribuicao-de-agua-ao-concelho-de-s/>

Modelo computacional para dimensionamento económico da expansão de rede de distribuição de água – ap

Autor(es): I. B. Carrijo, A. M. Righetto

Resumo: Desenvolveu-se um modelo computacional para dimensionamento económico de redes de distribuição de água baseado no cálculo hidráulico da rede, parâmetros e influência dos trechos sobre os nós e programação linear inteira. Para o cálculo hidráulico utilizou-se o esquema de discretização do método dos elementos finitos onde a equação de perda de carga é linearizada. Os parâmetros de influência dos trechos sobre os nós são determinados pelo percentual de vazão que um certo trecho contribui para a vazão de demanda em um determinado nó. A optimização do sistema de distribuição de água é conseguida através de soluções sub-ótimas obtidas por programação linear inteira. Para a aplicação do modelo, escolheu-se o sistema de distribuição de Goiânia que é suficientemente complexo para representar uma rede de distribuição real. Nas simulações realizadas obtiveram-se para o sistema de Goiânia configurações com custos inferiores a 60% quando comparadas com a especificada pelo projecto original, o que demonstra a validade de uso do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-computacional-para-dimensionamento-economico-da-expansao-de-rede-de-distribuicao-de-agua-ap/>

Modelo de análise de séries pluviométricas

Autor(es): Valter Hernandez

Resumo: O estudo dos dados de uma estação pode ser encarado como se constituindo de dois aspectos: a fixação de uma série representativa da região, e a definição de um critério

de análise da série do posto em relação `série base regional. Este trabalho além de discutir a solução f«destes dois problemas, estuda métodos para extrapolação de séries pluviométricas. 'The more we know more we know that the proportion of whatm we know to what is to be know is nuch less than we thought at the autset'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-analise-de-series-pluviomatricas/>

Modelo de caracterização de secas regionais

Autor(es): António Gonçalves Henriques, Maria João Janota dos Santos

Resumo: Apresenta-se um modelo de caracterização de secas regionais. O modelo é baseado na análise da distribuição multivariada de uma variável hidrológica instrumental, utilizada para caracterização das secas, registada em vários pontos de uma região, e permite obter estimativas dos parâmetros característicos da seca regional: severidade, área afectada e duração. Apresenta-se uma aplicação parte integrada em território nacional à bacia hidrográfica do rio Guadiana, utilizando como variável hidrológica instrumental a precipitação anual.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-caracterizacao-de-secas-regionais/>

Modelo de funcionamento do sistema aquífero da Bacia do Sado. Resultados isotópicos e físico-químico

Autor(es): Manuel Oliveira da Silva, Paula M. M. Carreira, Paula Galego Fernandes, Dina André

Resumo: Tendo em vista a caracterização hidrodinâmica das formações sedimentares da Bacia do Sado realizaram-se campanhas de leituras piezométricas, execução de alguns ensaios de bombagem, ainda, amostragem de água subterrânea para análise físico-química e isotópica, procurando avaliar quais os principais factores responsáveis pela composição e evolução deste recurso hídrico. A bacia do Sado compreende terrenos cenozóicos e paleozóicos. Os terrenos cenozóicos devem-se em três unidades principais: Vale do Guizo, Esbarrondadoiro/Álcacer do Sal e Formação de Alvalade com uma diversidade sedimentológica traduzida por uma alternância das litofáceis: arenosa, lutítica, carbonatada e conglomerática, constituindo dois sistemas aquíferos o Plio-Miocénico e o Eocénico. Identificaram-se três direcções de fluxo principais: o fluxo regional de Sul para Norte, e os fluxos de Este-Oeste. Os últimos resultam do levantamento do substrato paleozóico, que leva a uma divergência na direcção de fluxo das águas subterrâneas da região (aquífero eocénico). No sistema aquífero da Bacia do Sado as amostras de água analisadas pertencem às fácies bicarbonatada cálcica, bicarbonatada sódica e cloretada cálcica. A projecção dos índices hiderogeoquímicos e dos índices de saturação, reflectem a litologia da bacia sedimentar e permitem avaliar a evolução da água subterrânea do sistema aquífero,

suportando a informação piezométrica disponível. Os resultados isotópicos, à semelhança dos resultados químicos, suportam a informação piezométrica. Os furos localizados a Norte não apresentam trítio e evidenciam idades aparentes mais elevadas calculadas através do ^{14}C realizado no CTID, indicando a existência de um sentido de fluxo de Sul para Norte, com recarga localizada preferencialmente a Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-funcionamento-do-sistema-aquifero-da-bacia-do-sado-resultados-isotopicos-e-fisico-quimico/>

Modelo de previsão de vazões de estiagem

Autor(es): Arthur Mattos, Swami Marcondes Villela

Resumo: As características das vazões de estiagem de uma secção fluviométrica podem ser descritas por curvas de frequência de vazões mínimas anuais ou sazonais, por curvas de duração e ou por curvas de recessão do escoamento básico, que requerem longas séries históricas nem sempre disponíveis. O objectivo deste trabalho é analisar o método apresentado por MATTOS em 1982 que determina a curva de frequência das vazões de estiagem em rios perenes, sem dados suficientes de vazão, com base nas longas séries históricas de precipitação que são disponíveis em quase todas as bacias hidrográficas. Este método tem como suporte a Equação de BOUSSINESQ para a curva de recessão do escoamento básico: $Q = Q_{\text{exp}}(-\lambda t)$, onde Q é a vazão mínima, Q_0 a vazão no início do período de estiagem, t é o período de tempo da recessão e λ uma característica da bacia. As variáveis da Equação de BOUSSINESQ são determinadas em função das séries existentes (poucos dados) de vazão e das séries pluviométricas (longas), considerando t como função do período de tempo sem chuva tsce Q_0 como função de chuvas antecedentes P_m .

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-previsao-de-vazoes-de-estiagem/>

Modelo de previsão de vazões em tempo real na bacia do rio Piracicaba: Estudo de caso

Autor(es): Paulo Takashi Nakayama

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação de um modelo de previsão de vazões em tempo real, o modelo estocástico linear -MEL, para a bacia do Rio Piracicaba, Estado de São Paulo. O modelo MEL é do tipo função de transferência com múltiplas entradas, que utiliza dados de vazão e chuva observados para a previsão de vazões. No entanto, os resultados da simulação de previsão mostraram que, para bacias rurais, onde a inércia é muito grande, como a do Rio Piracicaba, o modelo MEL se comporta como um modelo autoregressivo em termos de vazão, no qual a influência da chuva é praticamente desprezível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-de-previsao-de-vazoes-em-tempo-real-na-bacia-do-rio-piracicaba-estudo-de-caso/>

Modelo didático de dimensionamento de reservatórios em Excel

Autor(es): João Abner Guimarães Jr, Antônio Marozzi Righettto, João de Carvalho Filho

Resumo: O presente estudo compreende o desenvolvimento de um modelo computacional didático, desenvolvido com o auxílio da planilha Microsoft Excel, para dimensionar um reservatório a partir de um algoritmo baseado no método de Rippl, aplicado a uma série de vazões sintéticas determinadas a partir de um modelo estocástico de transformação chuva-vazão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-didatico-de-dimensionamento-de-reservatorios-em-excel/>

Modelo estocástico-determinístico para o dimensionamento otimizado de condutas forçadas em aproveitamentos hidroeléctricos

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva

Resumo: Neste trabalho divulga-se um algoritmo para a concepção e dimensionamento de sistemas de adução de água a aproveitamentos hidroeléctricos que incorpora ferramentas de simulação dos parâmetros base e técnicas de optimização. Com recurso à ferramenta de simulação de Monte Carlo são gerados os elementos base, designadamente custo unitário do kWh ou a solicitação da energia e, subsequentemente do tempo do escoamento da na conduta adutora. Concebe-se a tarefa de dimensionamento como um procedimento de apoio à decisão que se baseia na análise dos diversos resultados do algoritmo de optimização. Apresenta-se a formulação matemática do problema. Em cada simulação, o objectivo consiste em determinar o diâmetro da adutora que maximiza os resultados e que respeite as restrições técnicas. A equação resultante para a função objectivo e as restrições são não-lineares. Referem-se os algoritmos de optimização que poderão ser usados para o cálculo do diâmetro óptimo. Descreve-se a metodologia desenvolvida. O interesse da formulação proposta é demonstrado com exemplos de aplicação. Emprega-se a metodologia na definição de fórmulas de pré-dimensionamento e no estabelecimento de funções de custo que quantifiquem os investimentos e os encargos de exploração em função do caudal de projecto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-estocastico-deterministico-para-o-dimensionamento-otimizado-de-condutas-forçadas-em-aproveitamentos-hidroelectricos/>

Modelo global Estocástico-Determinístico para a utilização otimizada de aquíferos do litoral

Autor(es): Júlio F. Ferreira da Silva

Resumo: Neste trabalho descreve-se uma metodologia estocástico-determinística para o planeamento e gestão de sistemas de captações de água em aquíferos potencialmente sujeitos à intrusão salina. A metodologia envolve o recurso a ferramentas de análise e modelação estocásticas dos dados históricos de cada um dos elementos base, (as solicitações de água, os parâmetros do aquífero e os elementos de natureza económica), a utilização de um método de simulação para a projecção dos valores dos elementos base e a ligação ao modelo de gestão, que envolve técnicas de optimização e a simulação do comportamento do aquífero costeiro. Este conjunto ferramentas e de procedimentos constitui um modelo global para a utilização optimizada de aquíferos do litoral. Para cada um dos cenários simulados, a técnica de optimização procura as melhores estratégias que atendam a critérios económicos, garantam o controlo da intrusão salina e, consequentemente, mantenham sob controlo os equilíbrios ambientais. A localização da interface água doce / água salobra é definida em função de variáveis aleatórias, caracterizadas pela função de probabilidade, média e desvio padrão. Fica, assim, disponível um modelo global que permite incluir a incerteza associada aos elementos base no processo de decisão. O tratamento estatístico dos resultados ajuda a análise de sensibilidade aos efeitos do ambiente incerto nos resultados de gestão. As saídas do modelo global desenvolvido podem ser usadas para a fundamentação de políticas sustentáveis de exploração de recursos hídricos costeiros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-global-estocastico-deterministico-para-a-utilizacao-optimizada-de-aquiferos-do-litoral/>

Modelo hidrodinâmico tridimensional semi implícito. Resultados preliminares

Autor(es): Ramiro J. J. Neves, Aires J. P. Santos

Resumo: Os modelos hidrodinâmicos tridimensionais são actualmente objecto de estudo da generalidade das equipas que se destinam à modelação matemática do sistema aquático. Nos modelos até agora apresentados na bibliografia são utilizados dois tipos de coordenadas: coordenadas cartesianas e coordenadas adimensionais. Esta última permite o mesmo número de pontos de cálculo na vertical qualquer que seja a profundidade local. Estes modelos utilizam em geral algoritmos de cálculo explícitos para as derivadas horizontais o que impõem grandes limitações no passo de tempo utilizado. Para evitar esta limitação alguns autores utilizam métodos que em cada passo de tempo as novas elevações de superfície livre são estimadas a partir de um modelo bidimensional. Este método permite maiores passos no tempo mas conduz a algoritmos complexos devido à utilização dos dois modelos (bidimensional e tridimensional). Neste trabalho é apresentado um modelo tridimensional que calcula as derivadas da superfície livre implicitamente, não sendo por conseguinte o passo de tempo limitado por questões de estabilidade devidas à propagação

das ondas de pressão. O modelo foi aplicado na simulação do escoamento da região compreendida entre o Sul de Portugal e Espanha e o Norte de África, permitindo a utilização de passos no tempo 20 vezes superiores ao máximo permitido por um algoritmo convencional. O modelo utiliza coordenadas cartesianas estando em curso a aplicação deste algoritmo num referencial que utiliza a coordenada &#963.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrodinamico-tridimensional-semi-implicito-resultados-preliminares/>

Modelo hidrogeológico conceptual para o aquífero das Corgas, Sazes do Lorvão

Autor(es): José M. M. Azevedo, Ana I. S. S. Andrade, Fernando P. O. Figueiredo, Francisco Silva, Jorge F. C. Serafino

Resumo: O Aquífero das Corgas localiza-se no flanco ocidental do Sinclinal do Buçaco-Penacova, próximo de Sazes do Lorvão (localidade situada a aproximadamente 15 km a NE de Coimbra). O Sinclinal inclui uma sequência paleozóica constituída por formações metamórficas ordovícicas e silúricas que assenta discordantemente sobre o Complexo Xistograuváquico do Câmbrio. O Aquífero em estudo evolui predominantemente em metavulcanitos de natureza básica medianamente metamorfisados intercalados com lentículas carbonatadas. Possui uma morfologia estratiforme sub-vertical e é do tipo fracturado. Apresenta um regime semi-confinado, uma transmissividade ligeiramente superior a 240m²/d e um coeficiente de armazenamento compreendido entre 3×10⁻³ e 4×10⁻³. A água emergente é da fácies bicarbonatada cálcico-magnésiana, hipossalina e apresenta uma temperatura estável de 21°C. O modelo conceptual aqui proposto compreende os seguintes segmentos e processos hidrogeológicos: (1) recarga aquífera: dominada pela infiltração nos afloramentos de quartzitos ordovícicos estratificados, fracturados e diaclasados, que se situam a noroeste do domínio aquífero; admitem-se processos subordinados de recarga a partir de sectores próximos localizados no flanco oposto (oriental) do sinclinal; a fracturação N-S a NNW-SSE e NE-SW exerce um papel determinante neste processo; (2) armazenamento e hidrodinâmica aquíferos: processos característicos de um meio fracturado; contudo, a ocorrência de meta-vulcanitos vesiculados e com estruturas microcavernosas potencia estes processos; a atitude da formação aquífera aponta para uma circulação sub-vertical; (3) descarga aquífera: a Fonte das Corgas constitui o principal ponto de descarga natural do aquífero em análise; contudo, os dados geológicos e hidrogeológicos recentes suportam a implementação de um processo de captação hídrica sustentável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrogeologico-conceptual-para-o-aquifero-das-corgas-sazes-do-lorvao/>

Modelo hidrológico de simulação de vazões no aproveitamento Pedra do Cavalo

Autor(es): O. Tsukumo, R.S. Nakano, F.C. Ferreira

Resumo: O Sistema de Previsão de Vazões implantado no Aproveitamento Pedra do Cavalo, utiliza um modelo de simulação digital do ciclo hidrológico como ferramenta básica para o acompanhamento e previsão das condições hidrológicas da bacia do Paraguaçu. A fase 'LANDS' deste modelo utiliza algoritmos semelhantes ao do SWM-IV (Stanford Watershed Model IV), enquanto a fase 'CHANNEL' utiliza o método de 'MUSKINGUM'. As vazões geradas através do modelo, tendo por base as observações de chuvas, apresentam desvios em relação às observadas. Em vista disso procura-se neste trabalho discutir os principais factores intervenientes na eficácia da resposta do modelo, desde a influência dos dados de chuva colectados pontualmente, passando pelos processos de calibragem dos parâmetros, finalizando em ajustes das variáveis de estado do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrologico-de-simulacao-de-vazoes-no-aproveitamento-pedra-do-cavalo/>

Modelo Hidrológico distribuído utilizando modelos digitais do relevo do tipo Raster e do tipo Tin

Autor(es): João Reis Hipólito, Maria Manuela Portela

Resumo: Apresenta-se a formulação matemática de um modelo hidrológico distribuído para simular, em condições de cheia natural, o escoamento superficial em bacias hidrográficas que se admitem representadas por modelos digitais do relevo do tipo raster ou por modelo digitais do tipo TIN (malhas triangulares irregulares). O modelo utiliza os fundamentos da teoria da onda cinemática e integra, numa formulação que admite qualquer um dos dois anteriores tipos de representação do relevo de superfícies, as componentes de escoamento à superfície do terreno e na rede de drenagem. Desenvolvem-se dois esquemas numéricos de resolução do modelo, um explícito e outro implícito.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrologico-distribuido-utilizando-modelos-digitais-do-relevo-do-tipo-raster-e-do-tipo-tin/>

Modelo hidrológico e hidráulico para avaliação do desempenho de uma rede de drenagem urbana

Autor(es): José Saldanha Matos, Filipa Ferreira, Rodrigo Proença de Oliveira, António Monteiro, Rui Marques, Joana Simões

Resumo: O artigo apresenta um modelo hidrológico e hidráulico, desenvolvido sobre uma plataforma de informação geográfica, para avaliar o desempenho de uma rede de drenagem urbana pela aplicação do método racional generalizado. O modelo baseia-se numa rede

conceptual constituída por bacias, troços de colectores e nós, e recorre a conceitos e operações de análise de redes para calcular o caudal doméstico, comercial, industrial e pluvial afluente a cada colector da rede, considerando diferentes cenários populacionais e meteorológicos, a capacidade de escoamento, assim como a velocidade e o tempo de percurso dos colectores. O modelo foi aplicado nos trabalhos de elaboração do Plano Geral de Drenagem de Lisboa para avaliar o desempenho da rede principal da cidade de Lisboa constituída por 170 km, cerca de 12% da rede total que tem um desenvolvimento de 1440 km. Os resultados obtidos mostram que o modelo é uma boa ferramenta para identificar e caracterizar as principais fragilidades de uma rede de drenagem urbana e avaliar o desempenho do sistema para vários cenários demográficos e meteorológicos. Este conhecimento e capacidade de análise são fundamentais para o planeamento inicial ou preliminar de intervenções que visem a resolução de fragilidades da rede existente, a ligação de novas áreas ou a manutenção e melhoria das suas condições de operação face a alterações da ocupação urbana ou à deterioração das infra-estruturas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrologico-e-hidraulico-para-avaliacao-do-desempenho-de-uma-rede-de-drenagem-urbana/>

Modelo Hidrológico geral de ven te chow aplicado a bacias urbanas

Autor(es): R. Fendrich, C.O. de A. Freitas

Resumo: Com a crescente impermeabilização das áreas de drenagem de nossas cidades, através da urbanização, a ocorrência de enchentes tem se tornado cada vez mais frequente. Para dispor de mais uma ferramenta na Hidrologia Urbana para avaliação de enchentes foi aplicado o Modelo Hidrológico Geral de Ven Te Chow na Bacia Urbana do Rio Belém, na cidade de Curitiba. A citada bacia, tem na secção de estudo 42 Km² de área de drenagem, apresenta grau de impermeabilização relativamente elevado, o que, provoca extravasão nas suas margens na mesma frequência em que ocorrem as chuvas intensas. O trabalho foi desenvolvido a partir da selecção dos eventos mais significativos, para a determinação dos parâmetros característicos e a calibração do modelo. Os resultados iniciais mostraram um bom ajuste ao evento selecionado, com pequenas diferenças inerentes a formulação matemática do modelo. A partir dos resultados obtidos, com a calibração do modelo, através de dados observados, pretende-se simular vários eventos de chuvas efectivas, concluindo-se que o referido modelo é perfeitamente aplicável nos casos de bacias urbanas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-hidrologico-geral-de-ven-te-chow-aplicado-a-bacias-urbanas/>

Modelo matemático de planeamento e exploração do sistema de abastecimento de água ao concelho de Cas

Autor(es): Ulisses Lages, João J. Correia Salsinha, Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa, Antonina Videira

Resumo: Na presente comunicação, dividida em duas partes (partes A e B) apresentam-se os resultados decorrentes do 'Estudo para implementação do modelo matemático do sistema de abastecimento de água ao conselho de Cascais – 1ª Fase' e realizado para os serviços municipalizados de água e saneamento de cascais. Nesta Parte A engloba-se uma descrição geral do sistema de abastecimento de água ao conselho de Cascais, analisam-se e discutem-se os elementos de base para a realização do estudo e decrevem-se os critérios utilizados na construção do modelo matemático. De entre estes critérios salientam-se a análise do cadastro, a esquematização do sistema, a definição dos elementos especiais (reservatórios e estações elevatórias), a análise dos consumos e respectivos critérios de atribuição aos nós.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-matematico-de-planeamento-e-exploracao-do-sistema-de-abastecimento-de-agua-ao-concelho-de-cas/>

Modelo matemático proposto para quantificação da massa de poluentes em rios – Modelo RM2

Autor(es): Mônica Porto, Roberta Baptista Rodrigues

Resumo: Neste trabalho é apresentado um modelo de quantificação da massa de poluentes em rios, denominado RM2. Este modelo visa a determinação da percentagem de massa de poluente sedimentada, degradada, suspensa e retirada do sistema através de captações. O modelo RM2 é uma ferramenta auxiliar para o modelo RM1, que calcula a variação do volume de diluição de efluentes não conservativos e, portanto, indica que o volume outorgado para este fim deve variar longitudinalmente, a jusante do ponto de lançamento. O modelo matemático aqui proposto pode ser uma ferramenta técnica de auxílio para uma melhor preservação ambiental, na medida em que fornece informações técnicas para um maior entendimento da realidade física entre poluente e ecossistema aquático, visando dessa forma o uso racional dos recursos hídricos em quantidade e qualidade. O modelo QUAL2E é utilizado como ferramenta de auxílio para aplicação do modelo proposto. O Modelo RM2 foi aplicado na Bacia do Rio Jundiaí, afluente do Rio Tietê, localizado no Estado de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-matematico-proposto-para-quantificacao-da-massa-de-poluente-em-rios-modelo-rm2/>

Modelo numérico para drenagem subsuperficial das várzeas do Rio Grande do Sul

Autor(es): J. A. Louzada, N. Luna-Caicedo, F. A. Cauduro

Resumo: O esquema numérico de Crank-Nicholson é utilizado para desenvolver uma solução computacional para resolver a equação não-linear de Boussinesq na presença de recarga. A formulação não-linear do modelo torna a situação independente da geometria do

perfil, eo custo computacional para sua aplicação insignificante. A aliança destes factores com o bom ajuste obtido entre valores abservados e simulados, viabiliza a aplicação do modelo no dimensionamento de sistemas de drenagem subsuperficiais a serem implantados nos solos de várzea do Rio Grande do Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-numerico-para-drenagem-subsuperficial-das-varzeas-do-rio-grande-do-sul/>

MODELO OPTISM – UM MODELO PARA A GESTÃO OPTIMIZADA DE SISTEMAS REGIONAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Autor(es): João Vieira, Helena LUCAS, Maria da Conceição CUNHA, Luís NUNES, José Paulo MONTEIRO, Luís RIBEIRO, Tibor STIGTER, João NASCIMENTO

Resumo: Nesta comunicação é apresentado o modelo OPTISM, um modelo de optimização que foidesenvolvido para optimizar a operação de sistemas regionais de abastecimento de água com origenssuperficiais e origens subterrâneas. Este modelo pretende contribuir para a resolução de problemas emque esteja em causa a satisfação da procura nos pontos de entrega do sistema, a prestação de umserviço em exclusividade e com o fornecimento de água com a qualidade adequada e a redução doscustos de operação. É ainda admitido que perante situações críticas (e.g. secas) pode não ser possívelatingir plenamente os objectivos inicialmente definidos, sendo nesses casos optimizada a operação dossistemas de acordo com uma hierarquização de objectivos definida pela entidade gestora. A aplicaçãodo modelo OPTISM ao sistema multimunicipal de abastecimento de água do Algarve ilustra aspotencialidades da ferramenta desenvolvida, e evidencia que uma gestão integrada e interanual daágua pode ser benéfica para lidar com períodos de seca através de um aperfeiçoamento do usoconjunto das várias origens disponíveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-optism-um-modelo-para-a-gestao-optimizada-de-sistemas-regionais-de-abastecimento-de-agua/>

Modelo para alertas de cheia com radar meteorológico

Autor(es): Arthur Mattos, Luiz Roberto Trovati

Resumo: Nesse trabalho apresenta-se um modelo linear simples cuja estrutura matemática permite conectar directamente o sinal electromagnético recebido pelo radar, denominado factor de reflectividade (Z) com a variável hidrológica razão (Q). A etapa de transformação do sinal radar em chuva pela convencional relação Z-R é suprimida. O modelo Z-Q considera a bacia como um sistema linear e invariante no tempo. A bacia é discreizada em quadrículas (4 km x 4 km) as quais se justapõe precisamente às correspondentes quadrículas da grade do mapa IPPAC de radar. Os valores de reflectividade verificadas nas quadrículas são transladados para o exutório da bacia por uma função de transferência que incorpora dados do escoamento e das características fisiográficas da bacia. Esses valores são armazenados

na forma de uma fila de chegada em função dos tempos de translação e são ajustados a cada novo IPPAC. A aplicação foi feita na bacia do Rio Jacaré-Guaçu no Estado de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-para-alertas-de-cheia-com-radar-meteorologico/>

Modelo paramétrico da evaporação de um solo sem vegetação

Autor(es): Alain Passerat de Silans

Resumo: Usando-se resultados de um complexo modelo de transferência de massa de calor num solo estratificado, sem vegetação, submetido a uma excitação atmosférica natural, desenvolvido pelo autor propõe-se para se acompanhar a evolução da evaporação e da humidade superficial do solo, um modelo paramétrico, derivado do modelo de Deardorff. Tal modelo se apoia no conceito da resistência superficial. Mostra-se potencial de uso deste modelo a partir de observações por sensoriamento remoto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-parametrico-da-evaporacao-de-um-solo-sem-vegetacao/>

Modelo regional para a previsão de caudais de cheia

Autor(es): Maria Ivone Gonçalves, Eduardo Costa

Resumo: Apresenta-se um modelo de previsão de caudais médios de cheia para locais com poucos ou nenhuns registos, baseado nas características fisiográficas e climáticas das respectivas cheias hidrográficas. O caudal médio de cheia pode ser usado para prever caudais de ponta de cheia com determinada probabilidade de ocorrência, se se dispuser de um modelo regional de distribuição generalizada de extremos, que se revelou o modelo mais adequado para Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelo-regional-para-a-previsao-de-caudais-de-cheia/>

Modelos aplicados à operação de sistemas de reservatórios. Discussão sobre a utilização de modelos g

Autor(es): K.F. Zahed

Resumo: Apresenta-se uma discussão sobre a necessidade do uso de modelos de operação, nas fases de planeamento, projecto e operação de sistemas de reservatórios. Classificam-se os modelos existentes em otimizantes e não otimizantes. São analisadas suas vantagens e restrições e a possibilidade de seu uso conjunto. É feita uma descrição sucinta de um modelo geral de simulação (HEC-5). Apresentam-se diversas considerações, baseadas em

experiências do autor sobre as dificuldades em se desenvolver um modelo específico e em se utilizar um modelo geral.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-aplicados-a-operacao-de-sistemas-de-reservatorios-discussao-sobre-a-utilizacao-de-modelos-g/>

Modelos Chuva-Vazão e de balanço hídrico aplicados a estudo de disponibilidade hídrica em Lagoas

Autor(es): Antônio Sérgio Ferreira Mendonça, Márcia Dassie

Resumo: Neste trabalho demonstra-se à aplicação de modelos chuva-vazão e de balanço hídrico em estudos relacionados com captação de água em lagoas. O modelo chuva-vazão MODHAC foi ajustado a dados da bacia do rio Timbuí na estação fluviométrica de Valsugana Velha (Santa Teresa-ES). Na calibração foram utilizadas quatro diferentes funções-objetivo. O modelo calibrado foi utilizado para preenchimento de falhas da série de descargas líquidas para a mesma estação. Para demonstração de metodologia, os parâmetros ótimos encontrados para a bacia do rio Timbuí foram utilizados na aplicação do modelo para estimativa de vazões nas sub-bacias das lagoas Jacuném e Largo do Juara, pertencentes à bacia do rio Jacaraípe, situada no Município da Serra (região da Grande Vitória-ES). Também com finalidade demonstrativa de aplicação da metodologia, as vazões geradas com uso do MODHAC serviram como entrada para o modelo de balanço hídrico, SIMULAGO, que avaliou o potencial de suprimento, sujeito a restrições de rebaixamento de água das lagoas da bacia do rio Jacaraípe. A série fluviométrica estendida resultante da aplicação do MODHAC na bacia do rio Timbuí pode ser utilizada em estudos específicos de gerenciamento de recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-chuva-vazao-e-de-balanco-hidrico-aplicados-a-estudo-de-disponibilidade-hidrica-em-lagoas/>

Modelos cinemáticos de evolução do leito dum rio em desequilíbrio

Autor(es): Maria da Graça Neves, José Matos Silva, Maria Adriana Canas Mendes de Almeida Cardoso

Resumo: A análise da evolução longitudinal do leito dum rio em desequilíbrio é já hoje considerada como um dos problemas clássicos da Hidráulica Fluvial. Parte do esforço de investigação neste domínio tem sido no desenvolvimento de modelos analíticos, os quais se destinam a ser utilizados em estudos prévios e de viabilidade e oferecem a vantagem de poderem ser utilizados em pequenas calculadoras programáveis. Os modelos analíticos desenvolvidos ultimamente baseiam-se no trabalho de investigação e de Vries (1973), sobre a resolução analítica do sistema de equações diferenciais que regem um escoamento sobre fundo móvel. Uma via alternativa de investigação consiste em averiguar as relações possíveis entre as variáveis dependentes – caudal sólido e variação do leito – de modo a inclui-las na equação de continuidade do sedimento. Neste sentido, as ondas de evolução do

leito comportam-se como ondas cinemáticas (lighthill and Whitham 1955). Esta comunicação tem como finalidade a apresentação dos modelos cinemáticos de erosão e sedimentação dum rio em desequilíbrio, que têm vindo a ser desenvolvidos ultimamente no CHEIDRO (IST).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-cinematicos-de-evolucao-do-leito-dum-rio-em-desequilibrio/>

Modelos de representação global para caracterização de sistemas aquíferos cárlicos

Autor(es): Luís Ribeiro, Leopoldo Cortez, Fernando Durão, Ana R. Lopes

Resumo: As características específicas dos aquíferos cárlicos tornam inválidas quaisquer relações lineares entre a precipitação e o gradiente hidráulico, impossibilitando a aplicação de simuladores numéricos baseados em modelos clássicos de fluxo de águas subterrâneas. Pretende-se com esta comunicação efectuar uma breve análise a duas metodologias, ambas baseadas em representações globais de aquíferos, usualmente designadas por modelos de “caixa preta” (função de transferência linear e redes neuronais artificiais), e comparar os resultados obtidos, em termos de estimação do nível piezométrico no sistema aquífero Silves-Querença, tendo como dados de partida a precipitação diária na região Algarvia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-de-representacao-global-para-caracterizacao-de-sistemas-aquiferos-carsicos/>

Modelos de simulação no planeamento e gerenciamento de recursos hídricos

Autor(es): Frederico F. Mauad, Guilherme de Lima, Luciana S. Peixoto

Resumo: Em vista de sua importância tanto em relação à quantidade quanto em relação à manutenção da qualidade, os recursos hídricos devem ser geridos de forma integrada, garantindo, assim, um aproveitamento otimizado com um mínimo de conflitos. Visando promover um planeamento adequado e integrado dos recursos hídricos, novas técnicas e ferramentas vêm sendo desenvolvidas, principalmente no que diz respeito a simulação computacional. Este artigo analisa os modelos de simulação, IRAS – Interactive River-Aquifer Simulation e MIKE BASIN, considerados ferramentas versáteis de suporte a decisões no planeamento e gestão de recursos hídricos. Apresentam-se as potencialidades e as dificuldades observadas no uso das técnicas de simulação e otimização que compõe os modelos. O IRAS e o MIKE BASIN, caracterizam-se por permitir realizar atividades como: análise de disponibilidade da água para usos múltiplos, análises multiobjetivas, estudos de ecossistemas, análises de qualidade da água, estudos de sistemas de reservatórios, irrigação, água subterrânea e geração de energia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-de-simulacao-no-planejamento-e-gerenciamento-de-recursos-hidricos/>

Modelos digitais de terreno em escalas globais e sua utilização em recursos hídricos

Autor(es): Mauricio Müller, Karina Sanches Garcia

Resumo: Modelos Digitais de Terreno – MDT podem ser considerados como os elementos básicos de modelos hidrológicos associados a Sistemas de Informações Geográficas. A inexistência de MDT confiável impossibilita a utilização desses modelos. Procurando preencher a lacuna existente devido à falta de MDT em diversas regiões do planeta, o USGS – “United States Geological Survey” disponibilizou as bases de dados globais denominadas GTOPO30 e HYDRO1K. Procurou-se nesse trabalho averiguar qual a precisão dessas bases para uso em problemas de recursos hídricos, efetuando a delimitação de bacias hidrográficas e a definição da rede de drenagem. Foram estudadas 27 bacias, distribuídas por todo o Estado do Paraná e com áreas de drenagem variando de 300 km² a 68.000 km². As análises efetuadas mostraram que para bacias com dimensões maiores que 2.000 km² as bases fornecem resultados satisfatórios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-digitais-de-terreno-em-escalas-globais-e-sua-utilizacao-em-recursos-hidricos/>

Modelos matemáticos completos e simplificados na simulação de propagação de cheias naturais em rios

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, Helena Ramos

Resumo: Tradicionalmente, o estudo de propagação de cheias naturais em rios tem sido levada a cabo por dois tipos de métodos matemáticos: os modelos ‘hidrológicos’ e os modelos ‘hidráulicos’. Como exemplo do primeiro tipo cita-se o método de Muskingum e como exemplo do segundo ipo as equações de Saint-Venant. Nos últimos anos, a separação entre os dois tipos de modelos deixou de ser tão marcada. Com a utilização generalizada de computadores digitais, cada vez mais potentes e acessíveis, começou a ser possível a utilização de uma gama mais vasta de modelos simplificados deduzidos a partir dos modelos (e.g. modelo cinemático, modelo de difusão e modelo de reservatório). A presente comunicação pretende constituir uma contribuição de índole teórica no domínio em causa. Os autores dão especial ênfase à estrutura de cada modelo simplificado tendo em vista a caracterização das condições de fronteira em regime lento (efeito de regolfo). Os autores discutem igualmente a capacidade do modelo de difusão na caracterização das chamadas curvas de vazão fluviais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-matematicos-completos-e-simplificados-na-simulacao-de-propagacao-de-cheias-naturais-em-rios/>

Modelos matemáticos de refacção pura. A experiência do LNEC e perspectivas futuras

Autor(es): José Manuel Afonso Covas

Resumo: Apresenta-se neste trabalho uma síntese do estado actual de conhecimentos sobre 'modelos matemáticos de refacção pura' que constituem um dos vários tipos de modelos matemáticos de engenharia costeira. Na introdução apresenta-se um breve histórico de modelação matemática determinística em engenharia costeira. São a seguir referidos modelos matemáticos de refacção apoiados na teoria linear designadamente o modelo de refacção pura mais simples, o modelo de refacção pura que tem em conta a dissipação de energia por atrito e por percolação no fundo, o modelo de refacção por efeito do fundo e de correntes, o modelo de refacção que entra com o efeito da esfericidade da Terra e o modelo de refacção de ondas irregulares. Em seguida são passados em revista alguns modelos matemáticos de refacção apoiados em teorias não-lineares. Por último apresenta-se uma listagem dos aperfeiçoamentos possíveis das técnicas de simulação e modelação matemática da refacção pura usadas no LNEC.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-matematicos-de-refraccao-pura-a-experiencia-do-lnec-e-perspectivas-futuras/>

Modelos matemáticos mistos 1-D/2-D para simulação de cheias provocadas por roturas de barragens

Autor(es): António Betâmio de Almeida, Daniel A. Rodrigues

Resumo: A comunicação tem por objectivo a apresentação de modelos matemáticos mistos uni-bidimensionais (1-D/2-D) tendo em vista a simulação de cheias provocadas por roturas de barragens e a elaboração de mapas de inundação. Após breves referências à metodologia a seguir nestes estudos e às hipóteses e equações básicas utilizadas, os autores apresentam um exemplo de aplicação. O modelo misto é o resultado da conjugação de um modelo 1-D de diferenças finitas de tipo implícito com um modelo 2-D também de diferenças finitas baseado no esquema de Leendertse. Este modelo foi adaptado de modo a permitir a simulação de escoamentos variáveis em domínios inicialmente secos (planícies de cheia). O objectivo da aplicação deste tipo de modelos é, fundamentalmente, a elaboração de mapas de inundação tendo em vista a protecção das populações localizadas a jusante das barragens.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-matematicos-mistos-1-d-2-d-para-simulacao-de-cheias-provocadas-por-roturas-de-barragens/>

Modelos matemáticos para reoxigenação em canais de pequeno porte com base na teoria estatística da t

Autor(es): Harry Edmar Schulz

Resumo: A partir da teoria estatística da turbulência e dos modelos para misturadores isotrópicos que relacionam o campo turbulento de concentrações com o campo turbulento de velocidades, são desenvolvidos modelos para a reoxigenação turbulenta de corpos de água. Visa-se, principalmente, uma indicação dos parâmetros relevantes a serem considerados no processo. São encontrados dois parâmetros, a dissipação turbulenta de energia (potência gasta) e uma escala de comprimento denominada escala de segregação. Algumas considerações são tecidas quanto à obtenção desses parâmetros em rios e canais de pequeno porte.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-matematicos-para-reoxigenacao-em-canais-de-pequeno-porte-com-base-na-teoria-estatistica-da-t/>

Modelos matemáticos completos e simplificados na simulação de propagação de cheias em rios (parte II

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, Helena Ramos

Resumo: De entre os modelos simplificados, os modelos de difusão destacam-se pelas respectivas características estruturais: permitem a consideração dos efeitos de jusante e da atenuação da onda de cheia. Em alguns casos muito simples, as soluções analíticas são possíveis de obter. Nos casos reais, há que obter soluções numéricas. Na presente comunicação, os autores focam o problema da caracterização dos efeitos de jusante e exemplificam o modo de obter soluções numéricas com esquemas implícitos aplicados ao modelo de difusão agregado numa única equação diferencial ou em duas equações diferenciais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/modelos-matematicos-completos-e-simplificados-na-simulacao-de-propagacao-de-cheias-em-rios-parte-ii/>

Models to predict the impact of the climate changes on aquifer recharge

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Manuel Mendes Oliveira, Maria Emília Novo Oliveira

Resumo: Climate change is a statistically significant alteration of the climate variables in terms of their distribution both on time and in space. These changes will have a direct impact on the hydrologic system and an indirect impact on the quality of the surface and ground water resources. This paper deals with the impact of climate changes on groundwater recharge. Several models to estimate recharge are presented, among which the daily sequential water balance model reveals to be the most appropriate to attain this goal. Climate changes may be predicted using climate models. Average precipitation and

temperature values are outputs of these models. For a case study area of north Portugal, theoretical forecasted precipitation and reference evapotranspiration series are used to study the impact of precipitation change in groundwater recharge. For a scenario of 70 % of actual precipitation, recharge would lower to 45% of the estimated actual recharge.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/models-to-predict-the-impact-of-the-climate-changes-on-aquifer-recharge/>

Monitoramento ambiental da albufeira de Cahora Bassa

Autor(es): Francisco J. Coelho da Rocha e Silva, Henrique Santos Silva, Rosaque J. Guale Guale

Resumo: A barragem de Cahora Bassa situa-se no rio Zambeze, naquela que é a maior bacia hidrográfica da África Austral. A albufeira criada, com uma capacidade máxima de 65×109m³, é a segunda maior da bacia, a seguir à de Kariba, que se situa a montante. A sua localização, a jusante de grandes aglomerados populacionais na Zâmbia e no Zimbabwe e de zonas onde a pressão demográfica, agrícola e industrial é intensa, justifica que sejam considerados cuidados de monitoramento apropriados para controlo da qualidade de água que serve de habitat aos ecossistemas gerados após o enchimento e que é devolvida aos sistemas aquáticos de jusante e também à preservação das infraestruturas de retenção e de produção energética. Nesta comunicação expõem-se as principais características da bacia e da albufeira, o programa de monitoramento ambiental levado a cabo pela Hidroelétrica de Cahora Bassa e alguns resultados recolhidos e tratados ao longo dos 30 anos de vida do lago com a construção da barragem em 1975. São, assim, referidos os objectivos e critérios norteadores das actividades desenvolvidas, os meios para a sua prossecução e uma síntese da evolução de alguns parâmetros de controlo ambiental. São tecidas também considerações sobre a problemática da sedimentação ao longo da albufeira e do controlo e combate às plantas infestantes aquáticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-ambiental-da-albufeira-de-cahora-bassa/>

Monitoramento do uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica através de técnicas de sensoriamento

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Celso Bandeira de Melo Ribeiro, Fernanda Brenny, Igor Pinheiro Raupp

Resumo: Os estudos que abordam a fase terrestre do ciclo hidrológico são muito importantes, principalmente no tocante à separação entre as componentes de escoamento superficial, infiltração e evaporação, onde a água interage diretamente com os elementos do solo. Na visão mais ampla de gestão de recursos hídricos, tanto a nível local como regional, a bacia hidrográfica apresenta-se como a área em que são modelados os processos físicos envolvendo a água. O grande potencial que o sensoriamento remoto possui em adquirir

dados relativos a variabilidade espacial e temporal das características físicas de uma bacia hidrográfica, através de imagens de satélites, permite melhor alimentar modelos hidrológicos distribuídos do tipo chuva-vazão. Este trabalho utiliza duas imagens Landsat-TM, adquiridas em datas diferentes, para detectar alterações ocorridas no uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica dos rios Iguaçu e Sarapuí, Rio de Janeiro. Mais especificamente, são empregados os métodos da comparação pós-classificação e diferenciação de imagens. Os resultados indicaram o importante papel do sensoriamento remoto em adquirir dados de cobertura do solo e acompanhar sua evolução temporal na bacia hidrográfica analisada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-do-uso-e-ocupacao-do-solo-de-uma-bacia-hidrografica-atraves-de-tecnicas-de-sensoriamento/>

Monitoramento e modelagem de represas

Autor(es): Marcio da Rosa Magalhães Bessa

Resumo: O monitoramento e a modelagem da qualidade da água em grandes represas pode apoiar os tomadores de decisão num dos mais importantes aspectos para a gestão, ou seja, na obtenção de informações precisas. Todavia os gestores ainda não estão usufruindo ao máximo dos benefícios desses dois instrumentos. Para os tomadores de decisões, o monitoramento proporciona a ligação fundamental entre a condição da qualidade da água e o entendimento dessas condições. Com o apoio da modelagem a análise de dados pode ser realizada mais precisamente e os resultados podem ser obtidos de tal forma a torná-los mais acessíveis. Este artigo apresenta aspectos considerados na Comunidade Econômica Europeia – CEE – em relação ao monitoramento e avaliação da qualidade da água. Para estas atividades uma Força Tarefa foi formada e estabeleceu diretrizes a serem utilizadas pelos membros da CEE. As diretrizes descrevem estratégias, metodologias e critérios destinados à melhoria da atividade de monitoramento e de avaliação da qualidade da água. Uma orientação de como essas diretrizes seriam aplicadas ao caso brasileiro também é apresentada. Grandes represas foram escolhidas como um exemplo de caso prático para as quais as diretrizes estabelecidas pela CEE demonstram serem aplicáveis para melhorar a operação e o próprio planejamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-e-modelagem-de-represas/>

Monitoramento hidrológico da bacia Amazônica

Autor(es): Ramiro Fernandes Maia Neto, Emmanuel da Silva Lopes

Resumo: No momento que a Amazônia centraliza a atenção mundial, constamos perplexos que a disponibilidade de informações acerca de seus recursos hídricos, é notoriamente escassa. Esse vazio, embora em sua causa primária decorra da insuficiência dos recursos financeiros, é também consequência das peculiaridades da região, na medida em que todo e qualquer investimento na Amazônia requer um tratamento específico. Para reverter esse quadro é urgentemente necessário investir em estudos e pesquisas básicas considerando-

se todos os órgãos interessados, nos rateios dos custos e benefícios. Lamentavelmente a rede hidrometeorológica sofreu nos últimos anos irregularidades operacionais prejudiciais aos usuários, e, sua fraca densidade continua estacionária com agravante da inexistência de pelo menos uma rede de alerta da qualidade das águas em áreas de risco (aglomerados urbanos e garimpos).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-hidrologico-da-bacia-amazonica/>

Monitoramento qualitativo como ferramenta de gestão dos corpos d'água superficiais do estado do Cear

Autor(es): Walt Disney Paulino, Rogério Herlon Furtado Freire, Magda Maria Marinho Almeida

Resumo: Este artigo apresenta as estratégias de monitoramento qualitativo dos corpos d'água superficiais do Estado do Ceará. A avaliação dos processos de salinização e eutrofização e sua evolução no tempo-espaço foram priorizadas pelas metodologias adotadas. A rede de monitoramento pretende fornecer subsídios para o controle da poluição dos corpos d'água superficiais do Estado através de medidas de gerenciamento hidro-ambiental após diagnóstico qualitativo dos volumes armazenados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-qualitativo-como-ferramenta-de-gestao-dos-corpos-dagua-superficiais-do-estado-do-cear/>

Monitoramento quantitativo e qualitativo das águas da bacia do prata

Autor(es): Roberto Moreira Coimbra, Eurides de Oliveira, Kazimierz Josef Cudo

Resumo: Para o desenvolvimento dos Projectos Alerta Hidrológico e Qualidade das Águas. definidos no âmbito do tratado da Bacia do Prata, são levantadas informações de estações telemétricas automáticas, semi-automáticas ou manuais e de estações de qualidade da água, através de uma rede de monitoramento estabelecida em consenso por contrapartes técnicas dos países que participam deste tratado. O trabalho apresenta um breve histórico sobre as principais acções desenvolvidas na área brasileira visando o melhor atendimento às previsões de cheias e avaliação da qualidade das águas de rios internacionais de forma a assegurar aos países de jusante, informações hidrológicas em tempo hábil para a tomada de acções preventivas e acompanhamento da evolução da qualidade das águas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitoramento-quantitativo-e-qualitativo-das-aguas-da-bacia-do-prata/>

Monitorización del movimiento del agua através de una balsa de lodos residuales mineros en la faja p

Autor(es): Antonio Lloret, Jesús Carrera, Maarten W. Saaltink, Patricia Acero, Carlos Ayora, José Miguel Nieto, Alejandro Blanco

Resumo: La comunicación describe la instrumentación utilizada para medir diversas magnitudes físicas en los residuos de una balsa en una explotación minera abandonada. El objeto de esta instrumentación es la caracterización del movimiento del agua en estos residuos para estudiar los cambios en sus propiedades físicas, químicas y mineralógicas relacionados con los agentes ambientales. El volumen de suelo analizado con esta instrumentación es de aproximadamente 0.1 m³. En este volumen se han colocado diferentes tipos de transductores: dos higrómetros-termómetros, seis sondas de contenido volumétrico de agua, dos termoresistores, un higrómetro-termómetro superficial, así como tubos capilares para albergar agujas tomamuestras de gas. Adicionalmente, cerca de la zona instrumentada se han situado dos sondeos para una sonda de contenido volumétrico de agua que realiza perfiles de humedad puntuales en el tiempo, tres tensiómetros y un piezómetro situados a diversas profundidades, dos lisímetros y una estación meteorológica. La instrumentación, instalada durante el mes de Febrero del 2002, está conectada a un sistema autónomo de adquisición de datos con capacidad de comunicación y control remoto mediante un módem GSM. La comunicación, además de describir la instrumentación y sus prestaciones, presentará algunos resultados preliminares que servirán, una vez interpretados, para modelar el movimiento de agua y calor en el residuo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-del-movimiento-del-agua-atraves-de-una-balsa-de-lodos-residuales-mineros-en-la-faja-p/>

Monitorização ambiental do emissário submarino da Guia: Qualidade da água do mar

Autor(es): A. Frazão, C. Santos, T. Vilhena, M. Guerra, M. Bordalo Costa, L. Baeta-Hall, A. Barreiros, M. Bessa Pacheco

Resumo: A necessidade de gerir as águas residuais da Costa do Estoril que até à década de 90 eram, em muitos casos, descarregadas nas linhas de água ou em colectores que desaguavam naquela Costa – contribuindo assim para a diminuição da qualidade das águas desta zona utilizada para uso balnear e recreativo, representando não só um problema ambiental como também de saúde pública – levou à construção do emissário submarino da Guia, que entrou em funcionamento em 1994. Para avaliar a eficiência deste sistema foi lançado um programa de monitorização multidisciplinar. Este estudo revelou uma melhoria da qualidade das águas das praias devido à captação das águas residuais para o interceptor geral. Consequentemente a qualidade das águas das praias também registou uma melhoria. Na zona da Guia os parâmetros analisados cumprem o disposto no Decreto-Lei nº 74/90 relativo a águas para recreio com contacto directo e indirecto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-ambiental-do-emissario-submarino-da-guia-qualidade-da-agua-do-mar/>

Monitorização da qualidade da água subterrânea em situações especiais

Autor(es): Ana Rita Lopes, Carlos Cupeto, Maria Emília Macedo, Marco Orlando

Resumo: Atendendo aos recursos hídricos subterrâneos como origem de água de abastecimento para diversos fins – doméstico, industrial e agrícola – bem como reserva estratégica de qualidade ou em período de seca, importa ter em conta a sua conservação e preservação. Certas regiões, devido às actividades económicas existentes, têm contribuído para a degradação ambiental e consequentemente para a deterioração da qualidade da água subterrânea. A esta situação não tem sido alheia a má gestão dos sistemas aquíferos que muitas vezes se verifica. As redes de monitorização específicas de água subterrânea operam como redes de alerta, uma vez que através do acompanhamento da tendência evolutiva dos parâmetros de qualidade, possibilitam detectar focos poluentes que possam surgir e minimizar os seus efeitos. Estas redes desenvolvem-se nalgumas regiões, consideradas gravosas em termos de potenciais focos poluidores dos recursos hídricos subterrâneos, como são os casos dos perímetros de rega, zonas industriais, aterros sanitários, etc. Na presente comunicação apresentam-se dois casos de estudo de redes específicas de águas subterrâneas em exploração. Pretende-se com estas redes, por um lado, controlar a eventual poluição difusa resultante da agricultura (perímetro de rega do Marvão) e por outro, controlar a eventual poluição pontual proveniente de um aterro sanitário (aterro sanitário de Alcanena).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-da-qualidade-da-agua-subterranea-em-situacoes-especiais/>

Monitorização de recursos hídricos subterrâneos no Alentejo

Autor(es): André Matoso, Alice Fialho

Resumo: A Direcção Regional do Alentejo e do Ordenamento do Território-Alentejo (DRAOT-Alentejo) iniciou em 2000, a operação de uma rede de monitorização de águas subterrâneas, abrangendo a área geográfica da sua actuação. Os pontos de monitorização localizam-se fundamentalmente nas áreas de maior produtividade hidrogeológica das várias formações geológicas do Alentejo, mas também nas de menor produtividade. A actual monitorização é composta por uma rede de qualidade, constituída por 107 pontos de água, dos quais, 67 constituem origens de abastecimento público, e uma rede piezométrica composta por 99 pontos de observação, sendo actualmente operados pela DRAOT-Alentejo 55 pontos. A informação recolhida, é disponibilizada ao público em www.drarn-a.pt e www.snirh.inag.pt

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-de-recursos-hidricos-subterraneos-no-alentejo/>

Monitorização dos aquíferos da região de Moura-Ficalho. Sondagens, construção e equipamento de piezó

Autor(es): A. M. Costa, A. C. Dill, I. Muller, V. Oliveira

Resumo: No âmbito do Projecto de Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA), coordenado pela Comissão de Coordenação do Alentejo e com a participação do IGM, da U.Évora, do INAG e da DRA Alentejo, têm sido desenvolvidas diversas acções de cariz hidrogeológico, nas regiões em que o IGM intervém. Com o presente trabalho pretende-se apresentar algumas técnicas utilizadas na região de Moura-Ficalho, confirmando e detalhando diversos aspectos relacionados com o modelo hidrogeológico conceptual da região, tema este a desenvolver noutra comunicação (Sistema Aquífero Moura-Ficalho). São também apresentados alguns dos métodos que têm sido utilizados, especialmente nos domínios da prospecção geofísica e das sondagens, com o objectivo de proceder à instalação de redes de monitorização da quantidade/qualidade dos aquíferos. Além das diferentes técnicas de prospecção hidrogeológica em execução e das características dos piezómetros construídos e a construir, é caracterizado todo o equipamento de controlo de níveis, assim como, de precipitação, de caudais e de humidade da água no solo. Toda a informação será integrada num Sistema de Informação Geográfica, com o apoio de uma base de dados, ferramenta necessária à modelização matemática dos aquíferos. São destacadas, ainda, algumas intervenções efectuadas, no sentido de eliminar situações graves ao nível dos aquíferos da região em causa, que já se traduziram em benefícios reais e efectivos para a preservação dos recursos hídricos subterrâneos e para a sua exploração racional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-dos-aquiferos-da-regiao-de-moura-ficalho-sondagens-construcao-e-equipamento-de-piezo/>

Monitorização e manutenção de estações de tratamento de águas residuais

Autor(es): F. Seabra Santos, Francisco J.A. Cardoso

Resumo: 1. Objectivos Nos últimos dez anos, o desenvolvimento dos sistemas distribuídos inteligentes e da telemática tornou possível – técnica e economicamente – a extensão dos objectivos e dos métodos de automação industrial ao domínio da gestão das infraestruturas de serviços públicos. Deste modo se torna possível aprofundar a organização da infraestrutura, garantindo o adequado nível de qualidade no serviço prestado, em condições óptimas do ponto de vista do rigor da sua exploração. Nesta comunicação apresenta-se um sistema de supervisão do funcionamento de ETAR, compreendendo equipamento e software de controlo, que permite manter, num posto central de comando, um conhecimento actualizado de determinados parâmetros de funcionamento de um número indeterminado de instalações. Com base num processo de diagnóstico automático, o sistema permite reduzir o número de intervenções ao mínimo indispensável, assegurando, por outro lado, que qualquer deficiência de funcionamento seja prontamente comunicado aos responsáveis. Assim, as visitas de manutenção poderão ser sempre previamente preparadas, quer decorram num quadro de normal manutenção preventiva ou de

manutenção curativa. Também, para além dos aspectos relativos à condução técnica do equipamento, outra oportunidade surge em resultado da sua informatização: a gestão integrada do negócio, ou da função, i.e., a promoção das funcionalidades típicas da automatização a um patamar de verdadeira automação. Esta opção permite, facilmente, vir a integrar as restantes componentes de gestão de pessoal, de stocks, financeira e de qualidade.

2. Arquitectura do sistema

Para a realização dos objectivos atrás descritos foi desenvolvido um sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), com uma estrutura fortemente distribuída segundo regras que decorrem e acompanham as necessidades específicas de cada tipo de ETAR aqui considerada: (i) as estações municipais clássicas, de dimensões consideráveis, com órgãos construídos em betão de acordo com o projecto específico, e (ii) as estações compactas construídas de acordo com o esquema desenvolvido em SEABRA SANTOS(1996). Em qualquer dos casos, por uma questão de sistematização, apenas aqui se consideram as ETAR baseadas num esquema clássico, constituídas por um decantador primário com digestor de lamas, leito percolador, decantador secundário e recirculação. Baseado em processadores de 16 bit de tecnologia Motorola, o sistema foi concebido em termos de modularidade tal que permite um perfeito dimorfismo de arquitectura por forma a acompanhar os diferentes requisitos funcionais e de disposição no terreno dos dois tipos de ETAR acima referidos.

2.1 Controlo e supervisão de estações clássicas

O sistema informático encontra-se configurado como uma rede local interligando uma estação de trabalho para supervisão centralizada da ETAR e três computadores de processo e/ou autómatos programáveis, cada um deles assegurando as funções de monitorização e controlo automático na entrada da ETAR, na respectiva saída, e ainda no canal de recirculação entre o decantador secundário e os leitos percolados. A rede local que suporta a organização do sistema é do tipo token-bus, baseada fisicamente num cabo simples (par entrançado), eventualmente enterrado, com sinalização RS485, e, logicamente no protocolo HDLC. Complementarmente, poderá dispôr-se de um centro de supervisão remoto, porventura sito nos serviços técnico da Câmara Municipal ou SMAS, que comunique com a unidade central de supervisão instalada na ETAR através da rede telefónica (fixa ou móvel). Esta unidade, para além dos atributos cometidos ao supervisor local, tem como missão a gestão integrada e otimizada da exploração da estação.

2.2 Controlo e supervisão de estações compactas

Em cada uma destas ETAR, um equipamento de monitorização e controlo automático complementado por um equipamento de concentração, armazenamento e comunicação de dados sobre a rede telefónica (convencional ou celular), regularmente interrogado a partir do centro de supervisão, permite obter, com a periodicidade desejada, dados relevantes sobre o estado actual de funcionamento da ETAR. Assim, junto de cada ETAR situa-se uma unidade concentradora de dados actuando como front-end para a necessária interacção humana que, normalmente, se processará remotamente. Alternativamente, esta unidade constitui o ponto de ligação de um computador portátil em acções presenciais de manutenção, para o que é dotada de capacidades de armazenamento de dados, de diagnóstico automático da instalação e de gestão das comunicações, quer locais (com as unidades de controlo), quer com o exterior. Também, junto de cada módulo de ETAR se situa a respectiva unidade de monitorização e controlo automático. Trata-se, aqui, de uma unidade monolítica que, com total autonomia, governa o funcionamento do módulo respectivo. Finalmente a unidade de supervisão é um computador do tipo PC/Windows, onde se situa o software de gestão das comunicações, manutenção da base de dados coma informação histórica acumulada das ETAR e, ainda, de tratamento destes dados e sua visualização através de uma moderna interface gráfica

interactiva, com janelas múltiplas, barras de ferramentas, ementas de funções e caixas de diálogo.³ Conclusão Foram apresentadas as linhas mestras da motivação e fundamentação de uma solução-tipo para o controlo e supervisão da ETAR, organizada por forma que (i) as funções de decisão e actuação estejam fortemente localizadas e (ii) a informação se encontre centralizada e integrada, de modo que possa ser fácil e rapidamente perceptível, conduzindo a uma gestão eficaz, económica e ambientalmente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-e-manutencao-de-estacoes-de-tratamento-de-aguas-residuais/>

Monitorização e modelação estocástica da contaminação por nitratos do aquífero Gabro-Diorítico na re

Autor(es): Luís Ribeiro, Eduardo Paralta

Resumo: Entre Julho de 1997 e Julho de 2000 monitorizou-se a ocorrência de nitratos em dezenas de origens de água subterrânea da região de Beja (Alentejo). Conclui-se que o conteúdo em nitratos está relacionado com as práticas agrícolas e o ano hidrológico, sendo possível constatar importantes variações sazonais deste elemento, com ocorrência sistemática de valores acima de 50 mgNO₃/L. Aplicaram-se um conjunto de metodologias geoestatísticas baseadas na análise sistemática dos 24 semivariogramas mensais obtidos durante os 36 meses de monitorização e obtiveram-se as respectivas cartas de variabilidade espacial por Krigagem da Indicatriz, que representam o risco de contaminação ou isoprobabilidade de ocorrência do poluente para um determinado valor de corte (i.e. VMA para consumo humano. A cartografia do risco de contaminação difusa por nitratos de origem agrícola, indica um aumento da área de maior probabilidade de ocorrência de valores superiores ao VMA entre Fevereiro de 1998 e Junho de 1998. Entre Janeiro e Março de 2000, a probabilidade de ocorrência de águas com teores de nitrato acima do VMA foi praticamente de 100% para os cerca de 50 Km² que constituem a área de estudo. A monitorização sazonal, durante 3 anos, do teor em nitratos nos arredores de Beja evidencia que ocorrem perdas importantes de Azoto do sistema solo-planta, para o meio freático, com a predominância sistemática de valores acima de 50 mg NO₃/L. Estas evidências indicam que estamos efectivamente em presença de um aquífero sujeito a contaminação difusa de origem agrícola, que importa continuar a monitorizar no sentido de inverter a situação actual, de acordo com as directivas nacionais e europeias, em especial a DQA (2000/60/EC) e a directiva relativa à protecção das águas contra a poluição por nitratos (Directiva 91/676/CEE de 12 de Dezembro de 1991).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/monitorizacao-e-modelacao-estocastica-da-contaminacao-por-nitratos-do-aquifero-gabro-dioritico-na-re/>

Moralização na execução de furos de pesquisa e eventual captação de água subterrânea e métodos de pe

Autor(es): José Quitério Costa

Resumo: No presente tema propõem-se normas para a execução de furos de pesquisa e eventual captação de água subterrânea, bem como se referem vantagens e desvantagens na utilização de determinados métodos de perfuração. No que concerne a 1ª fase do tema proposto – normas – até ao momento, qualquer Entidade solicita junto da Direcção Regional do Ambiente um pedido de licenciamento para a execução de uma pesquisa, o qual posteriormente é transformado em licença de exploração e utilização. Propõe-se futuramente que esse pedido deva ser acompanhado de um projecto de captação devidamente fundamentado relativamente aos fins a que se destina, referindo nomeadamente:

– método de perfuração a utilizar– diâmetros– tipo de revestimento– débito pretendido, etc. Propomos ainda neste trabalho, outras alterações ao Decreto-Lei 46/94 nos pontos que se nos afiguram mais significativos, bem como a exigência de execução de determinados parâmetros, antes dos furos serem transformados em captações, face nomeadamente:

– ao método de perfuração a utilizar– à execução de “logs” eléctricos e/ou outros, sempre que o (s) furo (s) seja efectuado em zonas em que ocorram “aquíferos” com qualidades de água diferentes.

Para terminar desenvolvemos ainda o tema “métodos de perfuração” utilizados nas sondagens, com indicação de vantagens e desvantagens de cada um, bem como a sua implicação na obrigatoriedade de execução de determinados parâmetros conducentes a uma boa completação de captações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/moralizacao-na-execucao-de-furos-de-pesquisa-e-eventual-captacao-de-agua-subterranea-e-metodos-de-pe/>

Mudanças climáticas e recursos hídricos. Um problema preocupante em Portugal?

Autor(es): Luís Veiga da Cunha

Resumo: Caracterizam-se, em termos gerais, as consequências das mudanças climáticas sobre a precipitação, a humidade do solo e o nível do mar. Enumeram-se e descrevem-se os diversos tipos de impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos, distinguindo-se dois grupos de impactos: os relacionados com a alteração das variáveis hidrológicas e os relacionados com a subida do nível do mar. Discutem-se as dificuldades e perspectivas da simulação dos impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos e analisam-se as relações entre a definição de cenários climáticos futuros, a modelação hidrológica e a modelação dos sistemas de recursos hídricos. Conclui-se com a análise regional dos impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos na Europa Meridional, tendo em vista procurar sentir a relevância dos problemas em causa no caso português.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/mudancas-climaticas-e-recursos-hidricos-um-problema-preocupante-em-portugal/>

Método alternativo para extensão de séries de vazões

Autor(es): R. L. Daru, E. Kaviski

Resumo: Este artigo descreve um método alternativo para extensão de séries de vazões. É realizado um exemplo de aplicação, com o método sugerido e pelo método tradicional de regressão linear entre estações fluviométricas. É apresentado os resultados comparativos e análise dos mesmos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-alternativo-para-extencao-de-series-de-vazoes/>

Método de elementos analíticos para modelagem de fluxo de água subterrânea

Autor(es): Carisia Carvalho Gomes, Marco Aurélio Holanda de Castro

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar os princípios do Método de Elementos Analíticos (MEA) para torná-lo mais familiar entre engenheiros e cientistas brasileiros interessados em modelagem de fluxo de água subterrânea. Este método é uma ferramenta de modelagem do fluxo em aquíferos que utiliza o princípio da superposição de funções analíticas para resolver problemas complexos de fluxo, simulando os efeitos causados pelos componentes do aquífero no fluxo. Este trabalho apresentará os conceitos mais modernos do Método de Elementos Analíticos com um breve histórico e uma resumida apresentação dos princípios nos quais a técnica é baseada. São também apresentadas ilustrações de alguns elementos analíticos representativos dos componentes que caracterizam o aquífero e alguns programas computacionais em uso, disponíveis e que utilizam o MEA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-de-elementos-analiticos-para-modelagem-de-fluxo-de-agua-subterranea/>

Método de Maccormack de alta resolução bidimensional para simulação de ondas provocadas por rotura d

Autor(es): António Betâmio de Almeida, António Bento Franco

Resumo: A destruição total ou parcial de uma barragem provoca um aumento repentino do caudal para jusante, formando-se, na maioria dos casos, uma onda de frente abrupta que se propaga com elevadas velocidades. A passagem desta onda provoca uma rápida elevação da cota do rio e a inundação das respectivas margens. Os aspectos catastróficos geralmente associados a este tipo de cheias podem ser agravados significativamente quando existem, ao longo do rio, albufeiras em cascata. A existência de leitos de cheia em planície aconselha a aplicação de modelos de simulação bidimensional. Nesta comunicação, o regime

rapidamente variável é modelado através das equações de Saint-Venant, obtidas pela integração, em altura da conservação. As equações resultantes são equações diferenciais parciais, quasilineares e do tipo hiperbólico. Os autores apresentam a aplicação de métodos numéricos de alta resolução TVD (Total Variation Diminishing) às equações de Saint-Venant para a simulação de escoamentos bidimensionais com ondas de frente abrupta. São apresentados alguns resultados do modelo computacional desenvolvido e a sua comparação com resultados experimentais obtidos em modelo laboratorial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-de-maccormack-de-alta-resolucao-bidimensional-para-simulacao-de-ondas-provocadas-por-rotura-d/>

Método de Monte Carlo no dimensionamento e gestão de sistemas de recursos hídricos

Autor(es): Rita Guimarães, Emídio Santos

Resumo: A simulação vem sendo uma importante ferramenta para projectistas nas mais diversas áreas do conhecimento. Na área dos recursos hídricos, a incerteza inerente ao desconhecimento da população dos dados e as condicionantes da extensão dos registos dos mesmos estar longe do desejável, conjugam-se para tornar a utilização da simulação, método de Monte Carlo, como ainda se denomina, como especialmente adequada. A utilização dos recursos hídricos aos níveis que a sociedade de hoje necessita, tornam o armazenamento indispensável para que o recurso se possa adaptar às condições de consumo. Assim, a necessidade de diminuir a incerteza no dimensionamento para níveis de garantia determinadas é um problema muito importante no domínio da utilização dos recursos hídricos que só se consegue resolver satisfatoriamente recorrendo à simulação. Por outro lado, a necessidade de implementar políticas de exploração adequadas também necessita utilizar as mesmas técnicas para se obterem resultados com incerteza minorada. A obtenção de séries sintéticas, simuladas, está assim na base de muitos dos métodos utilizados no dimensionamento e gestão de sistemas de recursos hídricos. Neste estudo analisam-se as condições que se devem verificar nas séries sintéticas a utilizar no tipo de estudos referidos. Foram geradas séries sintéticas de escoamentos anuais e mensais com preservação das características estatísticas, médias, variâncias, assimetrias e correlações, das séries históricas e determinou-se o número de séries a gerar bem como o seu tamanho. Os resultados obtidos confirmam a metodologia proposta como um processo recomendável para a resolução dos aspectos analisados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-de-monte-carlo-no-dimensionamento-e-gestao-de-sistemas-de-recursos-hidricos/>

Método para acompanhamento da evolução e previsão dos caudais e alturas hidrométricas para diferente

Autor(es): João José Mimoso Loureiro

Resumo: Um esquema simples para aviso de cheias às populações através da informação dos níveis de água a atingir em determinadas secções do rio Tejo é descrito neste trabalho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-para-acompanhamento-da-evolucao-e-previsao-dos-caudais-e-alturas-hidrometricas-para-diferente/>

Método simples para gerenciamento de pequenos açudes na região Nordeste

Autor(es): Laudízio da Silva Diniz, Cristiano das Neves Almeida

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados de um estudo realizado pela Assessoria de Hidrologia da CAGEPA – Cia de Água e Esgotos da Paraíba, onde o objetivo principal foi de estabelecer uma política de operação para os pequenos açudes utilizados para o abastecimento humano no Estado da Paraíba. Estes açudes localizados, em sua maioria, na região semi-árida só recebem afluência durante o período chuvoso, passando este período não há mais contribuições e estes açudes que, na maioria, não suportam mais de um ano sem afluências importantes, passam a apenas esvaziar pela ação da evaporação e das retiradas para abastecimento humano. Os pequenos açudes totalizam 83 unidades, ou seja, 74% do número total dos açudes utilizados para o abastecimento humano pela CAGEPA.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/metodo-simples-para-gerenciamento-de-pequenos-acudes-na-regiao-nordeste/>

NetCAD NetMAP: uma abordagem estruturada de sistemas de planeamento e projecto assistidos por comput

Autor(es): Francisco J.A. Cardoso, Francisco F Francisco

Resumo: O conceito e o desenvolvimento de um sistema informático de apoio ao planeamento e ao projecto de redes urbanas de transporte e distribuição de fluidos – águas limpas, águas residuais e gás – são apresentados. Formulado a partir de critérios estabelecidos para assegurar a sua maior generalidade funcional, visando alcançar um máximo leque de utilizadores, mono ou pluri-temáticos, quer enquanto projectistas individuais quer em gabinetes institucionais, a sua estrutura foi determinada segundo uma abordagem lógica baseada no conceito de decomposição funcional. Assim, tendo identificado os factores humanos relevantes quanto aos níveis de operacionalidade e de custo, os vários blocos funcionais foram organizados como módulos de uma estrutura hierárquica com três níveis: . x – NetCAD: sistema mono-temático, em que x assume as formas de H, R e G conforme se trata de redes de águas limpas, de águas residuais ou de gás, respectivamente. O sistema está construído modularmente, por forma a cobrir as diferentes fases de planeamento e projecto, desde a caracterização demográfica, urbanística e industrial da zona, até ao cálculo e análise do comportamento da respectiva rede. Assim, uma rápida e segura definição das características de uma rede é alcançada através do

recurso a mecanismos de análise que, fundamentados nos algoritmos adequados, permitem a simulação do seu comportamento em diferentes situações de carga. Aqui, as redes são representadas na forma de diagramas esquemáticos indicativos das respectivas topologias, as quais, bem como as características dos acessórios, podem ser corrigidos ou alteradas em qualquer fase da introdução dos dados. Como produto final deste trabalho interactivo, o sistema produz o apropriado relatório do projecto. Uma descrição deste sistema pode ser encontrada em (1), traduzindo o facto de a sua aplicação ao estudo de redes de distribuição de águas limpas ter sido a primeira a ser realizada, encontrando-se comercialmente disponível nesta data. . x – NetMAP: sistema mono-temático, em que, tal como anteriormente, x assume as formas H, R e G, igualmente apresentando as mesmas funcionalidades e estrutura que o correspondente x – NetCAD. A única, mas enorme, diferença reside na capacidade de representação cartográfica das redes, através da integração do AutoDesk AutoCAD-MAP. . NetMAP: é o sistema integrado, portanto na sua máxima generalidade e potencialidade de exploração. Contendo as bases de dados de diferentes redes e, ainda, através de um judicioso jogo de imagens cartográficas em fore- e em background e dos formatos de representação raster e vectorizada, este sistema permite, no decurso do estudo do desenvolvimento de uma qualquer delas, avaliar os constrangimentos recíptocos e, portanto, determinar o melhor encaminhamento das condutas e a colocação dos acessórios. Constituindo uma linha coerente de produtos, estas formulações de ferramenta de apoio ao planeamento e ao projecto partilham o seguinte: . a plataforma PC/Windows, em resultado de uma análise custo-benefício ao nível do hardware nas suas múltiplas formulações e, muito especialmente, das ferramentas do software de desenvolvimento disponíveis; . um modelo único de intergace humana, facilmente reconhecível ao nível do arranjo gráfico (layout) e da estrutura de comandos, com base em janelas múltiplas, ícones funcionais, botões de activação e caixas de diálogo. . um modelo comum de organização da informação não gráfica, i.e., um único formato de armazenamento dos dados e, portanto, um mesmo modelo de gestão da base de dados (não gráficos). (1) J. A. Sá Marques, F. Cardoso, J. Sousa e F. Francisco, 'H – NetCAD: um sistema de projecto assistido por computador de redes urbanas de abastecimento de Água', também apresentado a este Simpósio

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/netcad-netmap-uma-abordagem-estruturada-de-sistemas-de-planeamento-e-projecto-assistidos-por-comput/>

New method for groundwater plume detection under uncertainty

Autor(es): Luís Ribeiro, Maria da Conceição Cunha, João Azevedo, Luís Miguel Nunes

Resumo: Groundwater contamination plumes characterization is a very hard task to perform, requiring usually a large number of sampling sites. In this article a method to optimize a monitoring network for plume detection and delimitation is proposed. It is assumed that a prior extensive sampling campaign was made, and only a few sampling sites must be included in the optimal monitoring network. The objective function incorporates the prior knowledge about concentration variability, in the form of its density function, and also a measure of spatial coverage (space-filling method), in order to best distribute the stations over the field. The method was applied to a synthetic case-study with 160 sampling

locations, and a final optimal monitoring network with 40 stations was obtained. Simulated annealing optimization algorithm was used to solve this very difficult combinatorial problem, which has more than $8,6 \times 10^{37}$ possible solutions).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/new-method-for-groundwater-plume-detection-under-uncertainty/>

New technologies for the 21st Century

Autor(es): Michael J. Slipper

Resumo: The last ten years have seen major changes in the use and benefits of technology. the rate of change in the 21st Century will be an acceleration, whether this change is brought about by new or evolutionary technologies. Pressure to be more efficient is necessary and this is against a background of more stringent water quality standards and consumer levels of service this paper will consider in broad terms where new technologies will impact upon the management's operations and efficiency of water utilities.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/new-technologies-for-the-21st-century/>

Nitratos em águas de consumo humano. Situações pontuais em áreas rurais do distrito de Aveiro

Autor(es): Maria Teresa Borralho S. Pereira

Resumo: Abordamos a temática dos nitratos, nas suas implicações ecológicas e sanitárias. Mais um alerta, no sentido de preservar a qualidade da água que nos serve.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/nitratos-em-aguas-de-consumo-humano-situacoes-pontuais-em-areas-rurais-do-distrito-de-aveiro/>

No trilho do sal: Valorização da história da exploração das salinas no âmbito da gestão costeira da laguna de Aveiro

Autor(es): Maria do Rosário Bastos

Resumo: Este trabalho pretende ressaltar a importância do conhecimento das origens e desenvolvimento da exploração de sal na região de Aveiro, em ordem a uma gestão costeira que leve em devida conta a importância do conhecimento e preservação do património cultural da salicultura, evidenciando o seu interesse como mote turístico. No que respeita à exploração do sal, devemos sublinhar que se trata de uma actividade muito antiga, cuja importância ao longo da História se afigura irrefutável. Na verdade, são poucos os produtos que, como o sal, permitem um armazenamento tão fácil e, paralelamente, se compadecem

tão eficazmente com ciclos especulativos. A zona do Baixo Vouga, onde se veio a formar a laguna de Aveiro, foi, por excelência, uma região profundamente ligada ao sal. Desde sempre, habituámo-nos à presença na paisagem aveirense de montes de sal acumulado junto às marinhas. Condições climáticas, geomorfológicas, político-militares e demográficas congregaram-se, numa rara coincidência, para que o litoral pré-lagunar e, posteriormente, lagunar, proporcionasse uma intensiva exploração desse autêntico “ouro branco” que foi o sal, ao longo dos tempos históricos. No caso de Aveiro, foi durante a Idade Média e, mais concretamente, no período de autonomia e afirmação de Portugal como reino independente, que se iniciou a produção intensiva de sal. O início da exploração dos chamados salgados do Vouga, fazendo eco da documentação histórica escrita da altura, coincidiu com os estágios iniciais de formação da laguna, com a pacificação do território pela migração da frente de batalha da reconquista cristã para sul e com o afluxo demográfico e de fixação populacional em Aveiro e seu hinterland. Em simultâneo com os factores aludidos verificou-se um período de amenidade climática (Período Quente Medieval também designado por Pequeno Ótimo Climático), o que certamente facilitou a produção de sal na região. Pesem embora alguns sobressaltos, o sal de Aveiro imperou nos mercados nacionais e estrangeiros até ao século XVII, tendo, entre outras, desempenhado papel de grande relevância na indústria tipicamente portuguesa de pesca e conservação do bacalhau (por salga e secagem ao Sol), para o desenvolvimento da qual foi determinante a coincidência da abundância de sal aqui existente, a disponibilidade de marinheiros e de pescadores experientes (para a pesca longínqua), um conjunto de infra-estruturas portuárias amplas e eficazes e a existência de um clima caracterizado por abundância de Sol (para a secagem do bacalhau). A partir do século XVII, a morfodinâmica lagunar, plasmada na colmatação da barra natural que se encontrava junto a Mira e, conseqüentemente, na perda da sua eficácia hidráulica, tornou a região insalubre e provocou o quase abandono da utilização do porto de Aveiro, ficando a exploração do sal quase impraticável. De então para cá, a paisagem do sal de Aveiro tem estado em contínuo declínio, fazendo perigar a preservação da memória de uma actividade tão característica da região e culturalmente tão interessante como fora – e é – a do amanho das salinas. Só compreendendo esta realidade na diacronia se poderá evitar a ruptura definitiva com um património cultural, ambiental e turístico de inegável interesse, como é o das salinas de Aveiro. Só respeitando os legados históricos e culturais se conseguirá uma gestão costeira integrada, eficaz e ambientalmente sustentável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/no-trilho-do-sal-valorizacao-da-historia-da-exploracao-das-salinas-no-ambito-da-gestao-costeira-da-laguna-de-aveiro/>

Normalização em saneamento básico – instrumento estratégico de uma política de garantia da qualidade

Autor(es): António Albuquerque, M. Rafaela Matos, Cássio Rodrigues

Resumo: O principal objectivo desta comunicação é dar uma panorâmica das actividades de normalização no domínio do saneamento básico e do seu indispensável contributo como instrumento de uma política de garantia de qualidade de produtos e serviços do mercado que com elas se relaciona. Esta temática, que se reveste de importância vital no actual

contexto do País e no âmbito de um necessário acréscimo de competitividade, passa necessariamente pela existência de um adequado suporte normativo, actualizado e abrangente. As normas constituem a via privilegiada para a evidência do nível de qualidade do que se executa, fabrica ou fornece. São um instrumento estratégico no estabelecimento de relações contratuais entre clientes e fornecedores, através da definição clara de objectivos técnicos de qualidade e da uniformização de procedimentos para a sua avaliação. Depois de se enquadrar a situação nacional no âmbito mais vasto da normalização europeia e internacional, diagnosticam-se as principais insuficiências e definem-se objectivos estratégicos e prioridades de actuação para o reforço e redinamização da produção normativa neste domínio. Descreve-se, sumariamente, neste quadro, a actividade em curso no âmbito da Comissão Técnica de Normalização CT 90 – Sistemas de Saneamento Básico, com apoio financeiro do PEDIP II.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/normalizacao-em-saneamento-basico-instrumento-estrategico-de-uma-politica-de-garantia-da-qualidade/>

Nova ferramenta para o ensino de hidrologia e recursos hídricos

Autor(es): Suzana M. G. L. Montenegro, Jaime J. S. Pereira Cabral, José Amir Cirilo, José Roberto Azevedo, Ricardo A. P. Braga, Abelardo A. A. Montenegro, Sylvana Melo dos Santos, José Geilson C. Demétrio

Resumo: As disciplinas relacionadas ao estudo da água, bem como de outros fluidos, necessitam de um grande apoio para realização adequada de medições das diversas grandezas envolvidas nos processos físicos analisados. Em virtude disso foi proposta a elaboração de um CD didático sobre medições hidrológicas, utilizando recursos de multimídia, em especial imagens (estáticas e dinâmicas) para que os alunos possam ter um treinamento dos equipamentos e das práticas de medida, suprimindo as limitações acima citadas. O presente trabalho descreve as atividades de elaboração do CD, incluindo as idéias didáticas pedagógicas e as características técnico computacionais de obtenção e armazenamento das imagens e de acesso aos módulos de informação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/nova-ferramenta-para-o-ensino-de-hidrologia-e-recursos-hidricos/>

Novas perspectivas dos distribuidores de água europeus s/ qualidade da água de consumo humano

Autor(es): Maria Augusta Serra Lara da Cruz Cavaco

Resumo: Apresenta-se uma síntese dos princípios fundamentais que os Distribuidores Europeus de Água para Consumo Humano, agrupados na União das Associações Europeias de Distribuidores de Água/EUREAU, consideram importante ver consagrados na revisão da Directiva 80/778/CE. Tendo em consideração que nos dez anos subsequentes à publicação da Directiva, foram efectuados numerosos estudos no âmbito científico, toxicológico, e

epidemiológico, é de todo o interesse integrar os elementos obtidos, podendo simultaneamente ser aproveitada a experiência adquirida, quer Autoridades Sanitárias, quer pelos Distribuidores de Água no plano da aplicação do texto em análise. Referem-se os critérios que presidiram à elaboração da proposta da EUREAU, relativa à revisão da Directiva acima referida, com a qual pretende contribuir para a melhoria da protecção sanitária dos consumidores. Apresentam-se sugestões quanto à requalificação dos parâmetros que a integram e à eliminação dos que se consideram sem qualquer utilidade prática e/ou base científica, ou que se encontram cobertos por outros parâmetros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/novas-perspectivas-dos-distribuidores-de-agua-europeus-s-qualidade-da-agua-de-consumo-humano/>

Novas tecnologias no tratamento de águas

Autor(es): João Carlos Moura Bordado, Maria Hortense Correia

Resumo: Nesta comunicação vão ser apresentados vários métodos de desinfecção de águas com : Cloro, Dióxido de Cloro e Ozono/UV. Vão ser enumerados alguns coagulantes mais utilizados para tratamento de águas de consumo. Vão ser referidas as reacções químicas que dão origem às espécies com características desinfectantes e enumerados os subprodutos que se podem formar. No caso do Dióxido de Cloro e do Ozono, estes dois gases têm produzidos no local e é feita uma descrição sumária do equipamento para a respectiva produção. São comparadas as vantagens e desvantagens de utilização de cada um destes processos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/novas-tecnologias-no-tratamento-de-aguas/>

Novo descarregador da barragem de Paradela: Projecto e ensaios hidráulicos em modelo reduzido

Autor(es): José Dias da Silva, Lúcia Teixeira Couto, Alberto Pinto Magalhães, Manuel Sousa Oliveira

Resumo: Concluída em 1958, a barragem de Paradela localiza-se no rio Cávado e está inserida no Sistema Hidroeléctrico Cávado-Rabagão-Homem. Trata-se de uma estrutura do tipo enrocamento a granel, com cortina estanque de betão armado constituindo o paramento de montante, com uma altura máxima de 112 m acima das fundações. Os seus órgãos de segurança incluem dois descarregadores de cheias, um do tipo poço não controlado e outro do tipo frontal equipado com uma comporta segmento, e uma descarga de fundo. Os estudos realizados no âmbito do controlo da segurança hidráulico-operacional da barragem de Paradela, desenvolvidos em 2006 de acordo com o Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), compreenderam duas fases: a primeira incluiu a revisão do estudo das cheias (com vista à fixação da nova cheia de projecto), a análise da adequação dos órgãos de descarga e a definição preliminar de medidas estruturais correctivas; a segunda compreendeu o projecto destas últimas, as quais contemplam, fundamentalmente,

a desactivação do descarregador controlado e a construção de um novo descarregador de cheias. Nesta comunicação, depois de uma breve referência às principais conclusões da primeira fase dos estudos acima referidos, são apresentados os principais aspectos relativos ao projecto do novo descarregador de Paradela, localizado na margem direita, com a estrutura de entrada funcionando em superfície livre, equipada com duas comportas segmento, seguida de um extenso canal em betão, escavado na encosta. É dado particular relevo à descrição, resultados e conclusões dos ensaios em modelo físico reduzido, o qual foi construído no Laboratório Nacional de Engenharia Civil à escala 1/50 e reproduziu parte da albufeira e do corpo da barragem, os descarregadores em poço (existente) e em canal (fase de projecto) e um extenso trecho do vale do rio a jusante da barragem. Tais ensaios tiveram como objectivos principais o apoio ao projecto na validação e definição de formas do novo órgão de segurança, a análise do funcionamento conjunto dos dois descarregadores referidos e a previsão dos efeitos dos caudais lançados no leito do rio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/novo-descarregador-da-barragem-de-paradela-projecto-e-ensaios-hidraulicos-em-modelo-reduzido/>

Nível de antropização X nível de uso das praias de Porto Seguro/BA: Subsídios para uma avaliação da

Autor(es): Iracema Reimão Silva, Abílio Carlos da Silva Pinto Bittencourt, Sylvio Bandeira de Mello e Silva, José Maria Landim Dominguez, José Rodrigues de Souza Filho

Resumo: Como uma consequência direta da expansão das atividades turísticas nas praias do município de Porto Seguro, tem havido um considerável crescimento na população fixa nas áreas urbanas da sua região costeira, submetendo os ecossistemas a uma crescente pressão pelo turismo. Após uma análise do nível de antropização e das condições de acesso à região costeira em relação aos níveis de uso das praias por banhistas/turistas, foi possível discriminar duas zonas costeiras com características distintas. Na primeira, da praia de Mutá à praia de Pitinga – com excelente acessibilidade e com nível de antropização de médio a alto – os níveis de uso das praias não dependem desses parâmetros. Este fato é aqui relacionado à circunstância de que os usuários, uma vez freqüentando qualquer praia desta zona, podem freqüentar também as outras praias, pelas condições favoráveis que são oferecidas. Na segunda zona, da praia de Lagoa Azul à praia de Corumbau – com acessibilidade ruim ou muito ruim e baixos níveis de antropização – os níveis de uso das praias variam de uma maneira que depende desses parâmetros. Nesse caso, as praias com melhores condições de acesso são as mais freqüentadas. A capacidade de acomodação ideal foi aqui avaliada segundo a percepção dos usuários em 8m² de praia para cada banhista/recreacionista. Tal nível pode ser visto como um nível de saturação para o estabelecimento da capacidade de suporte dessas praias, embora as áreas costeiras com maiores níveis de antropização (da praia de Ponta Grande à praia de Pitinga) apresentem níveis de uso inferiores ao nível ideal. Quanto às praias com baixos níveis de antropização (da praia de Pedra Grande à praia de Corumbau, e da praia de Lagoa Azul à praia de Taipe), é sugerido manter as condições atuais de acessibilidade com o propósito de preservar a sua qualidade ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/nivel-de-antropizacao-x-nivel-de-uso-das-praias-de-porto-seguro-ba-subsidios-para-uma-avaliacao-da/>

O abastecimento de água em Portugal e o problema das águas residuais – Um olhar pelas estatísticas

Autor(es): Jorge Filipe Baptista Duarte, Lucrécia Macuácuá, Maria Fátima Vendeirinho Neves

Resumo: Na actualidade a problemática da água encerra problemas que se relacionam com a sua desigual distribuição no Globo, acrescentando a esta realidade o facto de apenas uma ínfima parte da água que existe na hidrosfera estar acessível ao Ser Humano. As necessidades de consumo têm aumentado nos vários países dependendo do seu grau de desenvolvimento mas, o “stress de água doce” será uma realidade a que não nos podemos alhear. Nesta Comunicação pretende-se de uma forma integrada e concisa demonstrar, em três partes, a problemática da água:

- As desigualdades no acesso à água – apesar de muito abundante apenas uma pequena parte de água pode ser, efectivamente, utilizada pelos seres humanos e nem todos têm o mesmo acesso, isto é, alguns têm carência deste recurso ou pela degradação da sua qualidade ou pela sua inexistência.
- O abastecimento domiciliário de água em Portugal revela assimetrias que urge corrigir, isto é, áreas que devido a factores que analisaremos, possuem melhores índices de abastecimento que outros.
- A rede de abastecimento público e de tratamento de águas é ainda deficiente, causando problemas à qualidade das águas superficiais, apesar de melhorias significativas que se têm registado nos últimos tempos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-abastecimento-de-agua-em-portugal-e-o-problema-das-aguas-residuais-um-olhar-pelas-estatisticas/>

O abastecimento de água na AML : medidas para uma maior economia e fiabilidade

Autor(es): José Carvalho, Eduardo Cary

Resumo: A presente comunicação tem por objectivo apresentar uma caracterização sumária da situação do abastecimento na Área Metropolitana de Lisboa e salientar medidas no sentido de um funcionamento mais integrado, tendo em vista uma maior economia e fiabilidade da exploração dos sistemas existentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-abastecimento-de-agua-na-aml-medidas-para-uma-maior-economia-e-fiabilidade/>

O abastecimento público de água nos distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria

Autor(es): Fernando Peixinho de Cristo

Resumo: Estudaram-se os sistemas de abastecimento público de água aos 52 concelhos dos distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria, com o objectivo de verificar qual a evolução que haviam sofrido na última década e ao mesmo tempo constatar quais as carências e debilidades do abastecimento de água numa das áreas do país com maior densidade demográfica e maior desenvolvimento industrial. Os dados permitem concluir que, em relação à década de setenta, houve um aumento bastante significativo da percentagem da população que dispõe de ligações domiciliárias a redes de distribuição de água e que esse incremento não é alheio o novo tipo de gestão autárquica e a maior aproximação entre os edis e os municípios. Se, por um lado se constata uma significativa subida dos valores da captação de água distribuída, por outro, ressalta a grande percaridade da gestão da maioria esmagadora dos sistemas de abastecimentos estudados, percaridade que é bem reflectida não só na elevada percentagem de água perdida dos sistemas de captação, adução e distribuição como também, e sobretudo, na duvidosa qualidade da água distribuída por muitos dos sistemas. O controle da qualidade da água captada e distribuída e os métodos e sistemas de tratamento, desinfectação e correcção são, de um modo geral, muito deficientes e por vezes inexistentes. As deficiências apontadas e a falta de estruturas capazes de conduzir uma correcta gestão dos sistemas públicos de abastecimento de água permitiram concluir da necessidade urgente de criar normas para o abastecimento de água às populações, normas que deverão ter em consideração as duas vertentes do problema – a qualidade e a quantidade. Foi igualmente possível concluir que o desenvolvimento e a implementação das redes de distribuição domiciliária de água devem caminhar a par e passo com o incremento das redes de esgotos urbanos e de estações de tratamento de água residuais. Por fim, é evidenciado que muitas das situações de abastecimento de água às populações são devidas à carência de recursos hídricos facilmente acessíveis, devido sobretudo quer à poluição de cursos de água quer à contaminação dos aquíferos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-abastecimento-publico-de-agua-nos-distritos-de-aveiro-coimbra-e-leiria/>

O Atrito de Fundo no Modelo BOUSS3W. Aplicação à Praia de Faro.

Autor(es): Liliana V. Pinheiro, Conceição Juana E. FORTES, Theo MOURA, Paulo TEIXEIRA

Resumo: O modelo BOUSS3W permite simular a propagação de ondas não lineares e dispersivas em zonas abrigadas de profundidade variável e tem em conta os fenómenos de refacção, difracção, empolamento, dispersão em frequência, dispersão em direcção, geração de harmónicas e reflexão total ou parcial. Este modelo resolve uma extensão das equações de Boussinesq deduzidas por Nwogu(1993) com termos adicionais para modelar a geração das ondas no interior do domínio, a absorção e reflexão das ondas nas fronteiras e para controlar as oscilações numéricas. É válido desde águas de profundidade intermédia a águas pouco profundas. O modelo usa o método de Galerkin com uma malha não estruturada de elementos finitos para a discretização espacial e foi desenvolvido para aplicações a uma ou duas dimensões (em planta), permitindo obter resultados da

elevação da superfície livre e da velocidade horizontal (representativa) em cada ponto do domínio de aplicação. Foi implementado no modelo BOUSS3W a dissipação de energia por atrito de fundo. Este fenómeno é particularmente importante em zonas de baixa profundidade. A metodologia utilizada consiste em adicionar um termo de tensão tangencial de fundo à equação de conservação da quantidade de movimento, simulando assim a dissipação de energia causada por uma camada limite turbulenta. Nesta comunicação, primeiramente valida-se a nova condição de atrito de fundo num canal de profundidade constante. De seguida, aplica-se o modelo na zona da praia de Faro. Para este último caso, os resultados do modelo BOUSS3W são comparados com resultados de outro modelo numérico que resolve um sistema de equações de tipo-Boussinesq, o modelo COULWAVE.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-atrito-de-fundo-no-modelo-bouss3w-aplicacao-a-praia-de-faro/>

O caso da praia do Gonzaguinha em São Vicente. Pesquisa do transporte de sedimentos na Baía de Santo

Autor(es): Gilberto Berzin, Sampaio, Alexandra Franciscatto P.

Resumo: Até 1945, a praia do Gonzaguinha, em São Vicente – SP estava em equilíbrio natural, com areias em toda sua extensão de 1.300 metros, como uma continuação natural das praias da baía de Santos, havendo reposição constante das areias pelas correntes que vinham paralelas às praias de Santos até a baía de São Vicente, atravessando um trecho que ligava a ilha Porchat às praias, alagado constantemente nas marés altas, tipo “mar casado”. Uma obra de aterro, discutível na sua concepção, permitiu o acesso à ilha Porchat por uma pequena ponte acessível por aterros, provocando a retenção de areias que em poucos anos obstruiu esta passagem. Deste modo o aporte de sedimentos necessários à estabilidade da Praia do Gonzaguinha foi interrompido e a praia foi desaparecendo. Como consequência, quando de marés mais altas e ressacas, o efeito das ondas é devastador para as instalações junto da avenida costeira. Utilizando o MOHID – Modelo Hidrodinâmico de Circulação Oceânica, a Universidade Santa Cecília, estudou os efeitos do bloqueio nas correntes existentes, pesquisando a trajetória dos sólidos transportados e identificando suas áreas de sedimentação. Propõe-se finalmente soluções para recuperação, pois resta apenas um pequeno trecho que retém o pouco da areia circulante.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-caso-da-praia-do-gonzaguinha-em-sao-viceinte-pesquisa-do-transporte-de-sedimentos-na-baia-de-santo/>

O caudal ecológico como medida de minimização dos impactes nos ecossistemas lóticos. Métodos para a

Autor(es): António Gonçalves Henriques, Maria Helena da Silva Cardoso Alves

Resumo: O caudal ecológico pode ser definido como caudal mínimo que é necessária manter no curso de água a jusante de um aproveitamento hidráulico para assegurar a conservação protecção dos ecossistemas dulciaquícolas. Apresentam-se os principais métodos desenvolvidos para a determinação do caudal ecológico, dos quais se salienta a Metodologia Incremental ('Instream Flow Incremental Methodology (IFIM)', na terminologia anglo-saxónica). Esta metodologia reflecte, de acordo com a bibliografia, o estado actual dos conhecimentos, constituindo uma síntese dos vários métodos desenvolvidos. Apresenta-se a aplicação de alguns métodos, entre os quais a Metodologia Incremental, a um caso estudado em Portugal: o aproveitamento hidroeléctrico do Torga, no rio Tuela (Vinhais). Discute-se a possibilidade de aplicação da Metodologia Incremental no nosso país, tendo em consideração o estado actual dos conhecimentos sobre a biologia das populações piscícolas, assim como a aplicação de métodos alternativos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-caudal-ecologico-como-medida-de-minimizacao-dos-impactes-nos-ecossistemas-loticos-metodos-para-a/>

O contributo da participação pública na reabilitação de linhas de água

Autor(es): Pedro Teiga, Rodrigo Maia, F. Veloso Gomes

Resumo: Os rios e as ribeiras em Portugal apresentam vários problemas resultantes da sua multiplicidade de funções, quer ao nível de usos comuns quer da afluência de exploração de recursos ao longo da sua bacia hidrográfica se proporcionam. Muitos destes problemas decorrem de uma falta de conhecimento e participação pública, não só da população em geral, mas também especificamente dos interventores e decisores. A reabilitação de rios e ribeiras tem como principal objectivo a reposição sustentada e integrada da situação de boa qualidade ambiental que já existiu nesse local, de acordo com os valores culturais vigentes, seguindo os princípios e técnicas de reabilitação, com recurso a medidas não estruturais e estruturais quando necessário (Teiga, 2003). Para a concretização do processo de reabilitação de um troço ribeirinho é necessário proceder a um conjunto de etapas sucessivas, tais como a: definição de uma estratégia, a identificação dos problemas; a definição dos objectivos de reabilitação; a identificação de soluções; a elaboração do projecto específico; a sua implementação e gestão; a monitorização; a concretização de programas de verificação e avaliação e a implementação de medidas mitigadoras e correctoras para uma melhoria contínua. Todo este processo deverá ser acompanhado por uma participação pública efectiva (FISRWG, 1998;Teiga, 2007). As técnicas seleccionadas em projectos de reabilitação de rios e ribeiras e a forma como são implementadas nem sempre têm contribuído para o desenvolvimento sustentado desses espaços ribeirinhos, nomeadamente no cumprimento dos requisitos exigidos por lei e no seguimento das directrizes previstas na Directiva Quadro da Água (DQA) de bom estado ecológico. Esta investigação enquadra-se na procura de uma metodologia geral de reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas. Este estudo tem como objectivos principais apresentar o contributo da participação pública em processos de reabilitação de rios e ribeiras e dar a conhecer os resultados de algumas actividades desenvolvidas com alunos de diferentes graus de ensino e com a população local. São ainda indicadas algumas medidas utilizadas para a concretização destas actividades. Apresentam-se resultados específicos do

envolvimento em processos de reabilitação de linhas de água dos municípios de Macedo de Cavaleiros (Ribeira de Chacim), Gondomar e Porto (Rio Tinto) e Santa Maria da Feira (Rio Caster). Em todos os locais foram escolhidas instituições escolares para incentivar o envolvimento da população. Para auxiliar a caracterização e implementação de acções foi utilizada a metodologia base do Projecto Rios (Projecto Rios, 2006). Desta forma contribuiu-se para a formação de novas mentalidades indutoras de comportamentos favoráveis ao desenvolvimento sustentado, quer da população em geral, quer dos decisores e técnicos para cooperar na reabilitação das linhas de água e para a implementação da Directiva Quadro da Água, fomentado assim fomentar a qualidade de vida das populações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-contributo-da-participacao-publica-na-reabilitacao-de-linhas-de-agua/>

O contributo do projecto europeu AQEM para o desenvolvimento de uma metodologia multimétrica de aval

Autor(es): Manuela Morais, Paulo Pinto, Joana Rosado, Pedro Guilherme

Resumo: Este trabalho, integrado no âmbito do projecto europeu AQEM, teve por objectivo desenvolver um índice multimétrico baseado em macroinvertebrados bentónicos para avaliar a degradação orgânica em bacias siliciosas do Sul de Portugal. Na Primavera de 2000 foram amostrados 39 locais em três tipos de rios estabelecidos de acordo com o sistema A da Lei Quadro da Política da Água e cobrindo um gradiente de contaminação orgânica que foi estabelecido por avaliação pericial no local (pré-classificação). Em cada local colheram-se 20 'surbers' (25cm por 25cm) representativos dos diferentes habitats presentes. Recorrendo a tratamentos multivariados, identificou-se o gradiente de contaminação orgânica, tendo-se procedido a uma nova classificação dos locais em função deste gradiente (pós-classificação). Testaram-se várias métricas de avaliação biológica tendo-se apenas seleccionado as que permitissem discriminar com mais eficiência diferentes classes de qualidade. Com base nestas métricas (tolerância, composição e riqueza) desenvolveram-se índices multimétricos, os quais foram testados para o gradiente de contaminação orgânica estabelecido pela pós-classificação. IM9 foi o índice multimétrico que, de uma forma clara, permitiu diferenciar as 5 classes de qualidade (excelente, boa, moderada, medíocre e má). Este mesmo índice também revelou uma maior consistência nos resultados quando aplicado durante o ano de 2002, entre Fevereiro e Outubro, a dois locais de qualidades ecológicas diferente (boa e medíocre a má). IM9 inclui como métrica de tolerância o ASPT' como métrica de riqueza o número de famílias de Trichoptera e como métrica de composição a frequência relativa de Gasteropoda, Oligochaeta e Díptera.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-contributo-do-projecto-europeu-aqem-para-o-desenvolvimento-de-uma-metodologia-multimetrica-de-aval/>

O controlo da poluição hídrica pelas águas residuais industriais em Portugal: Crítica do estado actu

Autor(es): Amílcar José Ramos Ambrósio

Resumo: Referam-se os problemas em aberto traduzidos por cargas poluidoras industriais, muito superiores às dos aglomerados populacionais, descarregadas nos meios hídricos receptores sem saneamento. Critica-se as soluções que têm vindo a ser adoptadas, de separação de atribuições, quanto ao saneamento básico e ao controlo da poluição hídrica industrial, e à consideração de sectores industriais independentemente uns dos outros. Dão-se exemplos do estado actual do controlo da poluição hídrica industrial. Advoga-se a promoção de soluções integradas e apela-se para uma estratégia coerente e racionalizada por parte dos poderes públicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-controlo-da-poluicao-hidrica-pelas-aguas-residuais-industriais-em-portugal-critica-do-estado-actu/>

O descarregador em labirinto da barragem de Keddara

Autor(es): Alberto Pinto de Magalhães, António P. Carvalho

Resumo: Descreve-se a concepção hidráulica e estrutural do descarregador de cheias da barragem de Keddara (Argélia). Trata-se de uma barragem de enrocamento com cerca de 100 m de altura. O descarregador de cheias foi dimensionado para o caudal de 250m³/s e consta, essencialmente de uma soleira em labirinto à qual se segue um canal que termina numa bacia de dissipação por ressalto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-descarregador-em-labirinto-da-barragem-de-keddara/>

O desenvolvimento da sociedade de abastecimento de águas de Macau promovido pela ‘Lyonnaise des Eaux

Autor(es): U. Sam Chan, Didier Rétali

Resumo: Em 1985, o grupo ‘Lyonnaise des Eaux-Dumez’ e o grupo ‘NewWorld’ adquiriram 85% das acções da Sociedade de Abastecimento de Águas de Macau e, desde essa data, têm desenvolvido um vasto programa de investimento destinado a aumentar a capacidade de tratamento, a melhorar a qualidade, a ampliar as redes e a criar um Centro Laboratorial e de Investigação. Este exemplo demonstra como o Grupo ‘Lyonnaise des Eaux-Dumez’ desenvolve a sua actividade no sector das águas em todo o mundo; através de associações fortes com grupos locais; transferência de tecnologia no campo do tratamento e de gestão de serviços de água; gestão numa óptica a longo prazo. O Grupo ‘Lyonnaise des Eaux-Dumez’ fornece água a 26 milhões de pessoas, 13 milhões dos quais no exterior da França na Europa, nos Estados Unidos e na Região do Pacífico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-desenvolvimento-da-sociedade-de-abastecimento-de-aguas-de-macau-promovido-pela-lyonnaise-des-eaux/>

O desenvolvimento dos recursos humanos para o sector da água em Portugal

Autor(es): Luís Valadares Tavares

Resumo: Nesta comunicação enunciam-se as tendências de evolução no sector da água a partir das quais se deduzem as principais necessidades em matéria de perfis profissionais e as suas exigências no que respeita a áreas de formação. Discute-se o modelo de níveis de qualificação a desenvolver o qual, infelizmente, contrasta com o anquilosamento da situação actual.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-desenvolvimento-dos-recursos-humanos-para-o-sector-da-agua-em-portugal/>

O domínio público hídrico e marítimo – Alguns aspectos jurídicos e institucionais

Autor(es): Maria Teresa Goulão

Resumo: É notícia uma certa indefinição das competências comedidas aos diversos organismos com jurisdição nesta matéria. Esta Situação gera conflitos positivos e negativos de competências, afecta de forma significativa as zonas costeiras portuguesas e faz onerar o próprio funcionamento da Administração Pública, com desvantagens óbvias para esta e para os cidadãos. No nosso entender a supressão deste problema passa pela concretização das competências dos diversos organismos da Administração, pela diminuição das incertezas que passa pela aplicação de normas legais que não dêem um enquadramento parcelar nem disperso, e pela efectiva integração das preocupações ambientais nas outras políticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-dominio-publico-hidrico-e-maritimo-alguns-aspectos-juridicos-e-institucionais/>

O ensino e a investigação da engenharia costeira em Portugal. Uma proposta

Autor(es): Fernando F. M. Veloso Gomes

Resumo: São reconhecidas as necessidades de formação de quadros técnicos e gestores com uma sólida preparação para intervenção nos domínios da engenharia costeira, bem como as necessidades em intensificar a investigação nesses domínios. Após um enquadramento da

problemática das zonas costeiras, identificam-se os principais aspectos formativos necessários e essa preparação. Propõem-se áreas temáticas fundamentais, as quais podem constituir capítulos de uma disciplina introdutória de licenciatura ou podem ser o referencial de um programa de acções pós-graduadas sobre engenharia costeira. Após a apresentação de algumas reflexões, enumeram-se temas de investigação relacionados com a engenharia costeira que constituem desafios no limiar do Século XXI.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-ensino-e-a-investigacao-da-engenharia-costeira-em-portugal-uma-proposta/>

O envolvimento dos sectores público e privado no abastecimento de água e na drenagem e tratamento de

Autor(es): Amílcar Ambrósio

Resumo: São passados em revista os principais problemas do sector da água em Portugal, isto é, do abastecimento de água no domicílio e da drenagem e tratamento das águas residuais urbanas, sendo especialmente sublinhados os que decorrem das alterações introduzidas no final de 1993 com a abertura das respectivas actividades económicas ao sector privado. Caracteriza-se um pretenso modelo português de envolvimento dos sectores público e privado, com sistemas multimunicipais e municipais, mas que não está ainda consolidado e ainda não provou os seus potenciais méritos, já que, para se cumprirem os objectivos consignados no Plano de Desenvolvimento Regional (níveis de atendimento até ao final do século de 95% no abastecimento de água e de 90% na drenagem e tratamento de águas residuais urbanas), há atrasos significativos no lançamento de obras, de modo especial das integrantes de sistemas municipais, a captação de investimentos do sector privado não está a registar-se com celeridade e a formação pessoal adequadamente qualificado não se revela com suficiente repercussão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-envolvimento-dos-sectores-publico-e-privado-no-abastecimento-de-agua-e-na-drenagem-e-tratamento-de/>

O escoamento localizado ‘versus’ o escoamento na bacia

Autor(es): Antônio Faustino Cavalcanti de Albuquerque Neto

Resumo: Este trabalho avalia as diferenças no escoamento superficial em parcelas de escoamento, com e sem vegetação, medindo 11,0mx3,5m, com o escoamento em diversos pontos da calha principal da bacia do Riacho do Navo, no Estado de Pernambuco, e evidência, entre outras coisas, as vantagens do aproveitamento ‘in situ’ da água da chuva.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-escoamento-localizado-versus-o-escoamento-na-bacia/>

o espaço e o rural

Autor(es): Fernando Oliveira Baptista

Resumo: Os últimos trinta anos assistiram a um processo que separou, pelo menos parcialmente, os destinos da agricultura, da sociedade rural e do espaço. Onde antes havia uma realidade unificada sucederam-se três universos diferenciados e avolumou-se ainda a questão ambiental. Neste texto compara-se este processo de dissociação no quadro europeu e apreciam-se depois, esquematicamente, alguns contornos de cada um daqueles universos – questão ambiental, território, agricultura e rural – no contexto actual.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-espaco-e-o-rural/>

O estado da água nos Açores : Sistemas de abastecimento de água e de saneamento

Autor(es): Duarte Manuel Cunha

Resumo: Do Encontro Técnico intitulado 'O Estado da Água nos Açores', realizado nas Furnas, Ilha de São Miguel, Açores, de 4 a 6 de Dezembro de 1991, apresenta-se: – a comunicação Sistemas de Abastecimento de Água e de Saneamento, onde se faz um ponto da situação nos Açores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-estado-da-agua-nos-aco-esistemas-de-abastecimento-de-agua-e-de-saneamento/>

O estado das águas do Estado de Mato Grosso do Sul

Autor(es): Synara Aparecida Olendzki Broch, Carlos Nobuyoshi Ide, Luiz Mário Ferreira, Márcia Cristina de Alcântara Silva

Resumo: A gestão dos recursos hídricos, em Mato Grosso do Sul, é condição fundamental para o desenvolvimento sustentável do estado, levando-se em conta o aproveitamento múltiplo e integrado desses recursos, de acordo com as especificidades locais. Desta forma, o presente texto apresenta, de forma geral, o estado das águas de Mato Grosso do Sul, quanto aos aspectos quanti-qualitativos, aspectos sociais, aspectos legais e institucionais do gerenciamento de seus recursos hídricos e algumas recomendações de ações com vistas ao desenvolvimento sustentável, tendo como marco referencial a Lei 9.433/97.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-estado-das-aguas-do-estado-de-mato-grosso-do-sul/>

O Futuro da PAC e a Agricultura Portuguesa

Autor(es): Armando Sevinate Pinto

Resumo: Tendo em conta a crítica quase unânime que tem suscitado e os desafios que enfrenta, em particular os associados ao alargamento da União Europeia e à renegociação da Organização Mundial do Comércio, não é previsível que a PAC se possa manter durante muito tempo como política comum europeia. Se tal acontecer, e se, tal como se prevê, ela vier a ser substituída por uma política liberal, sem protecção aos preços nem apoios aos rendimentos, apenas dependente da evolução do mercado mundial, as consequências serão graves para a agricultura europeia e desastrosas para a agricultura portuguesa. Embora a PAC cause injustiças, distorções e contradições, a sua supressão pura e simples acentua-las-á, tal como irá acontecer com a reforma recente no âmbito da AGENDA 2000 que, ao contrário do pretendido, agravará a paradoxal posição da agricultura portuguesa que é simultaneamente a menos desenvolvida e uma das mais penalizadas da União Europeia. Embora se admita que a margem de manobra seja pequena, duvida-se da praticabilidade e dos méritos de uma alteração radical da PAC. Contudo, acredita-se que seria possível corrigi-la, de acordo com os interesses nacionais, dentro dos seus princípios actuais (unicidade de mercado, preferência comunitária e solidariedade financeira), de forma a que se assegurasse uma redistribuição mais equitativa dos seus efeitos. De qualquer modo, ainda que num contexto negativo de dificuldades crescentes, torna-se ainda mais urgente e justificado que se acentuem os esforços colectivos para transformar qualitativamente a agricultura portuguesa. Apontam-se para isso um certo número de orientações prioritárias que contribuam para aumentar a sua viabilidade e para atenuar o clima de pessimismo que a avaliação da sua competitividade actual suscita.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-futuro-da-pac-e-a-agricultura-portuguesa/>

O gerenciamento dos recursos hídricos em meio urbano: Um pouco da experiência da região metropolitana

Autor(es): Francisco de Assis Rodrigues, Sueli Yoshinaga Pereira

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma reflexão, a luz dos debates atuais sobre os programas de gerenciamento de recursos hídricos, para isso são resgatadas contribuições de algumas publicações recentes relacionadas ao assunto. Realçando a importância da implantação de mecanismos de controle, sobre os vários tipos de usos da água, este trabalho está centrado no Estado e na Região Metropolitana de São Paulo, onde é evidenciada a problemática da água, associada a aspetos de degradação e de diminuição da qualidade e quantidade dos volumes necessários ao atendimento das demandas. Apresenta ainda um conjunto de programas que foram implementados nas últimas décadas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e por fim, faz considerações a respeito das dificuldades enfrentadas para implantação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, no contexto da Região Metropolitana de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-gerenciamento-dos-recursos-hidricos-em-meio-urbano-um-pouco-da-experiencia-da-regiao-metropolitan/>

O Jataí (SP) pede água: Preservar também é produzir

Autor(es): Paulo Augusto Romera e Silva

Resumo: A produtividade agrícola é um permanente desafio do ser humano, estando associada ao clima e de modo particular à disponibilidade de água. Os processos de irrigação passaram a permitir, por um lado, melhores garantias comerciais a essas atividades, mas, por outro lado, passaram a incorporar novas condições ao processo, dentre os quais chega-se hoje a considerar a preservação e recuperação ambientais como forma de aumentar a disponibilidade de água nas áreas produtoras. O presente artigo apresenta resultados do monitoramento das bacias do Jataí e do Comprido na região noroeste do Estado de São Paulo, realizado pelo CTH/DAEE (SP), em conjunto com a BTG/DAEE (SP) e com a Central de Produtores do Município de Urânia (SP), com destaque para o diagnóstico da perda anual de 600.000 m³ de água que poderiam contribuir para a redução dos conflitos existentes nessa região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-jatai-sp-pede-agua-preservar-tambem-e-produzir/>

O litoral português, percepções e transformações na época contemporânea: de espaço natural a território

Autor(es): Joana Gaspar de Freitas

Resumo: A percepção que temos e a utilidade que damos ao litoral têm mudado ao longo dos tempos. Outrora, a orla costeira, ainda que pontilhada de algumas cidades e vilas, era na sua maior extensão um território vazio, evitado e ignorado, habitado por uma população diminuta de pescadores. Com o aparecimento da moda dos “banhos de mar”, o espaço litorâneo passou a ser local de atracção e divertimento, sendo procurado sazonalmente por grandes massas populacionais. Nos últimos dois séculos, a história do litoral revela-se indissociável da do próprio homem, na medida em que este espaço tem sido pensado e modificado em função do significado e da utilidade que a sociedade lhe atribui. Através da leitura e interpretação de um conjunto de fontes do século XIX e início do século XX – jornais, livros de memórias, textos satíricos, contos populares, guias de turismo e propaganda, obras de carácter etnográfico, médico e científico-natural -, bem como de alguns trabalhos recentes sobre o desenvolvimento do fenómeno social da “praia”, procurámos definir e caracterizar o percurso diacrónico da interacção entre o homem e o litoral, tendo em conta a forma como o ser humano pensa o espaço envolvente, define estratégias e implementa práticas para o adaptar às suas necessidades. Este estudo, que parte da análise de fontes documentais pouco divulgadas e que procura oferecer uma perspectiva histórica sobre os fenómenos ocorridos na orla litoral na época contemporânea, pode trazer novos

contributos para um mais profundo entendimento da problemática em torno da gestão costeira, pois para se gerir convenientemente este território é preciso conhecer não só as suas especificidades próprias e compreender a sua evolução natural, mas também ter em conta as transformações físicas a que esteve e está sujeito pela acção do Homem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-litoral-portugues-percepcoes-e-transformacoes-na-epoca-contemporanea-de-espaco-natural-a-territo/>

O LNEC no apoio à gestão de recursos hídricos em Portugal

Autor(es): João Bau, Maria Alzira Santos

Resumo: Descrevem-se sumariamente as características de que se revestiu a gestão dos recursos hídricos em Portugal, apontando-se a necessidade da sua evolução. Refere-se em seguida a acção do LNEC no âmbito das actividades de 'I&D' no desenvolvimento de metodologias e técnicas com interesse para o planeamento e gestão dos recursos hídricos. Apresenta-se com especial pormenor o Projecto 'Metodologias para Avaliação de Políticas de Recursos Hídricos' (MAPRH). Referem-se os seus objectivos, e descreve-se sumariamente a actividade científica e técnica desenvolvida. Por fim refere-se como o Projecto MAPRH desenvolveu a base técnica que permitiu a criação de uma 'Comissão de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Ave' (a primeira a ser criada em Portugal), e cuja acção piloto é atribuída uma grande importância para a definição e implementação de uma nova política de gestão integrada dos recursos hídricos em Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-lnec-no-apoio-a-gestao-de-recursos-hidricos-em-portugal/>

O modelo CE-QUAL-W2 como ferramenta de gestão da bacia hidrográfica de Alqueva

Autor(es): Pedro S. Coelho, Paulo A. Diogo, Manuel C. Almeida, Nelson S. Mateus

Resumo: A importância estratégica do aproveitamento de fins múltiplos de Alqueva tem justificado a realização de vários estudos de simulação da qualidade da água desta albufeira pelo Grupo de Disciplinas de Hidráulica do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências da Universidade Nova de Lisboa (DCEA/FCT/UNL). Nos estudos mais recentes tem sido utilizado o modelo bidimensional CE QUAL W2, tendo-se conseguido resultados bastante satisfatórios ao nível da calibração do mesmo (DIOGO et al, 2003; DIOGO et al, 2004), que permitiram concluir que o modelo reproduz bastante bem a hidrodinâmica e os processos que controlam a qualidade da água na albufeira. Esses resultados permitiram um novo desenvolvimento dos estudos relativos à qualidade da água da albufeira de Alqueva, com a consideração de diferentes cenários de simulação, que tiveram por objectivo demonstrar a influência das diferentes fontes poluidoras existentes na bacia própria da albufeira de Alqueva em território nacional, bem como a influência da carga poluente proveniente de Espanha na qualidade da água desta albufeira. Assim, neste

trabalho serão apresentados os resultados referentes a três cenários:

- o primeiro cenário (base) consiste na simulação da situação actual, a partir da estimativa de cargas de N total, P total e CBO5, de origem urbana, industrial e difusa, geradas em território nacional, e de dados medidos nas estações de qualidade e hidrométricas relativos à qualidade e caudal das afluentes à albufeira;
- o segundo cenário simulado corresponde a uma redução de 90 % da carga poluente de origem urbana gerada em território nacional;
- o terceiro cenário corresponde a uma redução de 100 % das cargas geradas em território nacional (pontuais e difusas), com o objectivo de determinar a importância da carga afluente proveniente de Espanha.

As simulações realizadas permitiram identificar variações na qualidade da água da albufeira de Alqueva e a importância de uma complementariedade do tratamento das cargas afluentes provenientes de Espanha e das cargas geradas em território nacional. Este estudo, em conjunto com os anteriormente realizados, demonstra, mais uma vez, a importância de um modelo de simulação da qualidade da água como ferramenta essencial para a gestão da qualidade da água deste aproveitamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-modelo-ce-qual-w2-como-ferramenta-de-gestao-da-bacia-hidrografica-de-alqueva/>

O modelo LIMAY e sua aplicação na bacia do Tocantins

Autor(es): Chrysanthos Matheopoulos, Ricardo Albizuri, Eduardo Larrosa

Resumo: O presente trabalho apresenta os principais aspectos do modelo LIMAY e sua aplicação na geração de séries de caudais mensais da Bacia do Rio Tocantins. Além do modelo matemático, propriamente dito, abordam-se aspectos relativos à estrutura computacional do modelo bem como ao preparo dos dados da bacia estudada. Finalmente, apresentam-se os resultados de um teste do modelo, permitindo-se avaliar o grau de representatividade conseguido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-modelo-limay-e-sua-aplicacao-na-bacia-do-tocantins/>

O Modelo NAVMO de simulação do escoamento superficial

Autor(es): Eduardo Eneas de Figueiredo, Halvor Overland, Hans B. Kleeberg

Resumo: Apresenta-se neste trabalho o modelo determinístico NAVMO – Niederschlag-Abfluss-Verdunstungs-Modell – (Modelo Precipitação-Vazão-Evaporação), desenvolvido no Instituto de Recursos Hídricos da Universidade de Bundeswehr em Munique, Alemanha, para simular o escoamento superficial, a nível diário. Também é apresentada uma aplicação do mesmo para a Bacia do Rio Piancó, uma sub-bacia do rio Piranhas, no Estado da Paraíba. O modelo é distribuído, utiliza o conceito da Curva Número para a avaliação das capacidades

dos reservatórios do solo em cada sub-bacia, bem como leva em conta a declividade das sub-bacias na avaliação do tamanho do reservatório da superfície.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-modelo-navmo-de-simulacao-do-escoamento-superficial/>

O modelo Wesp e a interdependência entre seus parâmetros

Autor(es): Vajapeyam S. Srinivasan, Koichi Suzuki, Masahiro Watanabe, Ricardo de Aragão

Resumo: Devido as suposições empregadas na concepção de modelos de base física a interdependência ou interação entre os parâmetros é um problema que geralmente ocorre e que influencia nos processos de estimativa destes, principalmente quando os processos automáticos de calibragem ou estimativa dos parâmetros são empregados. Neste trabalho a interação entre os parâmetros do modelo WESP -'Water Erosion Simulation program'(Lopes, 1987), foi analisada. Uma explicação física para este fato está apresentada, bem como uma relação empírica para estimativa dos parâmetros, sugerida.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-modelo-wesp-e-a-interdependencia-entre-seus-parametros/>

O método das características na simulação da oscilação em massa. Minimização do tempo de cálculo

Autor(es): Maria Madalena Moreira, António Betâmio de Almeida

Resumo: Num circuito hidráulico com chaminé de equilíbrio, onde ocorrem escoamento transitórios do tipo golpe de aríete e oscilação em massa, a aplicação do modelo elástico a todo o circuito apresenta a importante desvantagem de consumo elevado de tempo de cálculo. Neste trabalho os autores apresentam uma técnica original que permite dominar o tempo de cálculo na aplicação do método das características, sob a forma explícita, à oscilação em massa. São apresentados resultados da exploração do modelo desenvolvido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-metodo-das-caracteristicas-na-simulacao-da-oscilacao-em-massa-minimizacao-do-tempo-de-calculo/>

O método do elemento móvel desacoplado para a equação de águas rasas com um esquema tipo direção imp

Autor(es): Franklin Misael Pacheco Tena, Paulo César Colona Rosman

Resumo: Este trabalho apresenta um esquema eficiente na formulação das equações de água rasas, utilizando o Método do Elemento Móvel Desacoplado (MEMD) junto a um

esquema tipo Direção Implícita Alternada (ADI), com o a intenção de reduzir o tempo de execução do cálculo do sistema de equações resultante e de explorar a potencialidade do Método do Elemento Móvel (MEM). A consistência e estabilidade do algoritmo são verificadas quando comparado os resultados numéricos com soluções analíticas. Nos testes apresentados, o MEMD-ADI mostrou-se 16 vezes mais rápido que o MEMD.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-metodo-do-elemento-movel-desacoplado-para-a-equacao-de-aguas-rasas-com-um-esquema-tipo-direcao-imp/>

O método electromagnético de prospecção aplicado ao estudo da lixeira de Tábua

Autor(es): Fernando P. O. Figueiredo, Lúcia M. G. Catarino, Ana I. M. S. Sousa

Resumo: O trabalho efectuado na área envolvente da antiga lixeira de Tábua pretende estudar a existência de uma pluma de contaminação induzida por esta lixeira, bem como estabelecer a sua extensão e direcção. Na área da antiga lixeira de Tábua existem linhas de água que estão inseridas na bacia de drenagem da albufeira da Aguiçeira, fazendo esta parte integrante da bacia hidrográfica do rio Mondego. Esta albufeira poderá estar sujeita a uma potencial contaminação, gerada pelos lixiviados produzidos a partir dos resíduos depositados na lixeira. O trabalho de campo efectuado consistiu na medição da condutividade eléctrica, com a aplicação do método electromagnético, no domínio da frequência, com os condutivímetros Geonics EM31 e EM34. A escolha destes equipamentos deve-se ao facto de permitirem uma utilização simples, bem como rapidez na recolha de dados. Elaboraram-se quatro perfis, ao longo de caminhos existentes no local, com leituras efectuadas com o espaçamento de 10 metros. As bobinas receptoras e transmissoras posicionaram-se com um espaçamento de 3,66m para o EM31 e 10, 20 e 40m para o EM34. Mediram-se os dipolos verticais (VD) e os dipolos horizontais (HD) e com os oito valores de campo electromagnético recolhidos em cada ponto atingiu-se uma profundidade de investigação aparente que variou entre os 2,2 e os 50,6m, efectuando-se a modelação de cada um dos perfis. Através do software Surfer, foi feito o tratamento dos dados recolhidos, pelo método das médias dos valores VDs e HDs, obtendo-se as secções de condutividade aparente, para cada um dos perfis. Foram ainda recolhidos dados referentes a medidas do pH, condutividade, oxigénio dissolvido, temperatura, turvação e salinidade. A recolha efectuou-se em seis locais: tanque de lixiviados, piezómetros, bem como em alguns pontos de água localizados na zona envolvente. A direcção da propagação e a profundidade da pluma de contaminação revelam uma estreita ligação com as características geológicas do terreno, face à existência de falhas que parecem funcionar como caminhos preferenciais da circulação de fluidos. A informação obtida permite localizar a pluma de contaminação a NNE da antiga lixeira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-metodo-electromagnetico-de-prospeccao-aplicado-ao-estudo-da-lixeira-de-tabua/>

O MÉTODO QUASE-ANALÍTICO: ESTUDO DE UM NOVO MÉTODO NUMÉRICO E SUA APLICAÇÃO NA MODELAÇÃO HIDRODINÂMICA

Autor(es): Podalyro Amaral de Souza, Lucas Enrique Calvo Gobbetti

Resumo: Este estudo apresenta uma análise do método quase-analítico e avanços na sua aplicabilidade na modelação hidrodinâmica bidimensional. A estabilidade numérica do método quase-analítico é melhorada utilizando um esquema de viscosidade artificial baseado na agregação de termos representando segundas derivadas. O método quase-analítico é estendido a um ambiente de elementos finitos. São efetuadas simulações do escoamento na ruptura de barragens, assim como a modelagem de correntes em sistemas estuarinos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-metodo-quase-analitico-estudo-de-um-novo-metodo-numerico-e-sua-aplicacao-na-modelacao-hidrodinami/>

O novo canal de ondas irregulares do LNEC

Autor(es): Carlos Alberto Roldão Maia Pita

Resumo: Descrevem-se as principais características do novo canal de ondas irregulares do LNEC. Esta instalação destina-se à realização de ensaios de estabilidade de obras marítimas a grandes escalas, o que permite estudar novos aspectos do comportamento destas estruturas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-novo-canal-de-ondas-irregulares-do-lnec/>

O novo regime legal dos recursos hídricos : Um futuro incerto na gestão da água em Portugal

Autor(es): Pedro A. Vieira, Armando Cordeiro, J. Lebre de Freitas

Resumo: As dificuldades para implementar, desde já uma política de gestão integrada dos recursos naturais esbarra com a ausência de informação. Em Portugal verifica-se uma inexistência de caracterização actualizada e fiável no domínio dos recursos hídricos, pelo que se torna difícil, ou mesmo impossível, quantificar e qualificar, de forma segura, as grandes utilizações da água. Uma das causas para esta lacuna é a ausência de modelos institucionais adequados. têm existido inúmeras dificuldades em conseguir articular o subsistema administrativo com os outros subsistemas por insuficiência de meios técnicos, humanos e financeiros, e como resultado de uma secundarização dos aspectos ambientais e de gestão de recursos naturais face às prioridades ligadas a outros interesses sectoriais. Após inúmeros anos em que as diversas entidades com competências na área dos recursos hídricos se mostraram incapazes de produzir legislação consentânea, de implementar as metodologias mais correctas, de se organizarem e estruturarem adequadamente e de uma grande falta de vontade política, surgiu, em finais de Fevereiro do presente ano, mais um

novo pacote de diplomas legais que, segundo o MARN, constitui a grande reforma dos recursos hídricos. Pretende-se fazer uma análise crítica de cada um destes diplomas – Dec. Leis nº 45/94, 46/94 e 47/94 – e reflectir sobre alguns aspectos práticos relativos à sua implantação no terreno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-novo-regime-legal-dos-recursos-hidricos-um-futuro-incerto-na-gestao-da-agua-em-portugal/>

O novo sistema institucional de gestão dos recursos naturais e seus reflexos na actividade dos munic

Autor(es): Teresa Nuncio

Resumo: A descentralização das competências do saneamento básico para as Câmaras Municipais representou um passo gigantesco na criação de condições para a resolução dos problemas do sector ao nível local. Os problemas graves que, contudo, ainda hoje sussistem são encarados nesta comunicação dum ponto de vista institucional, prevendo-se que a implementação do novo modelo institucional de gestão dos recursos hídricos em Portugal possa contribuir para a resolução de alguns desses problemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-novo-sistema-institucional-de-gestao-dos-recursos-naturais-e-seus-reflexos-na-actividade-dos-munic/>

O novo sistema institucional de recursos hídricos : princípios e vectores

Autor(es): João Carlos B. Nogueira Flores

Resumo: Em Portugal desenvolve-se, presentemente, um importante esforço na implementação de uma política de recursos hídricos que tem por fim o seu aproveitamento optimizado e a sua preservação intransigente, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, que contribua para uma efectiva melhoria da qualidade de vida nacional. Os princípios básicos que orientam esta reforma estrutural com a qual se pretende alterar substancialmente o actual panorama do sector, são em termos de quadro legislativo, enquadrados pelos princípios constitucionais e, mais especificamente, pelos princípios consignados, em 1987, na Lei de Bases do Ambiente e, mais recentemente, no Dec.-Lei 70/90. que estabelece o regime de utilização dos bens deste domínio, e no Dec.-Lei 74/90, que fixa as características mínimas da qualidade a que uma água deve obedecer, em função do uso. Estes dois últimos diplomas resultam, numa perspectiva formal, da necessidade de regulamentar a Lei de Bases do Ambiente e de transpor para a legislação nacional as directivas comunitárias relativas à qualidade da água e, numa perspectiva prática, da necessidade de solucionar um conjunto de problemas que, fundamentalmente, a nível de gestão dos recursos hídricos, se têm vindo a avolumar desde a década de 70. Impõe-se, deste modo, concluir a elaboração de novo quadro de ordenamento jurídico e implementar uma nova orgânica funcional através da qual os processos possam a vir ser convenientemente

planeados e controlados com a rapidez, a coordenação e a participação dos diversos intervenientes relacionados com a gestão da água, qua a actual situação exige.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-novo-sistema-institucional-de-recursos-hidricos-principios-e-vectores/>

O ordenamento sustentável do território como ferramenta para o planeamento de recursos hídricos subt

Autor(es): Luís Ribeiro, Helena S. Ferreira, André Botequilha Leitão, Ana Rita Salgueiro

Resumo: O presente artigo apresenta um caso de estudo que ilustra a aplicação de alguns princípios e ferramentas propostos no âmbito do Método-Quadro do Ordenamento Sustentável do Território (OST, no original, em inglês – Framework Method for Sustainable Land Planning) ao planeamento de recursos hídricos, mais precisamente a um aquífero costeiro afectado por intrusão marinha, localizado numa bacia hidrográfica da Região do Algarve – em Portimão (Sistema aquífero da Mexilhoeira Grande – Portimão). Este aquífero tem vindo a ser submetido a exploração intensa, devida principalmente ao crescimento urbano exponencial concentrado junto à costa, originado pelas actividades turísticas. Foram elaborados dois cenários futuros de planeamento de modo a explorar as possíveis consequências de diferentes políticas ou estratégias territoriais na qualidade/quantidade da água subterrânea. Os principais resultados apontam para (1) o pequeno impacte da impermeabilização causada pela mancha urbana na recarga, (2) a principal causa da salinização ser a extracção localizada de grandes quantidades de água e (3) a necessidade de rever as actuais zonas de protecção às águas subterrâneas. Estes resultados, obtidos numa primeira aproximação, poderão ser aprofundados por futuros desenvolvimentos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-ordenamento-sustentavel-do-territorio-como-ferramenta-para-o-planeamento-de-recursos-hidricos-subt/>

O papel interventor das direcções regionais do ambiente e recursos naturais na implementação de uma

Autor(es): Manuela Presumido, Mabel Tavares da Silva, Gabriela Acabado

Resumo: Na presente comunicação, faz-se uma bre abordagem da estrutura orgânica do Ministério do Ambiente, com particular referência às Direcções Regionais de Ambiente e Recursos Naturais, atendendo às competências que lhe foram atribuídas pela respectiva lei orgânica, nomeadamente: – Apoiar o desenvolvimento e gerir Sistemas de Informação Regionais, assegurar em estreita colaboração com as Comissões de Coordenação da área, a articulação a nível regional, entre as políticas de ambiente e recursos naturais e as políticas sectoriais. – Colaborar com os órgãos autárquicos no âmbito das atribuições do Ministério. – Coordenar a nível regional, a recolha de informação necessária aos serviços centrais do Ministério com vista ao acompanhamento e avaliação da política de ambiente e promover

acções de educação ambiental. Segue-se uma análise sobre as metodologias que estão a ser utilizadas na Direcção Regional de Ambiente e Recursos Naturais de Lisboa e Vale do Tejo (DRARN/LVT) nomeadamente na aplicação dos Decretos Regulamentares vigentes no que se refere ao Planeamento dos Recursos Hídricos, Regime de Licenciamento da utilização do Domínio Hídrico e regime económico dessa mesma utilização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-papel-interventor-das-direccoes-regionais-do-ambiente-e-recursos-naturais-na-implementacao-de-uma/>

O perímetro de rega Pisão-Beja – Estudo de um caso prático

Autor(es): Nelson P. Briso, Alexandra B. de Carvalho

Resumo: A presente comunicação surge na sequência do “Projecto de Execução da Adução Pisão-Beja e dos Estudos Prévios das Alternativas de Rega, Drenagem e Viária dos Blocos de Rega Associados” desenvolvido pelo consórcio PROCESL – GIBB PORTUGAL – PROINTEC para a EDIA, SA.. Apresentam-se e avaliam-se duas alternativas para a concepção das redes secundárias de rega do perímetro Pisão-Beja. Uma que tem como linhas orientadoras os critérios habitualmente aplicados nos perímetros de rega do EFMA e uma outra que integra soluções específicas, no que respeita à definição da pressão de serviço em função do tipo de propriedade, à pressão de serviço a jusante de estações elevatórias e à altura de elevação máxima, por forma a minimizar primeiro o recurso a estações de bombagem e depois as alturas de elevação. Neste sentido após a caracterização da área a beneficiar e apresentação da rede primária de adução e blocos de rega procedeu-se para cada alternativa à: definição dos critérios de projecto e dimensionamento; aplicação da metodologia de dimensionamento; estimativa dos custos de investimento, manutenção e exploração; análise dos resultados. Conclui-se nas condições específicas do perímetro Pisão-Beja primeiro da necessidade do desenvolvimento de uma concepção alternativa e depois pela sua adequação. Pretendeu-se, também, com o presente trabalho explicitar alguns dos cenários diversificados que caracterizam o EFMA e as respectivas abordagens específicas na concepção de perímetros de rega.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-perimetro-de-rega-pisao-beja-estudo-de-um-caso-pratico/>

O planeamento e ordenamento do território e a gestão integrada dos recursos hídricos

Autor(es): Maria Susana Semião Neto

Resumo: Pretende-se, com esta comunicação, chamar a atenção para a necessidade de abordagens interdisciplinares e territorialmente integradas dos problemas da gestão da água, como recurso e, principalmente, como meio natural, suporte de outros recursos e processos vitais. Sob uma perspectiva de articulação dos problemas da água com o Ordenamento do Território, analisam-se, sumariamente, algumas dimensões que se

considerem relevantes, como a Administração Pública de Recursos Naturais, o papel das Autarquias Locais, a Gestão da água face às opções de desenvolvimento económico, a abordagem dos problemas da água pelas diferentes figuras do Planeamento Económico, a abordagem dos problemas da água pelas diferentes figuras do Planeamento e, finalmente, os novos desafios metodológicos que se colocam ao estudo destas questões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-planeamento-e-ordenamento-do-territorio-e-a-gestao-integrada-dos-recursos-hidricos/>

O planeamento para a gestão dos recursos hídricos portugueses no início do século XXI

Autor(es): António Gonçalves Henriques, António Eira Leitão, António Carmona Rodrigues

Resumo: Aborda-se o planeamento dos recursos hídricos numa perspectiva evolutiva, apresentando-se algumas reflexões sobre o caminho que deverá ser seguido face aos desafios que se perspectivam para a gestão da água. Depois de uma breve caracterização da função social da água e das suas utilizações em Portugal, apresentam-se uma análise do passado recente do planeamento dos recursos hídricos, salientando os aspectos conceptuais e as questões transfronteiriças ligadas às bacias hidrográficas partilhadas com Espanha. Expõe-se e fundamenta-se a necessidade de uma nova visão no planeamento e gestão dos recursos hídricos nacionais, no quadro de um desenvolvimento sócio-económico sustentável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-planeamento-para-a-gestao-dos-recursos-hidricos-portugueses-no-inicio-do-seculo-xxi/>

O porquê da inversão das restingas na costa ocidental portuguesa

Autor(es): António M. Caetano Alves

Resumo: Verifica-se na costa ocidental portuguesa, um facto algo contraditório no que se refere ao movimento de sólidos ao longo da costa. Com efeito é considerado, e comprovado por alguns estudos, que o movimento de sólidos que se verifica ao longo da costa atlântica portuguesa se faz de Norte para Sul. Tal deve-se a que a ondulação marinha ao largo tem orientação predominante do quadrante Noroeste (produzindo portanto obliquidade para Sul), o que se manifesta por acumulação de sedimentos do lado Norte, sempre que é construída uma estrutura de retenção perpendicular à praia, como é o caso dos esporões que existem em vários pontos da costa Noroeste, nomeadamente na região de Espinho. Observa-se contudo ao longo de todo o litoral atlântico português, a existência de restingas ou cabedelos (spits) que, 'enraizando' na margem Sul dos rios se alongam para Norte provocando em muitos casos um grande desvio, para Norte, da foz destes rios. Tal facto deve-se, em nosso entender, a uma inversão no sentido do movimento dos sólidos, por efeito da refração da ondulação que se observa nestas regiões e que será devida à presença do leque de sedimentos que se depositam na foz dos rios. Cumulativamente, e

especificamente no caso português, verifica-se ainda um movimento de sedimentos para Norte, ao longo da praia alta e entrepraia produzido por ventos de Sudeste que apesar de menos frequentes que os de Norte apresentam no entanto velocidades bastante maiores. Quando neste meio é artificialmente introduzida uma estrutura que possa ocasionar alterações na dinâmica local, seja por modificar a ondulação quer provocando a retenção de sedimentos, originam-se desequilíbrios mais ou menos graves que, a distâncias por vezes consideráveis, vão provocar fenómenos de erosão acelerada, pondo em risco as costas adjacentes à sota-mar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-porque-da-inversao-das-restingas-na-costa-ocidental-portuguesa/>

O processo de transporte e deposição de sedimentos nas calhas fluviais dos tributários laterais ao r

Autor(es): Ademir G. Figueiredo

Resumo: No território nacional, há regiões caracterizadas pelas ações permanentes e progressivas de fenómenos erosivos e de assoreamentos. Enquanto os fenómenos erosivos atuam na superfície e sub-superfícies do solo, predominando nas proximidades das nascentes dos principais tributários ou cabeceiras das bacias hidrográficas, as deposições e/ou assoreamentos geralmente se desenvolvem em reservatórios, em planícies, nas proximidades da foz de cada tributário ou ao longo de trechos das calhas fluviais. Como esses fenómenos estão diretamente relacionados com as características intrínsecas das bacias, nos seus aspectos pedológicos, geológicos, geomorfológicos, bem como de sua dinâmica de ocupação e práticas agrícolas, os mesmos somente poderão ser adequadamente avaliados, a partir de estudos mais pormenorizados das ações antrópicas, integrados a quantificações de sedimentos produzidos, transportados e depositados nas áreas de drenagens e ao longo das calhas fluviais. O reservatório da hidrelétrica Sérgio Motta (anteriormente denominado de reservatório da hidrelétrica Porto Primavera), com área superficial de 2.140 km² e capacidade de 15,7 x 10⁹ m³, no nível máximo normal atual, está localizado na bacia hidrográfica do Rio Paraná, no trecho médio do rio, nas margens dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, a jusante do reservatório de Jupia e a montante do reservatório de Itaipu (CARVALHO et al, 2004). As descargas sólidas carregadas para o reservatório provêm, principalmente, de sete tributários laterais ao reservatório, correspondentes às respectivas sub-bacias hidrográficas, e de várias sub-bacias menores, totalizando uma área incremental de 92.761 km². Das sete sub-bacias hidrográficas, três estão localizadas no Estado do Mato Grosso do Sul (Rio Verde, Rio Pardo, Rio Taquaruçu), com área de drenagem de 57.789 km²; e quatro pertencem ao Estado de São Paulo (Rio Aguapeí, Rio do Peixe, Rio Santo Anastácio e Ribeirão das Anhumas), com área de drenagem de 25.001 km². As principais sub-bacias localizadas na lateral esquerda do reservatório apresentam características físicas, parâmetros geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos bem próximos, que também passaram por variações no tempo e no espaço, não muito diferenciadas com relação à dinâmica de ocupação e de ações antrópicas. As áreas dessas sub-bacias apresentam sérios problemas de degradação em função de ações de fenómenos erosivos acelerados e assoreamento das calhas fluviais, provocados pelo

desmatamento intenso e ao uso e manejo do solo contínuo, sem planejamento e orientações técnicas. No entanto, embora as principais sub-bacias localizadas na lateral direita, apresente características diferenciadas em relação à dinâmica de ocupação e de ações antrópicas, que provocaram menores problemas de degradação, as demais características físicas e parâmetros também não são muito diferenciados. No artigo, apresenta-se um estudo do processo de transporte e deposição de sedimentos nas calhas fluviais dos tributários laterais ao reservatório da Hidrelétrica Sergio Motta, cuja bacia incremental é apresentada na figura 1. Dentre os resultados alcançados, destacam-se: valores específicos e totais de descargas sólidas nas principais calhas fluviais; gráficos com curvas, equações e correlações obtidas, a partir de valores de descargas sólidas específicas, máximas, médias e mínimas, em função das respectivas áreas de drenagem, caracterizadas por partes das sub-bacias (partes altas, médias e baixas); descrição das principais características físicas, das ocupações, dos índices de pluviosidade, erosividade e erodibilidade das sub-bacias de drenagem; fenômenos erosivos e de assoreamentos identificados nas áreas; conclusões, com destaque para avaliação do volume do assoreamento no reservatório, número de anos em que as descargas sólidas poderão atingir a cota da tomada d' água da usina hidrelétrica, taxa de assoreamento média anual do reservatório e algumas recomendações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-processo-de-transporte-e-deposicao-de-sedimentos-nas-calhas-fluviais-dos-tributarios-laterais-ao-r/>

O programa de medidas compensatórias para a ictiofauna nativa da bacia hidrográfica do Sado (PMC-Sado). Etapas essenciais de elaboração

Autor(es): António N. Pinheiro, Paulo J. Pinheiro, António C. Albuquerque, Francisco N. Godinho, João Almeida, Filipa M. Reis, Alexandra Freitas

Resumo: O Programa de Medidas Compensatórias para a ictiofauna nativa da bacia hidrográfica do Sado, PMC-Sado, tem por objectivo compensar os impactes potenciais sobre a ictiofauna associados à transferência de água da bacia hidrográfica do rio Guadiana para a bacia hidrográfica do rio Sado, a concretizar no âmbito do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA). No presente artigo descrevem-se as etapas essenciais da elaboração de tal Programa. Numa primeira etapa foi estabelecida a área potencial de intervenção, procedendo-se à sua caracterização biofísica (comunidade piscícola, comunidade de macrófitos e habitat). A selecção da área a intervir teve por base a hierarquização da área potencial de intervenção relativamente ao seu valor piscícola e a factores limitadores da ictiofauna nativa, integrando unidades de intervenção nas ribeiras da Marateca, de Alcáçovas, de Grândola, de S. Domingos e da Cavada e no rio Sado. O Programa, cuja aplicação será do tipo sequencial e adaptativa, identificou um conjunto de acções potencialmente adequadas à preservação e requalificação do estado ecológico, no geral, e da integridade piscícola, em particular, nos vários locais a intervir. Mais em detalhe, foram estabelecidos de forma quantitativa os objectivos do Programa e identificadas as acções a realizar para a melhoria da condição das populações piscícolas nativas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-programa-de-medidas-compensatorias-para-a-ictiofauna-nativa-da-bacia-hidrografica-do-sado-pmc-sado-etapas-essenciais-de-elaboracao/>

O rio Mondego. O ambiente fluvial e a sua ecologia

Autor(es): João S. Rocha, Helena Freitas

Resumo: A análise do ambiente fluvial tem sido feita disciplinarmente sendo rara uma verdadeira integração multidisciplinar, o que se deve à complexidade dos fenómenos que ocorrem nos rios. No entanto, o êxito das medidas de protecção e conservação dos recursos hídricos superficiais e do respectivo ambiente fluvial, ficará sempre dependente de uma análise correcta de todos os fenómenos e situações que ocorrem num determinado sistema fluvial. Na impossibilidade prática de integrar uma verdadeira análise multidisciplinar foi tentada uma análise em duas disciplinas que tratam de dois fenómenos fundamentais nos sistemas fluviais, a saber a hidráulica fluvial, na qual se inclui a sedimentologia, e a ecologia, como a ciência que estuda os sistemas biológicos na perspectiva das interações entre os organismos e o meio ambiente. Sendo uma tentativa metodológica julgou-se preferível, numa primeira abordagem, partir da análise de um rio para o qual já há alguma experiência em ambas as disciplinas, o rio Mondego, efectuar uma descrição independente de cada disciplina, para depois numa síntese conjunta apresentar o entrelaçamento dos fenómenos físico-biológicos neste ambiente particular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-rio-mondego-o-ambiente-fluvial-e-a-sua-ecologia/>

O risco das inundações e a sua gestão. Uma visão nacional e uma visão europeia

Autor(es): João S. Rocha

Resumo: As cheias são a principal causa das inundações. As características das cheias, nos seus aspectos hidrológicos e hidráulicos, e o controlo estrutural das ondas de cheia, foram estudados durante as últimas décadas nos seus pontos de vista científico e técnico. Poder-se-á atingir facilmente um acordo europeu sobre a tecnologia a utilizar nas situações de risco. No que diz respeito à implementação de medidas não estruturais, e às escolhas para a quantificação dos riscos aceitáveis para a sociedade e para o ambiente, será mais difícil atingir uma posição única, quer em Portugal, quer no conjunto dos países da União Europeia. Isto é consequência, das diferentes intensidades das cheias em cada região, das diferentes organizações para a gestão do território, das diferentes “culturas” do risco, e das diferentes experiências nacionais. O resultado destas diferenças é a existência de uma multiplicidade de metodologias para a gestão dos riscos de inundação; há acções em três eixos principais, a saber: controlo das cheias, os avisos e a evacuação e a gestão das zonas inundáveis. Em Portugal, o reconhecimento da importância dos riscos das cheias, e das

consequentes inundações, é feito em várias legislações, alguma muito antiga. O problema maior tem sido implementá-la, devido às fortes interrelações e antagonismos que existem entre diferentes decisores. Será necessário pôr à mesma mesa estes decisores, para negociação aberta. A via seguida, de forçar uma hierarquia numa árvore de decisões parece contraproducente, por não ser consensual, como a prática tem mostrado. A importância das cheias é reconhecida pela União Europeia no documento “Ambiente na Europa, Avaliação Dobris”, capítulo 18, na conclusão HZ14: “Os riscos naturais ganharam uma importância crescente nas zonas urbanas, provavelmente porque o seu número também cresceu e porque a vulnerabilidade aumentou pela invasão incontrolada das zonas de riscos maiores”. A resposta adequada para esta conclusão também é indicada: “Uma boa gestão do território e o planeamento das emergências são as duas acções para reduzir os impactos dos riscos naturais e as suas interacções com as actividades humanas”.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-risco-das-inundacoes-e-a-sua-gestao-uma-visao-nacional-e-uma-visao-europeia/>

O setor de recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro: Por uma administração coerente

Autor(es): Thereza Christina de Almeida Rosso, Carlos José Saldanha Machado

Resumo: O objetivo deste trabalho é propiciar uma visão de conjunto da situação institucional do setor de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro face à nova Lei Federal 9.433/97. Para tanto, serão descritos a geografia, as unidades hidrográficas e o quadro atual da organização das unidades administrativas do território fluminense. Alguns aspectos relacionados ao saneamento ambiental e gerenciamento costeiros também serão considerados. Conclui-se afirmando que a implementação da Lei das Águas do Estado do Rio de Janeiro não avançará sem que se faça a revisão do papel dos vários órgãos e entidades do Estado que atuam no âmbito do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos objetivando eliminar as atribuições concorrentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-setor-de-recursos-hidricos-no-estado-do-rio-de-janeiro-por-uma-administracao-coerente/>

O SIG como interligação de sistemas de informação

Autor(es): Pedro José Clemente dos Reis, Jorge Manuel Silva Gonçalves, Paulo Marco C. Rodrigues

Resumo: A presente comunicação, embora focando o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica na EPAL- Empresa Portuguesa da Águas Livres, S.A. pretende mostrar a forma como este sistema de informação se tornou no sistema de interligação de todos os sistemas de informação da empresa, estando, portanto, no centro do esforço de desenvolvimento, modernização, e inovação do que se tem realizado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sig-como-interligacao-de-sistemas-de-informacao/>

O sistema de aviso multicanal da barragem de Pedrógão

Autor(es): J. P. Fernandes

Resumo: Em caso de acidentes em barragens é necessário avisar a população da área afectada. Os sistemas de aviso baseados em sirenes constituem o método tipicamente utilizado em Portugal para avisar esta população. No entanto, por diversas razões, verifica-se que os sinais sonoros emitidos pelas sirenes são ignorados por uma fracção significativa da população, o que constitui um problema preocupante. Este problema pode ser minimizado utilizando-se um sistema de aviso multicanal (McGinley e Turk, 2006; Raivio e Addams-Moring, 2006). Este tipo de sistema de aviso caracteriza-se por permitir o envio de alertas à população através de vários canais de comunicação e em múltiplos formatos, possibilitando atingir uma maior cobertura da população. Neste artigo, descreve-se a proposta do sistema de aviso multicanal da barragem de Pedrógão, onde se seleccionou como tecnologia de difusão adicional os dois serviços de mensagens de texto da rede de telemóveis: o serviço de mensagens curtas e o serviço de difusão celular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sistema-de-aviso-multicanal-da-barragem-de-pedrogao/>

O sistema de informação para os planos de bacia hidrográfica. Orientações para a representação gráfi

Autor(es): Maria Susana Neto, Miguel Gamboa

Resumo: No âmbito do trabalho que está a ser desenvolvido pela Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água, relativamente à organização da informação para os Planos de Bacia Hidrográfica, tecem-se algumas considerações sobre a importância estratégica da uniformização dos produtos finais dos Planos de Bacia Hidrográfica, relativamente aos conteúdos temáticos, às metodologias seguidas e à representação gráfica. É referido o âmbito territorial e o enquadramento assim como a natureza da informação e os objectivos dos Planos de bacia Hidrográfica. Dá-se conta da informação a recolher, analisar e organizar na fase de análise e diagnóstico, assim como do conteúdo temático da informação cartográfica a produzir pela equipas que estão a realizar os planos de bacia, visando a constituição de SIG para apoio à elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica e do Plano Nacional da Água. São apresentadas algumas orientações para a representação gráfica dos conteúdos temáticos da cartografia a produzir, relativamente a aspectos gerais, intervalos de classes a considerar, grafismos e cores. Ilustram-se com exemplos as opções tomadas para as legendas de alguns mapas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sistema-de-informacao-para-os-planos-de-bacia-hidrografica-orientacoes-para-a-representacao-grafi/>

O sistema interceptor de águas residuais domésticas de Lisboa

Autor(es): Maria da Conceição Granger Rodrigues, V. Figueiredo Rodrigues

Resumo: Na comunicação caracteriza-se o Sistema Interceptor e Estações elevatórias da Zona Ribeirinha da Cidade de Lisboa, para condução das águas residuais domésticas às ETAR. Apresenta-se a justificação técnico-económica-financeira deste empreendimento, tendo por fim último a redução da carga poluente do Estuário do Tejo, dentro dos limites impostos pela UE, e a criação duma zona de lazer para usufruto da 'Cidade'. No âmbito deste trabalho expõe-se a análise das dificuldades sentidas durante a implantação e execução do Sistema Algés-Alcântara (já concluído), tendo havido uma consequente utilização dessa experiência aquando do desenvolvimento das obras de ampliação em curso, como sejam: Concepção, Construção dos Sistemas Interceptores Largo do Chafariz de Dentro-Cais do Sodré, Bica do Sapato-Calçada do Grilo, e Travessa do Grilo-Av. Marechal Gomes da Costa. Os sub-sistemas que se descrevem são considerados como parte integrante do sistema geral de drenagem da Cidade de Lisboa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sistema-interceptor-de-aguas-residuais-domesticas-de-lisboa/>

O sistema MODSIMLS: um modelo de rede de fluxo para simulação de bacias hidrográficas

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Alexandre Nunes Roberto

Resumo: O trabalho apresenta os conceitos básicos dos modelos de rede de fluxo. Em seguida é apresentado o modelo de rede de fluxo denominado ModSimLS, que está sendo desenvolvido pelo LabSid (Escola Politécnica – USP) para simulação de bacias hidrográficas. As vantagens do ModSimLS em relação ao modelo ModSimP32 são apresentadas no final deste trabalho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-sistema-modsimls-um-modelo-de-rede-de-fluxo-para-simulacao-de-bacias-hidrograficas/>

O uso de geoprocessamento para a geração de modelo de favorabilidade hidrogeológica – Terrenos crist

Autor(es): Ana Beatriz da Cunha Barreto, Jorge Pimentel, André Luiz Mussel Monsores

Resumo: O Estado do Rio de Janeiro é composto na sua maior parte por rochas cristalinas metamórficas, que se estendem por mais de 80% da sua área. A caracterização hidrogeológica da porção cristalina do Estado consistiu na identificação de áreas de bom potencial aquífero utilizando parâmetros como declividade, densidade de fraturas,

densidade de drenagem, pedologia, uso do solo, cobertura vegetal e litologia. Os diferentes parâmetros foram combinados através de uma análise multicritério, utilizando técnicas de GIS, tendo como resultado um mapa de favorabilidade hidrogeológica em escala 1:500.000.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-uso-de-geoprocessamento-para-a-geracao-de-modelo-de-favorabilidade-hidrogeologica-terrenos-crist/>

O uso de recursos hídricos por Pinus Pinaster e Eucalyptus Globulus – Experiências em estufa

Autor(es): João Pedroso de Lima, João Carloto, Isabel Pedroso de Lima

Resumo: Neste trabalho pretende-se avaliar a utilização dos recursos hídricos por Pinus pinaster e Eucalyptus globulus, bem como a influência de micorrizas no crescimento destas plantas. A presente comunicação descreve experiências laboratoriais, realizadas em estufa com árvores envasadas. Utilizam-se 42 vasos contendo P. pinaster e igual número de vasos com E. globulus. Em metade das plantas utiliza-se um inóculo de esporos de fungos micorrízicos. Nestas experiências estuda-se o ciclo da água no sistema solo-planta-atmosfera. São simulados os níveis de precipitação médios de Coimbra, assumidos como típicos da região centro de Portugal, São determinadas, ao longo do tempo e para cada vaso, as quantidades de água retida pelo solo, pelas plantas, evapotranspirada para a atmosfera e drenada, na presença e ausência de micorrizas. De igual forma são analisadas as concentrações dos principais nutrientes nas plantas, no solo e na água. Durante as experiências serão também registados outros parâmetros como, por exemplo, condutância estomatal, luminosidade, humidade relativa, pressão barométrica, teor de humidade do solo, hidrofobicidade do solo, bem como outras medições no sentido de monitorizar o desenvolvimento vegetal das duas espécies. Nas figuras 1 e 2 pode observar-se o aparato experimental que serve de base a este trabalho. A duração total das experiências laboratoriais em estufa é de dois anos, estando ainda a decorrer; a presente comunicação descreve as metodologias experimentais e relatar alguns dos resultados obtidos durante os primeiros 8 meses destes trabalhos. Nesta fase do estudo podem tecer-se as seguintes considerações: As experiências de laboratório, apesar de não conseguirem reproduzir integralmente as condições reais, permitem estudar detalhadamente processos que seriam quase impossíveis de monitorizar no campo com o mesmo detalhe. Relativamente ao balanço hídrico e nutricional do sistema, as plantas encontram-se num estado de desenvolvimento demasiado prematuro para que tenham influência efectiva nos parâmetros avaliados (e.g. evapotranspiração). É notório um incremento no desenvolvimento inicial, em altura, das plantas previamente inoculadas com fungos micorrízicos relativamente às não inoculadas, em particular no caso dos Eucaliptos. Deverão ser realizadas análises de variância no sentido de verificar possíveis correlações entre o crescimento das plantas e a sua utilização de água e nutrientes, na ausência ou presença de micorrizas, depois de completadas as experiências laboratoriais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-uso-de-recursos-hidricos-por-pinus-pinaster-e-eucalyptus-globulus-experiencias-em-estufa/>

O uso de sistema de suporte a decisão no gerenciamento operacional das represas que abastecem a regi

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Hélio Luiz Castro

Resumo: Desde 1998, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp e a Universidade de São Paulo – USP, através do LabSid3, vêm desenvolvendo um Sistema de Suporte a Decisões para a operação dos grandes sistemas produtores que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Embora o projeto não esteja totalmente concluído, tem sido amplamente utilizado no gerenciamento operacional dos recursos hídricos que compõem aqueles sistemas produtores. Notadamente pelo fato do período hidrológico 99-01 ter sido muito seco, foi imposta a necessidade de um acompanhamento ainda mais minucioso das diversas variáveis operacionais, especialmente as vazões de contribuição natural e as operacionalizáveis. Assim, foi necessária a formulação e análise de diversas alternativas e cenários de controle para subsidiar a tomada de decisões pelo corpo gerencial daquela empresa. Neste artigo apresenta-se um estudo de caso real permitindo avaliar a versatilidade operacional da ferramenta e suas diversas opções de análise.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-uso-de-sistema-de-suporte-a-decisao-no-gerenciamento-operacional-das-represas-que-abastecem-a-regi/>

O uso do recurso hídrico pelos sistemas de abastecimento de água

Autor(es): Alexandre Domingues Marques, António Eduardo Giansante, Roseli Aparecida Lima

Resumo: Os Sistemas de Abastecimento de Água – SAA são grandes usuários dos recursos hídricos, contudo ocorrem perdas destes, as quais são físicas, como vazamentos, ou comerciais, como desvios e subfaturamentos. Neste artigo, foram utilizados dados da Cia. de Saneamento Básico de São Paulo – Sabesp e determinou-se essas perdas, a partir das definições de índices que as mensuram. As perdas no SAA, sejam nas estações de tratamento, na faixa de 2 a 8%, sejam na rede de distribuição, situadas na ordem de 40%, mostram que muito deve ser feito na melhoria operacional do serviço antes de propor ampliação de unidades como captação, tratamento e reservação, os quais impõem maior demanda pelo recurso hídrico. O investimento nessa melhoria custa de 40% a menos que o investimento em novas unidades ou sua ampliação, além de reduzir a captação de água, já que o recurso hídrico é cada vez mais escasso em quantidade e qualidade. Este primeiro artigo pertence a uma linha de pesquisa estabelecida na UNINOVE em colaboração com a Sabesp, visando definir os índices de perdas e determiná-los, de maneira a reduzir os usos do recurso hídrico captado pelos serviços de saneamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/o-uso-do-recurso-hidrico-pelos-sistemas-de-abastecimento-de-agua/>

Objectivos e aspectos institucionais e legais da política de abastecimento de água para consumo públ

Autor(es): Mário Lino Correia

Resumo: Apresentam-se os principais objectivos e aspectos institucionais e legais da política de abastecimento de água para consumo público e de saneamento de águas residuais que vem sendo implementada em Portugal desde 1993. Identificam-se e discutem-se as características essenciais dos modelos de gestão dos sistemas municipais e multimunicipais criados no âmbito desta política e evidenciam-se os aspectos mais relevantes da experiência portuguesa nesta matéria.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/objectivos-e-aspectos-institucionais-e-legais-da-politica-de-abastecimento-de-agua-para-consumo-publ/>

Observação e modelisação da circulação no estuário do Sado

Autor(es): Ramiro J. J. Neves

Resumo: Até aos finais da década de 70 a circulação no estuário do Sado era mal conhecida. A medição de velocidades e de distribuição espaciais e temporais de grandezas físicas e químicas (usadas com traçadores) e o uso de modelos matemáticos hidrodinâmicos, realizados nos últimos anos, permitiram o conhecimento da circulação no interior do estuário e dos mecanismos que a determinam. O escoamento é produzido sobretudo pela maré, podendo o estuário ser considerado verticalmente homogéneo. A boa correlação entre a batimetria e a circulação residual produzida pelo escoamento de maré permite afirmar que este último é determinante no transporte de sedimentos. A homogeneidade vertical do estuário permitiu o uso de modelos integrados na vertical para a simulação hidrodinâmica. Usando um algoritmo semi-implícito foi possível simular o escoamento de maneira económica usando uma boa resolução espacial (250 m). Este modelo permitiu reproduzir os valores medidos e explicar certas 'anomalias' observadas nos resultados experimentais. O uso deste modelo mostrou ser essencial à compreensão dos processos de mistura e de transporte no interior do estuário.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/observacao-e-modelisacao-da-circulacao-no-estuario-do-sado/>

Obtenção de uma equação de chuvas intensas para São José dos Campos – SP com base em estudos pluviog

Autor(es): Marlene Elias Ferreira, Roberto Cordeiro Waltz

Resumo: Nesta pesquisa sobre chuvas intensas foram empregados os registros pluviográficos da estação do aeroporto de São José dos Campos, para o período de 1973 a 1984 e de 1993 a 1998. Mediante processamento digital, foi gerada uma base de dados, em

intervalos de tempo de 10 minutos, que, após submetida a procedimentos de crítica e consistência, deu origem às séries de precipitações máximas anuais, para as durações de 10, 20, 30, 60, 120, 180, 360, 720 e 1440 minutos. Por meio de técnicas de regressão linear múltipla, para a determinação dos parâmetros ID- F, foi então obtida uma Equação de Chuvas Intensas para São José dos Campos, cujo comportamento mostrou-se coerente com o arcabouço empírico. Comparações com os resultados fornecidos por equações de outros locais, algumas das quais são muito usadas em projetos de drenagem urbana para São José dos Campos, produziram resultados satisfatórios, particularmente para durações de até 6 horas. Em virtude do tamanho da série (16 anos) e da diminuição significativa do espaço amostral em função da duração da chuva, espera-se que a Equação I-D-F para São José dos Campos forneça resultados mais consistentes para tempos de retorno e durações inferiores a 20 anos e 6 horas, respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/obtencao-de-uma-equacao-de-chuvas-intensas-para-sao-jose-dos-campos-sp-com-base-em-estudos-pluviog/>

Ocorrência de cianobactérias tóxicas e suas toxinas em massas de água portuguesas utilizadas para co

Autor(es): Vitor M. Vasconcelos

Resumo: As cianobactérias são organismos típicos de ecossistemas dulciaquícolas eutrofizados em Portugal, embora noutros em Portugal, embora noutros países possam também causar problemas em águas salobras. No nosso país encontram-se amplamente distribuídas em grandes densidades – florescências – em albufeiras, lagoas naturais e rios de grande caudal. Em grande parte destes ecossistemas, a água é utilizada para consumo ou para lazer com contacto directo. Nesta comunicação refere-se as espécies mais comuns e a sua toxicidade. Refere-se ainda os problemas associados ao tratamento de águas com toxinas. Os principais efeitos a nível de Saúde Pública são indicados, salientando-se a necessidade de uma monitorização regular das toxinas na água em locais que apresentem maior risco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ocorrencia-de-cianobacterias-toxicas-e-suas-toxinas-em-massas-de-agua-portuguesas-utilizadas-para-co/>

Ocorrência discreta de águas férreas em Fraião-Braga, NW de Portugal: Modelo hidrogeológico conceptu

Autor(es): Manuel O. Silva, Alberto S. Lima, Jorge V. Pamplona, Carlos S. Alves

Resumo: Na pesquisa da água da antiga nascente das águas férreas, referida historicamente pela sua importância medicinal, foi desenvolvido um estudo hidrogeológico na zona de Fraião (Braga-NW de Portugal). Os resultados obtidos sugerem um modelo hidrogeológico conceptual para a ocorrência das águas férreas nesta área que pode sintetizar-se do

seguinte modo: no decurso da alteração dos minerais ferromagnesianos das rochas da região de Fraião-Braga – granitos biotíticos encaixados num metassedimento silúrico, parcialmente recobertos por depósitos aluvionares de pouca possança – liberta-se ferro que entra na circulação subterrânea; as condições de Eh-pH determinam a estabilidade do Fe³⁺, formando compostos muito pouco solúveis que se acumulam no depósito de cobertura e, em condições favoráveis, são reduzidos pela matéria orgânica a Fe²⁺, muito mais solúvel, aumentando a concentração de ferro nas águas subterrâneas. A ocorrência de águas férreas no sector estudado é discreta, estando relacionada com a existência de microambientes redutores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ocorrencia-discreta-de-aguas-ferreas-em-fraiao-braga-nw-de-portugal-modelo-hidrogeologico-conceptu/>

Oferta e demanda de água para abastecimento da RMR

Autor(es): Lucíola Perez de Almeida Medeiros, Suzana Montenegro

Resumo: O presente trabalho apresenta uma análise da oferta e demanda de água para abastecimento da RMR até o ano de 2020. Para isso, leva em conta os mananciais utilizados atualmente, ou em vias de utilização pela COMPEA, os mananciais com exploração por particulares e as informações disponíveis nos vários órgãos competentes quanto à população da RMR e características do Sistema de Abastecimento de Água. Com essas informações, são calculadas as várias parcelas que compõem os valores de oferta e demanda de água ano a ano, obtendo-se uma compreensão do grau de influência de cada uma das parcelas e do cenário atual e futuro do abastecimento de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/oferta-e-demanda-de-agua-para-abastecimento-da-rmr/>

OMEGA – Um modelo para simulação : Calibração e Previsão em Tempo Real de Escoamentos Fluviais

Autor(es): Francisco Nunes Correia, Hubert Morel-Seytoux

Resumo: OMEGA é um modelo de precipitação-escoamento para simulação contínua ou de eventos que incorpora em larga medida a conceptualização física dos processos hidrológicos. Isto é conseguido principalmente pela descrição dos processos altamente não-lineares da infiltração, empoçamento e redistribuição de água no solo que desempenham um papel crucial como interface das componentes superficiais e subterrâneas do ciclo hidrológico. OMEGA é um modelo distribuído relativamente aos parâmetros e aos dados de entrada. A variabilidade espacial dos processos hidrológicos é tomada em consideração e fenómenos como a deslocação de uma tempestade sobre a bacia hidrográfica podem ser considerados. O modelo é formulado em três versões: Simulação, calibração de parâmetros e previsão em tempo-real. Esta última versão junta possibilidades de filtragem sem sacrificar a sua conceptualização física. O filtro de kalman é o algoritmo básico utilizado nos

procedimentos de filtragem. Contudo estes procedimentos não se reduzem ao filtro de kalman que, considerado isoladamente, poderia originar resultados impossíveis de um ponto de vista físico. OMEGA foi aplicado a três bacias hidrográficas, bastante distintas de um ponto de vista físico. OMEGA foi aplicado a três bacias hidrográficas, bastante distintas de um ponto de vista hidrológico. As versões de calibração, simulação e previsão em tempo-real mostraram-se bastante eficientes e permitiram obter bons resultados. A versão de previsão em tempo-real revelou-se capaz de superar com grande sucesso erros cometidos nos valores medidos ou previstos de precipitação, o que constitui uma característica muito útil do modelo em muitas aplicações práticas. Nesta comunicação será dado maior destaque à apresentação dos procedimentos de previsão em tempo-real. Uma descrição mais completa de OMEGA pode ser encontrada em CORREIA 1984.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/omega-um-modelo-para-simulacao-calibracao-e-previsao-em-tempo-real-de-escoamentos-fluviais/>

On wellhead protection assessment methods and a case-study application in Montemor-o-Novo, Portugal

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Maria João Moinante

Resumo: Groundwater is vulnerable to several kinds of pollution usually related to the development of anthropogenic activities. Nowadays, the wellhead protection areas and their corresponding restrictions are the most widely used instruments for protecting aquifers. After the description of the wellhead protection area and the presentation of Portuguese regulations that govern wellhead protection areas, a review of the methods applied to define wellhead protection areas in the case study area is presented. The study area is briefly described, including the wells used for public water supply, and the analytical methods for wellhead protection zones definition are applied, including the one suggested by the Portuguese legislation, as well as the ASMWIN numerical model. Finally, some conclusions were made, based on the achieved results.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/on-wellhead-protection-assessment-methods-and-a-case-study-application-in-montemor-o-novo-portugal/>

Ondas de gravidade em água pouco profunda

Autor(es): Fernando J. Seabra Santos

Resumo: Caracterizam-se os conceitos de água profunda e água pouco profunda e justifica-se a não aplicabilidade das aproximações lineares ao estudo da evolução das ondas de gravidade em água pouco profunda. Mostra-se igualmente a adaptação da teoria da água pouco profunda à análise da propagação das ondas de gravidade em mares litorais. Desenvolve-se, a partir das equações de Euler, um modelo matemático bidimensional não-linear adaptado ao problema e propõe-se uma resolução numérica através de um esquema implícito de diferenças finitas. Aplica-se este modelo numérico ao estudo de diversas situações nomeadamente: cruzamento de duas ondas solitárias, passagem de uma onda

solitária por uma mudança brusca de profundidade, abordagem de uma praia e evolução de uma onda sinusoidal em água pouco profunda. Alguns destes resultados são comparados com resultados experimentais obtidos em canal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ondas-de-gravidade-em-agua-pouco-profunda/>

Operação de estações de tratamento de águas de abastecimento

Autor(es): João Manuel Gomes de Sousa

Resumo: A exploração técnica das estações de tratamento de águas de abastecimento assume, nas zonas costeiras turísticas, características específicas que importa ter em conta, particularmente na sua componente de operação. Assim, as importantes variações sazonais dos caudais de água bruta a tratar colocam problemas de ordem quantitativa, em termos de capacidade de tratamento das estações, e de natureza qualitativa, respeitantes à manutenção da qualidade da água tratada em níveis sanitariamente seguros. Por outro lado, as condições climáticas em geral, e a temperatura em particular afectam a eficiência de alguns processos de tratamento, nomeadamente a coagulação química e a desinfecção, efeitos esses cuja incidência é maior nos períodos estivais críticos. Com base em estudos efectuados, durante cerca de três anos, em estações de tratamento de água de abastecimento do País, apresentam-se, após uma breve introdução e uma resumida referência à situação das estações, os resultados obtidos no estudo experimental referido e as conclusões pertinentes que daqueles se podem retirar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-de-estacoes-de-tratamento-de-aguas-de-abastecimento/>

OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS BASEADA EM PREVISÃO DE AFLUÊNCIAS DE CURTO PRAZO EM TEMPO REAL

Autor(es): Giancarlo Castanharo¹ e Miriam Rita Moro Mine²

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi o desenvolvimento de um sistema computacional de otimização da operação de reservatórios relacionados a geração de energia elétrica. A primeira fase da simulação hidrológica deste modelo tem o objetivo de prever o hidrograma afluente ao reservatório, decorrente de um dado evento de precipitação. A simulação é finalizada por uma rotina de operação do reservatório, a qual define as manobras de comporta a serem realizadas em tempo real. O sistema desenvolvido possui um módulo de atualização das variáveis hidrológicas, o qual permite que novos dados medidos em campo atualizem o 'status' do modelo. Com isto o modelo adquire um carácter operacional, possibilitando sua utilização em tempo real na operação de reservatórios. Um estudo de caso com o sistema desenvolvido foi realizado no aproveitamento hidrelétrico de Foz do Areia, com área de drenagem de 29.800 km², localizado na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, no estado do Paraná.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-de-reservatorios-baseada-em-previsao-de-afluencias-de-curto-prazo-em-tempo-real/>

Operação do ADCP 300 KHZ com configurações não padronizadas

Autor(es): Paulo Everardo Muniz Gamaro

Resumo: Equipamentos de medição de vazão que utilizam o efeito doppler (ADCP/ADP) são divididos de acordo com a sua frequência, que é o fator predominante no alcance máximo do instrumento. A Itaipu Binacional para medir no seu reservatório com grandes profundidades, optou por adquirir um ADCP de 300kHz cujos limites de operação são de 6,60 a 130 metros, como possui em sua bacia incremental rios com profundidades menores que a mínima, foram testadas configurações diferentes e menores que as padronizadas pelo fabricante para medir estes afluentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-do-adcp-300-khz-com-configuracoes-nao-padronizadas/>

Operação hidráulica de Três Marias para o controle de cheias em Pirapora – uma aplicação no modelo c

Autor(es): Klaudius R. Dib, Helena Maria G. Dantas

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados das simulações efectuadas com a cheia de 1979 do rio São Francisco, no trecho Três Marias/Pirapora, para a avaliação da eficiência da alocação de volumes de espera e das regras operativas do reservatório de Três Marias para o amortecimento das cheias na cidade de Pirapora. O estudo foi realizado com o modelo CHEIA, elaborado na ELETROBRÁS, desenvolvido para propiciar a simulação hidráulica de um sistema de reservatório para o controle de cheias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-hidraulica-de-tres-marias-para-o-controle-de-cheias-em-pirapora-uma-aplicacao-no-modelo-c/>

Operação ótima de sistemas de distribuição de água via modelo de programação não linear inteira mist

Autor(es): Paulo Sérgio Franco Barbosa, Rogério de Almeida

Resumo: No presente trabalho é apresentado um modelo hidráulico de otimização para subsidiar as decisões operacionais de sistemas de distribuição de água em período extensivo. Em função das não linearidades presentes no equacionamento e das variáveis binárias utilizadas para a definição das condições operacionais das bombas (liga/desliga), o modelo hidráulico de otimização é formulado como um problema de programação não

linear inteira mista de grande escala, cuja solução é obtida pela associação de um algoritmo de programação não linear, o Gradiente Reduzido Generalizado, com um algoritmo de programação inteira, o “Branch and Bound”. O modelo foi aplicado ao Subsistema Adutor Metropolitano Alça Leste da cidade de São Paulo, se apresentando como viável e capaz de ser implementado para operações em tempo real.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-otima-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua-via-modelo-de-programacao-nao-linear-inteira-mist/>

Operação “ótima” de sistemas de reservatórios – Aplicação ao sistema de abastecimento da região metr

Autor(es): Henrique Vieira Costa Lima, Antônio Eduardo Leão Lanna

Resumo: O regime pluviométrico do Estado do Ceará apresenta uma grande irregularidade interanual, tendo-se anos com elevados índices pluviométricos e outros com precipitações muito baixas. A situação se agrava pelo fato de que, freqüentemente, os anos deficientes não ocorrem individualmente e, sim, em períodos contínuos. Este problema pode ser amenizado através da acumulação de água em reservatórios. Isto, porém, só tem a eficiência esperada, se combinado com políticas de operação e expansão adequadas. O objetivo geral dessa pesquisa foi mostrar um esquema metodológico que pode ser usado em sistemas de reservatórios de grande porte para dar subsídios aos decisores na escolha da política operacional que melhor se adeque aos objetivos pretendidos. Como objetivo específico, a pesquisa procurou avaliar o atual sistema de abastecimento de água de Fortaleza, propondo políticas operacionais de fácil implementação e examinando se a política operacional atual está fazendo bom uso do bem água. A metodologia escolhida para aplicação nesta pesquisa foi a de um Modelo Conjunto de Otimização (com Programação Dinâmica Incremental Determinística com Restrições) e Simulação. A metodologia proposta nesta pesquisa se mostrou adequada, atendendo os objetivos da dissertação na aplicação no Sistema de Abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/operacao-otima-de-sistemas-de-reservatorios-aplicacao-ao-sistema-de-abastecimento-da-regiao-metr/>

Optimização da operação de reservatório de usina hidrelétrica a passagem de uma cheia, utilizando p

Autor(es): Antônio Sérgio Ferreira Mendonça

Resumo: É apresentada a aplicação do programa CSUDP, desenvolvido no Departamento de Engenharia Civil da Colorado State University, EUA, na maximização da geração de energia elétrica de uma usina no período de passagem de uma cheia. Como restrições do problema, são considerados o máximo e o mínimo níveis d’água no reservatório e o máximo nível a jusante da barragem. O programa CSUDP foi adaptado para utilização do computador IBM

4341 do Núcleo de Processamento de Dados da Universidade Federal do Espírito Santo e foi desenvolvido programa computacional em linguagem BASIC para distribuição da água liberada pelo reservatório pelo vertedouro, pelas turbinas e pela comporta de fundo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/optimizacao-da-operacao-de-reservatorio-de-usina-hidrelectrica-a-passagem-de-uma-cheia-utilizando-p/>

Optimização do dimensionamento e do manejo dos pequenos perímetros irrigados a partir de açudes

Autor(es): François Molle, Eric Cadier

Resumo: utilizando-se as técnicas de modelização dos modelos POMAC (Potencial e Manejo dos Açudes) e SPAC (Simulação dos Pequenos Açudes) os autores mostram como otimizar o dimensionamento dos perímetros aos recursos hídricos disponíveis. Essas otimizações podem ser realizadas em função de vários critérios (hídricos, económicos ...). Evidencia-se e calcula-se o papel negativo da forte evaporação no Sertão nordestino e deduz-se recomendações e normas de manejo dos pequenos perímetros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/optimizacao-do-dimensionamento-e-do-manejo-dos-pequenos-perimetros-irrigados-a-partir-de-acudes/>

Optimização do projecto das ensecadeiras da UHE-Garabi pela determinação do risco mínimo

Autor(es): J.R.S. Martins, Luiz F. Pierre, Otto G. Koch, Erik Altrichter

Resumo: Este trabalho apresenta o estudo de optimização das ensecadeiras do UHE-Garabi através da determinação do risco mínimo. O estudo se baseia na simulação digital da construção das ensecadeiras, considerando método construtivo, materiais de construção, cotas de lançamento, cotas de coroamento, tempo de construção e exposição, além de prejuízos causados por acidentes e paralizações das obras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/optimizacao-do-projecto-das-ensecadeiras-da-uhe-garabi-pela-determinacao-do-risco-minimo/>

Ordenamento da orla costeira : uso balnear / apoios de praia

Autor(es): Natércia R. Cabral, Helóisa Cid, Manuela Marques, António C. Pecegueiro

Resumo: Referem-se e relacionam-se as transformações na estrutura sócio-económica e os novos 'valores' e 'comportamentos' com as alterações daí decorrentes sobre os 'usos' e 'actividades' na orla costeira – a sua associação com transformações de ordem física é

responsável por um vasto leque de novos problemas que exigem uma resposta adequada ao nível do ordenamento do território. O ‘uso balnear’ é uma das manifestações desses novos comportamentos. Por si mesmo e pelas actividades que induz torna necessário o ordenamento das áreas de praia; isto é, uma acção disciplinadora de normalização, regulamentação, sensibilização e fiscalização, sobre a forma de ‘aceder’ e usar as praias. No texto, faz-se uma abordagem a um tipo de equipamento característico das zonas de praia – os ‘Apoios de Praia’. Relativamente a eles procuraremos estabelecer uma tipologia e um conjunto de princípios e normas gerais orientadoras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ordenamento-da-orka-costeira-uso-balnear-apoios-de-praia/>

Ordenamento do litoral. A orla costeira Sado-Sines

Autor(es): Miguel Gamboa, Luís Gravata Filipe, José Rafael Sirgado

Resumo: A tendência para a exploração cada vez mais intensiva dos recursos do litoral, cria situações de conflito com os objectivos de protecção dos valores naturais e ambientais da faixa costeira definidos a nível europeu e mundial. Importa, por isso, desenvolver instrumentos de ordenamento e gestão, que permitam conciliar a protecção daqueles valores com o desenvolvimento das actividades próprias da orla costeira, com relevo para o recreio e turismo. O Plano de Ordenamento da Orla Costeira portuguesa entre o Sado e Sines integra as múltiplas vertentes do ordenamento territorial desta faixa costeira, de acordo com metodologias de análise da sensibilidade ecológica e capacidade de carga dos espaços costeiros. São abordadas as várias etapas que conduziram à avaliação das potencialidades e condicionantes do território objecto do Plano e à definição de um modelo de planeamento e ordenamento adequado à realidade concreta desta Orla Costeira, considerando-se alguns cenários de desenvolvimento enquanto orientadores do plano de fundo das acções a implementar. Apresentam-se, como exemplos, alguns casos de intervenções decorrentes da implementação do Plano, a programação das acções e do financiamento, bem como o regulamento do Plano.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ordenamento-do-litoral-a-orka-costeira-sado-sines/>

Ordenamento e gestão da zona de interesse biofísico das Avencas – Pensado o global, vamos agir no local

Autor(es): Ana Margarida Ferreira, Maria João Faria, Carlos Albuquerque

Resumo: O município de Cascais possui 25 Km de área costeira, dos quais aproximadamente 5 Km constituem as praias do Concelho. Localizada entre a praia da Bafureira e da Parede, limitada pelo paredão da Estrada Marginal e pela batimétrica dos – 15 m, encontra-se uma zona com interesse geobiológico e condicionamentos especiais, a Zona de Interesse Biofísico das Avencas (ZIBA), classificada ao abrigo do Artigo 83.º do Plano de Ordenamento

da Orla Costeira Cidadela-S. Julião da Barra. Neste resumo apresenta-se a proposta do Plano de Ordenamento e Gestão da ZIBA. Esta classificação teve como objectivos a conservação dos Recursos Vivos Marinhos existentes no local, com a restrição das seguintes actividades: Aquacultura; Desportos Náuticos Motorizados; Utilização de quaisquer artes de pesca que possam alterar ou interferir com o fundo do Mar; Pesca desportiva e Caça Submarina; Apanha de exemplares da Fauna e Flora locais (com as excepções previstas no Regulamento). Tendo em conta a fragilidade deste ecossistema e a constante pressão antropogénica a que está sujeito, devido ao fácil acesso da Plataforma Intertidal das Avencas pela praia, é imperativo a existência de regras de utilização do espaço com alternativas que permitam adquirir o mesmo conhecimento de uma visita sem as referidas pressões. Esta proposta tem como elemento inovador a possível utilização do Centro de Interpretação Ambiental da Ponta do Sal como local alternativo à visita in loco da ZIBA, através da recriação artificial do ecossistema referido. É proposto aos visitantes uma experiência original com a possibilidade de interagirem com toda a fauna e flora que encontrariam na ZIBA, acrescida de acções de sensibilização adequadas à faixa etária dos visitantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ordenamento-e-gestao-da-zona-de-interesse-biofisico-das-avencas-pensado-o-global-vamos-agir-no-local/>

Organização de empresas de água e saneamento

Autor(es): José António Afonso Calmeiro

Resumo: Organizar, estruturar e dimensionar uma empresa de água e águas residuais de modo racional de modo a transformá-la numa máquina eficaz e eficiente e a dotá-la das condições necessárias ao seu êxito é o objectivo do presente trabalho, que disserta sobre as teorias, suas aplicações práticas e os processos que deverão ser tidos em conta para atingir essa finalidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/organizacao-de-empresas-de-agua-e-saneamento/>

ORNAP: Optimal Reservoir Network Analysis Program

Autor(es): Wilson Fadlo Curi, Rosires Catão Curi

Resumo: Este trabalho apresenta o modelo matemático do ORNAP, que é um programa de otimização baseado em programação não linear, desenvolvido no ambiente MATLAB, destinado a maximizar múltiplos benefícios ou objetivos relativos aos múltiplos usos da água resultante da operação de um sistema de reservatórios com vistas a dar subsídios para o planeamento ou gerenciamento do uso de bacias hidrográficas. Estes múltiplos usos podem incluir atendimento de demandas urbanas, geração de energia, irrigação, piscicultura, controle de cheias, prevenção contra secas, regularização de vazões, etc.. Para dar flexibilidade ao atendimento de diversos tipos de associações de reservatórios e demandas, o ORNAP foi projetado tendo como base a teoria de sistemas físicos onde as

informações físicas de cada componente do sistema é fornecida de forma independente. Consequentemente, este software tem a habilidade de gerar automaticamente as equações do sistema e resolver o problema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ornap-optimal-reservoir-network-analysis-program/>

Os convénios Luso-Espanhóis dos recursos hídricos e a necessidade da sua revisão

Autor(es): Maria Teresa Goulão

Resumo: A poluição não conhece fronteiras e não se compadece com limites físicos ou simplesmente políticos de demarcação do território. Os problemas internacionais exigem soluções alargadas além-fronteiras, e a cooperação internacional constitui de um modo muito particular, um campo privilegiado onde pode contribuir-se para a preservação e melhoria do ambiente. A cooperação internacional é um instrumento fundamental sempre que as bacias hidrográficas incluam territórios de dois ou mais estados, pelo que é fundamental o estabelecimento de um sistema de cooperação entre os Estados ribeirinhos reconhecendo a aceitação que a soberania territorial se deve encontrar limitada pela obrigação que ao Estado deve imcumbir de usar os seus poderes sem contudo afectar ou prejudicar os Estados confinantes. Adquirem especial importância em Portugal os problemas de cooperação na gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios luso-espanhóis, em relação aos quais se torna necessário empreender com determinação as acções necessárias no sentido de procurar por em prática uma gestão integrada dos recursos hídricos daquelas bacias, de molde a salvaguardar os interesses nacionais com respeito pelos princípios e orientações emanadas das organizações internacionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/os-convenios-luso-espanhóis-dos-recursos-hidricos-e-a-necessidade-da-sua-revisao/>

Os fenómenos de seca e o abastecimento público no Alentejo – acções em curso e perspectivas futuras

Autor(es): André Matoso, Alice Fialho, Augusto Marques da Costa

Resumo: A última seca grave observada no Alentejo terminou após o verão de 1995, com restrições severas na distribuição de água às populações em vários municípios, tais como Serpa (apenas 2 ou 3 horas de abastecimento por dia) e Beja. Estas situações resultam principalmente de: – Grandes rebaixamentos observados nos furos de captação, que se traduzem em períodos de funcionamento cada vez menores; – Diminuição dos volumes de água armazenados nas principais albufeiras que constituem origens de abastecimento público, conduzindo a situações graves de degradação da qualidade, devido a fenómenos de eutrofização. Para minimizar os efeitos destes fenómenos, importa aproveitar todas as

estruturas naturais (aquíferos) ou artificiais (barragens) susceptíveis de armazenar água, de modo a poder ser utilizada nesses períodos de escassez e adoptar diversas acções minimizadoras, que se reflectam nos seguintes aspectos: a) Melhoria da eficiência dos sistemas de captação, adução e distribuição de água; b) Diversificação das origens de água destinada ao abastecimento público; c) Definir e implementar zonas de protecção das captações destinadas ao abastecimento público; d) Monitorizar os aquíferos explorados e as captações de abastecimento público, no que respeita a níveis piezométricos e a caudais de extracção; e) Reduzir as quantidades de contaminantes nas áreas de recarga de aquíferos e, simultaneamente, intensificar a sua exploração de forma a fazer baixar a concentração de nitratos na água subterrânea por diluição; f) Avaliar a viabilidade de implementação de sistemas de abastecimento com origens mistas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/os-fenomenos-de-seca-e-o-abastecimento-publico-no-alentejo-accoes-em-curso-e-perspectivas-futuras/>

Os sistemas de informação geográfica como instrumentos de apoio à simulação hidráulica de sistemas de distribuição de água

Autor(es): José Alfeu Sá Marques, António Monteiro

Resumo: A generalização da utilização de computadores e o desenvolvimento de aplicações informáticas direccionadas ao sector de abastecimento de água proporcionaram o aparecimento de um conjunto de aplicações informáticas que procuram dar soluções às necessidades dos utilizadores, salientando-se a aplicação H-NetCAD que serviu de referência para este trabalho. Estes modelos necessitam de dados topográficos e descritivos que actualmente têm vindo a ser integrados com sucesso em Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Neste trabalho apresenta-se uma aplicação informática construída sobre a plataforma AutoCadMap da Autodesk, utilizando objectos do AutoCad e AutoCadMap. A aplicação foi estruturada em sete módulos: Reservatório, Nó, Condução, Acessório, Cálculo Hid, H-NetCAD_Ler e Relatório. Possibilita aceder a funções de desenho de reservatórios, nós, condutas e acessórios e em simultâneo a colocação da respectiva informação alfanumérica numa base de dados. A ligação a um motor de cálculo, proveniente do modelo H-NetCAD, permite o cálculo hidráulico da respectiva Rede de Distribuição de Água e carregamento dos resultados na base de dados. Permite ainda criar relatórios através da exportação de dados em formato .xls e a importação de ficheiros .hrd do H-NetCAD, que contém definições geométricas e descritivas de uma determinada rede. A aplicação tem como particularidades o facto de disponibilizar um conjunto de ferramentas para criar, editar, realizar cálculo hidráulico e visualizar os dados de uma determinada rede, mantendo a base de dados actualizada após cada simulação. Funcionando integralmente em ambiente SIG, tirando partido das funcionalidades emergentes destes sistemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/os-sistemas-de-informacao-geografica-como-instrumentos-de-apoio-a-simulacao-hidraulica-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua/>

Otimização da operação de sistemas de distribuição de água com regra de racionamento

Autor(es): Mario T. L. Barros, Renato C. Zanbon, David M. Delgado, Paulo S.F. Barbosa, William W-G. Yeh

Resumo: Um dos problemas mais críticos que as megalópoles enfrentam hoje é a escassez no abastecimento de água. Encontrar uma solução para este problema representa um grande desafio para hidrólogos, planejadores urbanos e ambientalistas. Este estudo descreve o desenvolvimento de um modelo de otimização para o planejamento e operação de um grande sistema de distribuição de água. Uma importante característica deste modelo é a de considerar regras de racionamento durante um período seco, quando o suprimento de água é insuficiente para alcançar a demanda planejada e conseqüentemente uma escassez de água ocorre. O sistema de distribuição de água foi formulado como um modelo em rede de fluxo constituído por nós e arcos e otimizado pelo software GAMS, o qual possui acesso a muitos algoritmos lineares e não lineares. Uma interface amigável foi desenvolvida para facilitar o usuário na manipulação de uma grande quantidade de dados e na geração de gráficos e tabelas para o auxílio de operadores na tomada de decisão. A metodologia desenvolvida foi implementada para o Sistema Adutor da Região Metropolitana de São Paulo que provê água para aproximadamente 18 milhões de pessoas. Alguns resultados preliminares apresentaram um bom desempenho do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/otimizacao-da-operacao-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua-com-regra-de-acionamento/>

Otimização da operação do sistema hídrico Jucazinho – Carpina, para múltiplos usos, via modelo de pr

Autor(es): Rosires C. Curi, Paulo R.G. Serrano de Andrade, Wilson F. Curi

Resumo: O trabalho apresenta resultados de estudos para operação ótima do sistema hídrico formado pelos reservatórios, em série, Jucazinho e Carpina, e três perímetros de irrigação, localizado na bacia do rio Capibaribe, no Estado de Pernambuco. Foi utilizado o modelo ORNAP, na escala de tempo mensal. O processo de otimização é resolvido, numericamente, através da programação não linear, contemplando função objetivo para maximização da receita líquida anual advinda da agricultura irrigada, avaliando-se também o retorno financeiro da piscicultura extensiva nos reservatórios. Todos os requerimentos de ordem legal, ócio-econômicos e de sustentabilidade hídrica relacionados à operação do sistema, as restrições físicas e condições hidroclimáticas são considerados no modelo. A técnica da simulação é empregada para representar o comportamento hidrológico do sistema de reservatórios, sendo que a demanda para irrigação, traduzida pela necessidade hídrica suplementar para onze culturas selecionadas, é avaliada pelo balanço hídrico mensal do solo, conforme áreas de cultivo definidas pelo processo iterativo de otimização. Os resultados do estudo permitem concluir pela aplicabilidade do ORNAP para subsidiar o planejamento de diretrizes operacionais para o sistema Jucazinho-Carpina, constituindo-se

num excelente ferramenta para auxiliar na melhoria da eficiência do uso da água de reservatórios de múltiplos usos, mormente em regiões com escassez hídrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/otimizacao-da-operacao-do-sistema-hidrico-jucazinho-carpina-para-multiplos-usos-via-modelo-de-pr/>

Otimização de redes de distribuição de água de abastecimento utilizando algoritmos genéticos

Autor(es): Luiz Rafael Palmier, Mauro Naghettini, Juliana Marquete Caldeira Brant

Resumo: O presente trabalho visa discutir a técnica de otimização de sistemas de distribuição de água de abastecimento utilizando algoritmos genéticos e apresentar uma metodologia a ser aplicada a uma área da região metropolitana de Belo Horizonte. O uso dessa técnica em sistemas de distribuição é relativamente novo e traz inúmeras vantagens com relação aos antigos modelos de otimização de sistemas. Ela vem sendo muito estudada e empregada em diversos trabalhos para melhoria de redes de distribuição de água, já que é capaz de minimizar significativamente os custos de implantação e de manutenção de todo o sistema. Será apresentada uma análise da viabilidade do uso e aperfeiçoamento de um programa de computador já desenvolvido e aplicado com sucesso, e sua posterior aplicação à realidade brasileira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/otimizacao-de-redes-de-distribuicao-de-agua-de-abastecimento-utilizando-algoritmos-geneticos/>

Otimização do despacho de usinas hidrelétricas para atendimento à navegação

Autor(es): Mário Cicareli Pinheiro, Rui Carlos Vieira da Silva, Rodrigo de Almeida Leite Barbosa

Resumo: Um modelo hidrodinâmico, baseado na solução completa das equações de Saint-Venant, foi utilizado para simular a propagação de um hidrograma de despacho em uma usina hidrelétrica, com vistas a garantir as condições de navegabilidade de uma hidrovia. A ênfase principal foi concentrada na simulação e previsão de vazões e níveis em tempo real, para manutenção de profundidades mínimas em seções consideradas críticas. Os resultados permitiram concluir que, no caso estudado, aplicado à Hidrovia do São Francisco, a jusante da UHE Três Marias, o atendimento às restrições de navegação preenche os requisitos para o aproveitamento ótimo do reservatório, preservando a finalidade básica de geração de energia elétrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/otimizacao-do-despacho-de-usinas-hidreletricas-para-atendimento-a-navegacao/>

Otimização do método de Muskingum não linear utilizando algoritmo genético

Autor(es): Luiz Rafael Palmier, Mauro Naghettini

Resumo: Os métodos hidráulicos de propagação incorporam as equações da continuidade e da conservação da quantidade de movimento para simular a passagem de uma onda de cheia por um trecho de um rio ou de um canal. O sistema completo de equações diferenciais não permite solução analítica; métodos numéricos, por vezes complexos, são utilizados para sua solução, com a necessidade de uma quantidade substancial de dados. Alternativamente, e devido à sua simplicidade, os métodos hidrológicos de propagação têm sido largamente utilizados na prática da engenharia. Nesses métodos, incluindo o método de Muskingum, são consideradas apenas a equação da continuidade e uma relação linear entre o armazenamento e as vazões de entrada e saída em um trecho. Recentemente, técnicas de otimização, como o algoritmo genético, passaram a ser utilizadas para obtenção de parâmetros de modelos de propagação, inclusive para aqueles cuja relação entre armazenamento e vazões é não linear. Nas técnicas de algoritmos genéticos são utilizados esquemas de reprodução similares àqueles que ocorrem na genética natural para obter soluções de uma variedade de problemas matemáticos. No presente trabalho, o método de Muskingum não linear, com parâmetros obtidos com a técnica de algoritmos genéticos, é aplicado a um trecho do rio São Francisco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/otimizacao-do-metodo-de-muskingum-nao-linear-utilizando-algoritmo-genetico/>

Outorga de uso das águas no estado de Minas Gerais: Avaliação preliminar e pesquisa de índices

Autor(es): Alberto Simon Schwartzman, Marcelo Garcia Miranda Diniz

Resumo: O Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM é o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais. Este Instituto recebe as solicitações de outorga de direito de uso das águas e, através de sistema informatizado faz a análise dos processos e armazena dados relativos aos usuários. Este trabalho mostra um levantamento preliminar das outorgas emitidas quanto aos usos e apresenta uma pesquisa de índices de consumo de água na agricultura irrigada. Estes indicadores de consumo podem se tornar ferramentas úteis para análises de processos de outorga e podem contribuir para o planejamento e desenvolvimento de determinada região de uma bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/outorga-de-uso-das-aguas-no-estado-de-minas-gerais-avaliacao-preliminar-e-pesquisa-de-indices/>

Outros modelos de gestão para o sector da água

Autor(es): João Carlos da Gama Dias Pacheco

Resumo: O ambiente deve ser considerado um factor crítico de desenvolvimento e sucesso e um sector de ponta em fase de afirmação estratégica, com um domínio de intervenção sujeito a um crescimento exponencial, por exigência ou pressão das obrigações comunitárias em matéria ambiental, uma vez que a União Europeia funciona como força externa propulsora de uma estratégia política direccionada, perante a afirmação da consciência ambiental e a procura de uma vantagem competitiva. Na verdade, o ambiente, apesar de ser considerado um sector sem vantagens competitivas, constitui um excelente negócio, com potencial de crescimento e carácter estratégico, face ao investimento directo gerado pela aplicação do II Quadro Comunitário de Apoio, ao determinar novas oportunidades de emprego e mercado, justificando-se assim negociar e decidir qual o rumo a seguir, a fim de evitar que o mercado da água continue a ser um sector adiado em vectores estratégicos essenciais. Trata-se de uma questão económica fundamental, uma questão de gestão empresarial, como forma adequada de superar a escassa flexibilidade institucional e os fortes constrangimentos procedimentais existentes, a fim de salvaguardar as exigências gestionárias de prossecução do interesse público e da universalidade do serviço prestado e, simultaneamente, ultrapassar a ausência de diversidade de modelos seleccionáveis de exploração e gestão. Por isso, constitui uma questão de coesão e convergência, a execução por via empresarial, ou seja, a prevalência da gestão empresarial, que não seja exclusivamente determinada por aspectos de ordem financeira ou pela maximização de tais benefícios, uma vez que o tempo de afirmação política do sector é de primordial importância no enunciado das políticas da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/outros-modelos-de-gestao-para-o-sector-da-agua/>

Padrões de circulação hidrodinâmica na lagoa da Conceição Florianópolis – SC

Autor(es): Paulo César Colonna Rosman, Rodrigo Campos de Andrade

Resumo: A utilização de modelos para a representação de uma situação real em projetos de engenharia é uma ferramenta que tem sido usada frequentemente nos últimos anos. A importância dos modelos de circulação hidrodinâmica está na possibilidade de se conhecer o padrão de circulação de corpos d'água e analisar os impactos causados por determinadas obras neste escoamento padrão. No estudo em questão foi realizada a implementação do modelo de circulação hidrodinâmica na Lagoa da Conceição, em Florianópolis – SC. O atual estado desta lagoa exige cuidados, uma vez que a ocupação desordenada contribuiu para uma situação de poluição de suas águas. Sendo assim, pretende-se através deste trabalho prover informações detalhadas quanto ao padrão de circulação no interior da lagoa, determinando as principais forçantes do escoamento, identificar possíveis pontos de estagnação de suas águas, a influência dos fatores meteorológicos na circulação, assim como a influência do Canal da Barra no comportamento hidrodinâmico deste importante estuário lagunar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/padroes-de-circulacao-hidrodinamica-na-lagoa-da-conceicao-florianopolis-sc/>

PAICON 4.0: Um software descritivo do movimento de sedimentos e poluentes, com uso da teoria dos pro

Autor(es): Geraldo Wilson Júnior, Cid da Silva Garcia Monteiro

Resumo: O software PAICON, que significa Processos Aleatórios com Imersões Instantânea e CONTínua, foi desenvolvido para o estudo dos movimentos unidimensionais por arraste e/ou em suspensão, de sedimentos e poluentes oriundos de fontes instantânea ou contínua. Utiliza a Teoria dos Processos Aleatórios que permite abordar os dois tipos de movimento, as duas fontes de imersão, assim como as Descrições Euleriana (Temporal) e Lagrangeana (Espacial). O software PAICON, em sua versão 4.0, foi implementado em Linguagem Delphi, possuindo uma interface de aquisição de dados flexível, amigável, saídas gráficas e em arquivos. Neste trabalho são apresentadas as expressões analíticas dos modelos utilizados e são descritas as principais etapas, facilidades e ferramentas do aplicativo. As saídas de dados são ilustradas com valores de parâmetros cinemáticos característicos dos modelos aleatórios, ajustados aos resultados experimentais de aplicações de traçadores radioativos e corantes, em canais de laboratório e escoamentos fluviais. A utilização do software está sendo recomendada para a análise do transporte e da dispersão de sedimentos e/ou de poluentes lançados em escoamentos naturais, unidimensionais, a uma taxa de concentração constante, durante intervalos de tempo de duração finita e/ou permanente. Apresenta-se também o esquema do canal que foi utilizado no Laboratório Central de Hidráulica da França, para os estudos dos movimentos simultâneos, em suspensão e por arraste, de sedimentos coesivos e não-coesivos. Esse dispositivo utiliza os traçadores radioativos e métodos clássicos de medições hidráulicas e sedimentológicas para a obtenção de dados do movimento dos sedimentos e poluentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/paicon-4-0-um-software-descritivo-do-movimento-de-sedimentos-e-poluente-com-uso-da-teoria-dos-pro/>

Panorama da aplicação da análise de sistemas no planeamento de diferentes sistemas hídricos

Autor(es): Maria da Conceição M. O. Cunha

Resumo: Numa perspectiva de desenvolvimento sustentável, as intervenções a realizar para a obtenção e/ou protecção dos recursos hídricos deve ser objecto de um processo de planeamento em que todos os aspectos (físicos, orçamentais, ambientais, tecnológicos, etc.) sejam devidamente considerados. Para o sucesso desses trabalhos de planeamento tem contribuído a cada vez maior utilização das técnicas de análise de sistemas. As abordagens sistémicas têm, com efeito, permitido que sejam construídos modelos exprimindo claramente o objectivo das intervenções e que traduzem todos os aspectos que caracterizam os problemas a resolver. Nestas abordagens é possível integrar as análises e os resultados provenientes de sectores com diferentes linguagens (como os relativos aos aspectos económicos e aos aspectos físicos). Por outro lado, o conjunto de técnicas disponíveis para

a obtenção das soluções óptimas, a partir dos modelos construídos, é hoje bastante largo, possibilitando resolver modelos que representam rigorosamente a realidade. De facto, podem assim ser evitadas simplificações que outrora eram necessárias para esse efeito, tendo como consequência a diminuição de credibilidade dos resultados. Nesta comunicação vai traçar-se um panorama da aplicação da análise de sistemas realizadas em diferentes tipos de sistemas hídricos: sistemas aquíferos, sistemas de distribuição de água, sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, sistemas de armazenamento/barragens. A apresentação de alguns exemplos (sintéticos) de diferentes sistemas hídricos vai permitir, por um lado, evidenciar como se mostra atractiva a utilização da análise de sistemas e, por outro lado, tornar claros alguns aspectos relativos à formulação dos modelos decisionais, e à respectiva implicação nas formas de resolução. Os modelos seleccionados dizem, deliberadamente, respeito a situações diversas – uns são de exploração, outros de localização e/ou dimensionamento; uns são contínuos, outros discretos, etc.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/panorama-da-aplicacao-da-analise-de-sistemas-no-planeamento-de-diferentes-sistemas-hidricos/>

Parque Tamanduá estudos hidrológicos, impactos na microbacia e medidas mitigadoras

Autor(es): Marcos Antonio Correntino da Cunha

Resumo: O Parque Tamanduá com uma área aproximada de 37 ha será construído no município de Aparecida de Goiânia – GO e estará estruturado em cinco áreas diferentes e incluindo a construção de um lago. De uma maneira geral o parque estará voltado para atividades ambientalistas visando a um trabalho de educação ambiental, recuperação e preservação do ambiente natural, além de proporcionar lazer e recreação à população do município. Paralelamente à construção do parque e do lago, serão desenvolvidas obras de engenharia que modificarão os aspectos da urbanização nas proximidades do empreendimento. Este trabalho tem como finalidade mostrar os estudos hidrológicos realizados, os impactos na microbacia e as medidas mitigadoras em decorrência da construção do Parque Tamanduá e da modificação dos aspectos da urbanização nas proximidades deste parque.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/parque-tamandua-estudos-hidrologicos-impactos-na-microbacia-e-medidas-mitigadoras/>

Participação pública no processo de planeamento dos recursos hídricos e na gestão de conflitos nas z

Autor(es): Margarida Almodovar

Resumo: A crescente utilização das zonas fluviais para fins recreativos dá origem a pressões e conflitos de diversa ordem, que devem ser equacionados numa perspectiva integrada e

multisectorial. Os utentes directos e indirectos dos corredores fluviais deverão participar no planeamento e gestão dos recursos hídricos, e nas decisões de alteração do meio ambiente, bem como propôr soluções para a resolução dos problemas existentes decorrentes dos múltiplos usos. Enquanto utilizadores do domínio público hídrico, a sua participação poderá ser feita através de associações de utilizadores com representantes dos diversos grupos de interesse.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/participacao-publica-no-processo-de-planeamento-dos-recursos-hidricos-e-na-gestao-de-conflitos-nas-z/>

Parâmetros condicionantes da descarga natural em maciços facturados

Autor(es): Ana M. Alencão, Alcino S. Oliveira, Fernando L. Pacheco, Martim R.V. Portugal Ferreira

Resumo: Localizada no norte de Portugal, na região de Trás-os-Montes e Alto Douro, a bacia hidrográfica do rio Pinhão, um afluente da margem direita do rio Douro, abrange uma área de 280Km² dos quais, aproximadamente 1822 são dominados por formações graníticas que, genericamente afloram na parte norte da bacia hidrográfica, enquanto que na restante área afloram formações metassedimentares paleozóicas. Os afloramentos graníticos incluem diferentes fácies que Matos (1991) considera sin a tarde e pós tectónicos, relativamente à fase F3 hercínica. Trata-se de granitos de duas micas com predomínio de moscovite, relativamente à biotite, com granulometria variável, desde o grão grosseiro ao grão fino, podendo recorrer fácies com textura porfiróide. Os metassedimentos paleozóicos integram o Complexo Xisto-Grauváquico ante-Ordovícico, mais especificamente Grupo do Douro, definido por Sousa (1982). As formações de maior representatividade são a Formação de Pinhão, uma sequência finamente estratificada de filitos com impregnações de magnetite na porção mediana e a Formação de Desejosa constituída por filitos listrados, por vezes com intercalações de metagrauwaques.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/parametros-condicionantes-da-descarga-natural-em-macicos-facturados/>

Pequenos aproveitamentos hidroeléctricos : situação actual, perspectivas futuras

Autor(es): Martins de Carvalho

Resumo: Apresentação sucinta dos pequenos aproveitamentos existentes em Portugal, bem como dos aproveitamentos desenvolvidos ao abrigo do Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de Maio. Aponta-se ainda uma estimativa para o que se julga ser o potencial real da energia produtível com o actual quadro legislativo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pequenos-aproveitamentos-hidroelectricos-situacao-actual-perspectivas-futuras/>

Perdas de carga do circuito hidráulico de um aproveitamento hidroeléctrico

Autor(es): José Mário Martins das Neves

Resumo: 1. Introdução O conjunto de medidas tomadas no âmbito do Controlo de segurança, para acompanhar a evolução do estado das obras ao longo da sua vida útil, torna possível detectar e corrigir, em tempo oportuno, as anomalias que penalizam a eficiência dos aproveitamentos hidráulicos e, consequentemente, os resultados da sua exploração. Neste contexto, a análise da evolução do funcionamento do circuito hidráulico do Aproveitamento de Paradela revelou-se importante para o planeamento das acções, a seguir apresentadas, destinadas a diminuir o valor excessivamente elevado da perda de carga medida ao fim de 40 anos de serviço e, consequentemente, a aumentar a produtividade da instalação e a segurança operacional das estruturas. 2. Objectivo O circuito hidráulico de Paradela, que entrou em serviço em 1956, transporta um caudal máximo de 16,4 m³/s entre a albufeira criada por uma barragem de enrocamento localizada no rio Cávado, a norte de Portugal, e a Central de Vila Nova, onde alimenta um grupo gerador de 54 MW. O desenvolvimento total do circuito é de 11 188 m, englobando a galeria de adução, chaminé de equilíbrio e conduta forçada. Ao longo do tempo, verificou-se um aumento da perda de carga que levou à introdução de condicionamentos na exploração da Central, impostos pelo funcionamento da chaminé de equilíbrio. Em 1992, conforme se pode verificar no Quadro 1, a perda de carga medida ultrapassava já o dobro do valor obtido nos ensaios de recepção da turbina, realizados em 1957, assim como o calculado no projecto das obras de derivação, no qual se utilizou a fórmula de Manning-Strickler, com coeficientes de resistência K, iguais a 80 m¹/3s-1 e 95 m¹/3s-1, respectivamente para as superfícies de betão razoavelmente lisas e de aço protegido por uma tinta betuminosa. Face a este agravamento, inspeccionou-se o circuito hidráulico para averiguar as hipóteses inicialmente avançadas para a explicação do fenómeno. Assim, verificou-se que as paredes estavam cobertas com uma camada de lama de espessura da ordem dos 2 cm, que diminuía em direcção à soleira, onde se notavam cavitações quase contínuas de pequena profundidade. A análise das características morfológicas da superfície das lamelas revelou que existia uma ondulação (marcas onduladas assimétricas tipo 'ripple' marks) com frequência média de 58 por metro e cristas com uma altura variando entre 3 e 7 mm. As amostras de lama analisadas em laboratório, que apresentavam características orgânicas, continham elevadas concentrações de manganês.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perdas-de-carga-do-circuito-hidraulico-de-um-aproveitamento-hidroelectrico/>

Perdas de energia do escoamento sobre soleiras em labirinto

Autor(es): Alberto Pinto de Magalhães, Manuel Luís Lorena

Resumo: Descreve-se um estudo experimental sobre soleiras em labirinto realizado conjuntamente pelo LNEC e pelo LEM. Apresenta-se um ábaco para a determinação das

perdas de carga do escoamento sobre este tipo de soleiras. Comparam-se os resultados obtidos em modelos hidráulicos com os previstos com a utilização daquele ábaco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perdas-de-energia-do-escoamento-sobre-soleiras-em-labirinto/>

Perspectivas de conservação e valorização de zonas ribeirinhas no planeamento da bacia hidrográfica

Autor(es): Paulo Pinto, Ilídio Moreira, Maria da Graça Amaral Neto Saraiva

Resumo: Descreve-se o desenvolvimento de um projecto de investigação denominado Conservação e valorização ambiental de sistemas fluviais no quadro do ordenamento e gestão integrada de bacias hidrográficas, desenvolvido por uma equipe pluridisciplinar, tendo como caso de estudo os sistemas fluviais e ribeirinhos da bacia hidrográfica do rio Sado, envolvendo a análise de componentes biofísicas, sociais e culturais que se relacionam com aqueles sistemas. O principal objectivo deste projecto consiste na formulação de critérios e recomendações para o desenvolvimento de uma metodologia de gestão ambiental de sistemas fluviais que se enquadre e contribua para o planeamento e ordenamento integrados de bacias hidrográficas, a consubstanciar através da legislação recentemente criada que institui os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH). Relata-se a metodologia e os resultados obtidos ao longo dos dois primeiros anos de investigação, que conduziram a uma caracterização global do estado dos corredores fluviais a diversos componentes dos ecossistemas ribeirinhos, analisando as suas inter-relações múltiplas e evolução no tempo. Pretende-se que as recomendações e critérios que venham a resultar da investigação possam ser tidos em consideração nos PBH, bem como noutros instrumentos de ordenamento do território, como Planos Regionais e Municipais de Ordenamento do Território e em medidas de utilização da água, nomeadamente na actividade agrícola, mais consentâneas com objectivos ambientais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perspectivas-de-conservacao-e-valorizacao-de-zonas-ribeirinhas-no-planeamento-da-bacia-hidrografica/>

Perímetros irrigados da Chibia e do Luena. Estudos de viabilidade técnica e económica

Autor(es): Sandra Carvalho, José Honrado, Francisco Martins, Maria João Calejo, António Silva, João Carlos Ferreira

Resumo: Os estudos de viabilidade técnica e económica dos perímetros irrigados da Chibia e do Luena, localizados respectivamente nas províncias da Huíla e Moxico foram desenvolvidos com o objectivo de estabelecer a configuração e ordenamento/planeamento hidro-agrícola otimizados, considerando os factores condicionantes de base do perímetro irrigado: enquadramento geográfico, demográfico, condições edafo-climáticas, infra-

estruturais e da própria sociedade gestora. Tendo em conta a configuração geral do perímetro fixada por força das obras de Reabilitação e Modernização praticamente concluídas, os Estudos de Viabilidade dos Perímetros Irrigados da Chibia e do Luena tiveram como linha de orientação básica a identificação de eventuais pontos de correcção e melhoria da concepção do sistema actual com o objectivo de maximizar os indicadores de rendibilidade económica da futura sociedade gestora e aferir da sua viabilidade económica e financeira efectiva. Os Estudos de Viabilidade foram alicerçados em informação de base elaborada de raiz, como trabalhos de produção cartográfica planimétrica e altimétrica e a estudos pedológicos elaborados à escala 1:10 000, estudos agro-meteorológicos e hidrológicos, identificando-se os recursos e as principais potencialidades, cujas conclusões são apresentadas nesta comunicação. Os Planos Directores dos Perímetros Irrigados estabeleceram-se, recorrendo aos estudos de base e de ordenamento agrícola, propondo-se a integração de algumas áreas na proximidade do limite actual dos perímetros irrigados para serem igualmente beneficiadas, contribuindo para o aumento da viabilidade económica do perímetro, demonstrado pela análise dos resultados das demonstrações financeiras e avaliação dos Projectos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/perimetros-irrigados-da-chibia-e-do-luena-estudos-de-viabilidade-tecnica-e-economica/>

Pesquisa de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de abastecimento da EPAL

Autor(es): Maria João Benoliel, Dora Figueiredo, Célia Neto, Elisabete Ferreira

Resumo: As cianobactérias são um grupo de microrganismos fotossintéticos que ocorrem no ambiente aquático e que, em condições favoráveis, tais como água rica em nutrientes (fósforo e azoto) e temperaturas elevadas, podem rapidamente desenvolver grandes massas de colónias, denominadas “florescências de cianobactérias” ou “blooms”. Alguns géneros de cianobactérias têm a capacidade de produzir toxinas, com existência de 3 grupos principais: Hepatotoxinas, Neurotoxinas e Endotoxinas. A Microcistina-LR, pertencente ao grupo das Hepatotoxinas, é considerada pela Organização Mundial de Saúde, uma das cianotoxinas mais frequente e tóxica, sendo produzida geralmente pelos géneros de cianobactérias: Microcystis, Oscillatoria, Nostoc e Anabaena. O Decreto-Lei nº 306/2008, de 27 de Agosto de 2007, relativo à qualidade da água destinada ao consumo humano, inclui a obrigatoriedade de pesquisa de Microcistinas-LR total, “à saída da estação de tratamento de água, quando há suspeitas de eutrofização da massa de água superficial. Caso seja confirmado um número de cianobactérias potencialmente produtoras de microcistinas superior a 2000 células/mL deve ser aumentada a frequência de amostragem, no âmbito do programa de controlo operacional”. Este Decreto-Lei estabelece, na parte III do Anexo 1, o valor paramétrico 1 µg/l de Microcistina-LR total. Nesta comunicação, apresenta-se a metodologia de amostragem e análise seguida na EPAL desde o ano 2000, para a monitorização de fitoplâncton, incluindo cianobactérias, assim como o valor definido para efeito de pesquisa de Microcistinas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pesquisa-de-cianobacterias-e-cianotoxinas-no-sistema-de-abastecimento-da-epal/>

Pesticidas e nitratos em águas subterrâneas na região do Ribatejo e Oeste em 1996

Autor(es): Sofia B. A. Batista, Maria José A. P. A. Cerejeira, Ascensão Trancoso, Maria São Luis Centeno, António Manuel S. Silva Fernandes

Resumo: As águas subterrâneas são um recurso natural precioso, representando em muitos países a principal origem de água para abastecimento público. No entanto, as águas subterrâneas estão expostas a vários tipos de contaminações, nomeadamente com pesticidas e nitratos, que podem representar uma ameaça para a saúde humana. Na sequência de estudos realizados no nosso país, que evidenciaram contaminações com aqueles produtos nalgumas zonas agrícolas do Ribatejo, procedeu-se a um estudo mais abrangente no Ribatejo e Oeste (no âmbito do projecto PAMAF-IED nº 4024), cujos resultados obtidos em 1996 se apresentam. Recorreu-se à técnica ELISA (“enzyme-linked immunosorbent assay”) para uma triagem inicial de amostras e procedeu-se à confirmação de resultados positivos por cromatografia gasosa (GC). Foram detectados por GC e confirmados por espectrometria de massa resíduos dos herbicidas alacloro, atrazina, metolacloro, metribuzina e simazina, tendo sido doseados níveis máximos respectivamente de 4,59 mg/L, 0,60 mg/L, <0,05 mg/L, 0,22 mg/L e 0,35 mg/L. Em 14% das amostras analisadas por GC foram doseados níveis de resíduos superiores a 0,1 mg/L, de pelo menos um dos pesticidas em análise, em particular de alacloro e simazina, em amostras de água para consumo humano, e de alacloro, atrazina, metribuzina e simazina, em amostras de água recolhidas em furos de rega. Em relação à determinação da concentração do ião nitrato verificou-se que em 20% das amostras de água para consumo humano e em 34% das amostras de água para rega o VMA de NO₃⁻, respectivamente de 50 mg/L e 30 mg/L, foi ultrapassado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pesticidas-e-nitratos-em-aguas-subterraneas-na-regiao-do-ribatejo-e-oeste-em-1996/>

Planeamento de sistemas regionais de drenagem e tratamento de águas residuais à escala regional

Autor(es): Maria da Conceição Cunha, Joaquim Sousa, António Antunes, Alexandra Ribeiro

Resumo: Os problemas de planeamento de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais à escala regional consistem em determinar as características da rede de drenagem e das estações de tratamento que irão servir os aglomerados populacionais localizados em dada região, de maneira a assegurar que o respectivo custo seja mínimo e que os critérios técnicos e ambientais aplicáveis sejam tidos em conta. As soluções possíveis para este tipo de problemas são quase infinitas. Uma das hipóteses é cada aglomerado ter a sua própria

estação de tratamento. Outra hipótese é as águas residuais de todos os aglomerados serem transportadas para uma única estação de tratamento. Mas, na maioria dos casos, a melhor solução em termos de despesas de investimento, fiabilidade do equipamento e impacto sobre o ambiente será uma solução intermédia. Esta comunicação apresenta um modelo de optimização combinatória não-linear para problemas de planeamento de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais à escala regional. O modelo é resolvido através do método do recozimento simulado (simulated annealing) com um programa computacional convivial. Neste programa, tanto a introdução dos dados como a apresentação dos resultados são efectuadas com um interface do tipo sistema de informação geográfica (SIG).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-de-sistemas-regionais-de-drenagem-e-tratamento-de-aguas-residuais-a-escala-regional/>

Planeamento dos recursos hídricos : metodologia a seguir

Autor(es): José Lopes Leitão

Resumo: A nossa comunicação pretende chamar a atenção para a necessidade de se fazer uma programação dinâmica das possibilidades hídricas do país em especial com aproveitamentos de fins múltiplos devidamente estudados e quantificados os seus custos, benefícios e impacto no meio ambiente. A comunicação sugere uma metodologia do trabalho a desenvolver.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-dos-recursos-hidricos-metodologia-a-seguir/>

Planeamento e gestão de recursos hídricos, ordenamento do território e partilha de sistemas de infor

Autor(es): Marco Painho, Maria J. Vale

Resumo: O planeamento e gestão de recursos hídricos, em sintonia com o ordenamento do território deve assentar em modernas tecnologias de informação e de transferência de dados como única forma de definir políticas e estratégias de gestão eficientes. Na sequência de trabalhos desenvolvidos no âmbito da construção de sistemas de informação geográfica de apoio à implementação e avaliação de planos de ordenamento pretende-se ilustrar com rigor em que medida as tecnologias de informação contribuem para uma clara e eficaz gestão dos recursos naturais, tratando em particular o problema da gestão do espaço em sintonia com a gestão de recursos hídricos. Utilizando o exemplo de um SIG construído para apoiar a gestão e avaliação do Plano de Ordenamento da Albufeira de Castelo de Bode e área Envolvente, e um conjunto de extensões ao sistema desenvolvidas recentemente, são apresentadas a actividade de planeamento e gestão tradicional e as novas potencialidades que resultam da integração dos planos em vigor num moderno sistema de informação. Finalmente dão-se ainda alguns exemplos dos contributos que um sistema de informação

integrado e distribuído pelos responsáveis de gestão podem dar para apoiar a implementação de planos aprovados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-e-gestao-de-recursos-hidricos-ordenamento-do-territorio-e-partilha-de-sistemas-de-infor/>

Planeamento e gestão de recursos hídricos: Das bases científicas às aplicações concretas

Autor(es): Maria da Conceição M. O. Cunha

Resumo: O planeamento e a gestão de recursos hídricos têm por base o conhecimento dos ambientes naturais objecto das intervenções, quer quanto à quantificação dos recursos disponíveis e à sua variação temporal, quer quanto à forma como esses ambientes reagem quando submetidos a uma exploração continuada; e tem por fim a determinação da forma de exploração que melhor responde a objectivos pré-definidos. Do ponto de vista técnico há, pois, dois aspectos fundamentais: um relativo à descrição de todos os fenómenos físicos, químicos e biológicos que permitem caracterizar e quantificar os recursos e os processos naturais de ocorrência desses recursos; outro relativo à determinação das melhores decisões. Assim, parece configurada a necessidade, por um lado, de se usar o corpo de conhecimentos que constituem as ciências hidrológicas e, por outro lado, de se usar técnicas de análise de sistemas. Neste trabalho procura-se fazer uma breve reflexão quanto ao modo como estes dois aspectos de articulam no campo do planeamento e gestão dos recursos hídricos (quer do ponto de vista do ensino e investigação quer do ponto de vista da aplicação a problemas concretos).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-e-gestao-de-recursos-hidricos-das-bases-cientificas-as-aplicacoes-concretas/>

Planeamento e gestão do uso do solo agrícola para uma protecção sustentável das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Portugal

Autor(es): Teresa E. Leitão, João Paulo Lobo Ferreira, Luís G. S. Oliveira, Isabel Laranjeira

Resumo: Nesta comunicação apresentam-se os resultados alcançados no âmbito do projecto POCI/AGR/57719/2004 'Metodologias para um melhor planeamento e gestão do uso do solo agrícola atendendo à vulnerabilidade dos aquíferos à poluição difusa', que decorreu entre Maio de 2005 e Junho de 2009, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia. O projecto foi coordenado pelo LNEC e contou com a participação do ICAM (Instituto de Ciências Agrárias e Mediterrânicas), do IMAR (Instituto do Mar) e do IST (Instituto Superior Técnico). O objecto deste projecto enquadra-se nos propósitos mais vastos da Directiva-Quadro da Água e da Directiva das Águas Subterrâneas, de alcançar o Bom estado das águas subterrâneas até 2015, através de um conjunto de actuações destinadas à protecção das massas de água e à redução gradual da poluição em massas de água já poluídas. Estes

objectivos só serão alcançados através de medidas de gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos ao nível da bacia hidrográfica, onde as opções de uso e ocupação do solo tenham em consideração se as drenagens geradas por esses usos são compatíveis com as imposições de qualidade pretendidas para as águas de jusante. Apresentam-se os resultados da avaliação, em dois anos consecutivos, 2006 e 2007, dos efeitos de diferentes práticas agrícolas e culturas nos solos e nas águas de jusante (rega, escorrência, zona vadosa e subterrânea) para duas parcelas em Ferreira do Alentejo. Esses dados foram modelados para, de forma prospectiva, se simularem os efeitos que diferentes cenários de ocupação do solo teriam nas águas subterrâneas da região. O trabalho dá resposta ao objectivo global do projecto de 'Estimular a utilização futura de culturas mais sustentáveis e de melhores práticas agrícolas que possam contribuir para diminuir o risco de degradação da qualidade das águas subterrâneas'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-e-gestao-do-uso-do-solo-agricola-para-uma-proteccao-sustentavel-das-aguas-subterraneas-um-caso-de-estudo-em-portugal/>

Planeamento global das origens de água para abastecimento do concelho de Cascais

Autor(es): António Eira Leitão, Álvaro José Patrício Costa, José Carlos da Costa Miranda

Resumo: Após caracterizar as necessidades de água do concelho de Cascais, as quais apresentam fortes variações sazonais, descreve-se de forma sucinta o sistema produtor e adutor actualmente em serviço. Sendo o actual sistema produtor, próprio dos Serviços Municipalizados, nitidamente insuficiente e grande a dependência em relação aos caudais fornecidos pelo sistema adutor da EPAL, encara-se a mobilização e o armazenamento de volumes importantes de água no interior do concelho, sobretudo a partir de caudais gerados localmente. Inventariados os recursos hídricos superficiais e subterrâneos disponíveis e tendo em atenção os condicionalismos topográficos, geoógicos e urbanísticos existentes no território concelhio, estabelece-se um esquema de novas infraestruturas de produção de água. O esquema adoptado baseia-se em cinco aproveitamentos hidráulicos de superfície, destinados ao abastecimento urbano mas com finalidades complementares de significado relevante, nomeadamente o amortecimento de cheias na bacia hidrográfica da ribeira das Vinhas. Apresenta-se ainda o balanço entre a disponibilidade e necessidades previsíveis para abastecimento potável e as principais características hidráulicas dos aproveitamentos seleccionados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-global-das-origens-de-agua-para-abastecimento-do-concelho-de-cascais/>

Planeamento otimizado de P.C.H. Influência da curva de duração de caudais no número ótimo de grupo

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, Helena Margarida Ramos

Resumo: O planeamento e a análise de viabilidade técnico-económica de uma P.C.H. pressupõe a execução de cálculos sistemáticos tendo em conta as variações do caudal afluente e da queda, as características do circuito hidráulico e das turbinas a instalar e os respectivos custos e benefícios da exploração. Os autores procederam ao desenvolvimento de um programa de cálculo automático para microcomputador que permite a selecção da potência e do número de grupos a instalar numa P.C.H. a fio de água, com base na curva de duração de caudais médios diários pré-estabelecida e utilizando como indicador o valor do benefício anual líquido referente à exploração da central. Com base na caracterização adequada dos custos de pequenos aproveitamentos e respectivos equipamentos, das características das turbinas e curvas de duração, é possível obter com o programa desenvolvido, o número ótimo de grupos a instalar. Este número ótimo dependerá do grau de uniformidade na distribuição de caudais ao longo do ano. com efeito a caracterização aproximada do regime de caudais por um único caudal característico, função da probabilidade de excedência seleccionada, pode não conduzir a uma solução satisfatória: a forma de curva de duração de caudais (distribuição mais ou menos regular de caudais ao longo do ano) afecta o número ótimo de grupos a instalar. Para compreender melhor esta relação, os autores efectuaram uma análise de sensibilidade preliminar. Esta análise permitiu verificar a existência de uma correlação entre um parâmetro caracterizador do tipo de curva de duração e o número de grupos a instalar numa P.C.H. a fio de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planeamento-otimizado-de-p-c-h-influencia-da-curva-de-duracao-de-caudais-no-numero-optimo-de-grupo/>

Planeamento da operação semanal de controle de cheias em sistemas hidroelétricos – modelos OPCHEN e

Autor(es): Vinicius Forain Rocha, Jorge Machado Damázio, Fernanda da Serra Costa

Resumo: Este artigo apresenta dois modelos para auxiliar o Planeamento de Curto Prazo da Operação Hidroenergética do Sistema Interligado Brasileiro em relação ao controle das cheias. O modelo OPCHEN, planeja como se dará na semana em análise a ocupação/esvaziamento dos volumes de espera definidos nos Estudos de Prevenção de Cheias. Já o OPCHENS tem como objetivo realizar estudos sobre este planeamento simulando a operação semanal de controle de cheias considerando um conjunto de séries sintéticas, representando cada uma, um possível período chuvoso, ou apenas um período chuvoso histórico qualquer. Os dois modelos obtêm a solução através da resolução de um problema de programação linear, sujeito à situação hidrológica atual (volumes armazenados e afluências previstas para a semana) e ao atendimento ao final da semana de um conjunto de envoltórias, ordenado de forma crescente pelo risco de cheias, sendo as primeiras envoltórias as correspondentes ao risco de cheias adotado nos Estudos de

Prevenção de Cheias. O artigo apresenta a aplicação dos modelos para a bacia do Paraná até Jupia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planejamento-da-operacao-semanal-de-controle-de-cheias-em-sistemas-hidroeletricos-modelos-opchen-e/>

Planejamento de recursos hídricos a nível de bacia hidrográfica. A experiência do Ceeigran

Autor(es): Miguel Khair Filho, José Hermano Cohen, Aluizio Meyer G. Costa

Resumo: O trabalho procura apresentar de forma sucinta a experiência do Comité Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Grande – CEEIGRAN. Após a caracterização da sua área de actuação, são descritos seus projectos Gerenciais, e baseado nas dificuldades encontradas na condução desses trabalhos, são apresentadas sugestões para uma reestruturação dos actuais Comités Executivos de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planejamento-de-recursos-hidricos-a-nivel-de-bacia-hidrografica-a-experiencia-do-ceeigran/>

Planejamento, implantação e operação da rede hidrométrica de interesse energético da bacia hidrográf

Autor(es): Eduardo Alberto L. Béquio, Ney Maranhão

Resumo: O presente trabalho apresent a experiência adquirida pela ELTRONORTE e IESA, desde 1987, na implantação e garantia de qualidade das informações geradas pela rede hidrológica de interesse energético na Bacia do Rio Tapajós. A rede foi concebida visando atender aos estudos hidrológicos do Inventário Hidrelétrico dessa Bacia. Após resumir as principais características da mesma, discute-se como foi planejada e implantada a rede e analisa-se de forma sucinta, os resultados obtidos até à presente data.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planejamento-implantacao-e-operacao-da-rede-hidrometrica-de-interesse-energetico-da-bacia-hidrograf/>

Plano de emergência durante o desvio pelas adufas da UHE de Tucuruí

Autor(es): Jorge Luiz Paes Rios

Resumo: Durante a construção da UHE de Tucuruí ocorreram algumas cheias das mais significativas, inclusive a excepcional cheia de 1980 que atingiu o valor de 68 400 m³/s. Esta ocorrência levou ao reestudo das vazões de projecto para a obras na fase de desvio

pelas Adufas(56 000 m³/s) e ao estabelecimento de cuidadosos Planos de Emergência que adotavam medidas que permitiam contar com margem de segurança adicional. O objectivo deste trabalho é o de apresentar os ‘Planos de Emergência’ elaborados para esta fase da obra que durou três anos (1982-1984) assim como os estudos hidrológicos em que se basearam. As medidas preconizadas aumentavam a garantia de preservação da integridade de pessoal e de equipamentos envolvidos na construção, além de minimizarem riscos de danos às partes das obras definitivas já concluídas. Tais medidas consistiram, entre outras, de um sistema de previsão de vazões e níveis d’água no local das obras; de projectos emergenciais de elevação de crista de ensecadeiras; de um sistema de minitoramento do desempenho dessas estruturas durante as cheias (visando controlar infiltrações e instabilidades de blocos de protecção de taludes); de provisão de estoques de blocos de rocha de dimensões especiais; e, até mesmo, de projectos de aberturas de brechas visando garantir, de forma controlada, a inundação de recintos ensecados e/ou o galgamento/rompimento de estruturas definitivas com o mínimo possível de danos. A experiência adquirida durante a construção desta obra permitiu a obtenção de conclusões importantes para projectos de obras futuras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-de-emergencia-durante-o-desvio-pelas-adufas-da-uhe-de-tucurui/>

Plano de emergência interno da barragem de Santa Clara

Autor(es): Graça Jorge, A. Bento Franco, Ana Luís, Lurdes Pimenta, Jovelino de Matos Almeida

Resumo: No quadro dos estudos de segurança das Barragens de Monte da Rocha, Roxo e Santa Clara, o Consórcio Coba, Hidroprojecto, Gibb Portugal desenvolveu os respectivos Planos de Emergência Internos. Estes planos tiveram de ser articulados com a metodologia a seguir para a realização dos Planos de Emergência Externos, da responsabilidade do sistema de Protecção Civil, tendo essa articulação sido promovida pelo Instituto da Água – INAG, a qual foi responsável pela realização dos estudos de segurança referidos. O processo de planeamento de emergência, que se descreve e justifica no presente artigo, compreende diferentes fases, as quais, neste caso concreto, passam pela detecção de anomalias na barragem e/ou albufeira, pela tomada de decisão sobre desencadeamento do processo de emergência, pela notificação da ocorrência a diversas entidades, pelo alarme e aviso às populações a jusante e, em último lugar, pela evacuação das mesmas das áreas potencialmente afectadas. Embora de realização corrente noutros países, estes tipo de planos apresentam algum ineditismo em Portugal, razão pela qual se pensa oportuno a sua divulgação em forma de artigo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-de-emergencia-interno-da-barragem-de-santa-clara/>

Plano Director de saneamento da cidade de Luanda. Definição das infra-estruturas de drenagem

Autor(es): Carlos Lopes Gonçalves, Estrela do Rosário, Pedro Portugal

Resumo: A cidade de Luanda tem sofrido um acréscimo de população muito significativo nas três últimas décadas ocorrendo problemas generalizados de insuficiência dos sistemas de drenagem, quer na zona urbana central consolidada onde se encontra instalada a maior parte das infra-estruturas de drenagem, quer nas áreas envolventes mais recentemente ocupadas onde não existem em regra sistemas de saneamento estruturados. Relativamente à problemática da escolha do tipo de sistema a considerar para a drenagem da cidade de Luanda, as entidades responsáveis, em particular o GPL, através da ELISAL, têm vindo a realizar trabalhos de investigação e de cadastro que têm permitido avaliar a situação existente do sistema de drenagem maioritariamente de tipo unitário e identificar as alternativas técnica e economicamente mais vantajosas para resolver os problemas detectados, ao nível estrutural, hidráulico e ambiental. Tendo em conta os problemas hidráulicos e ambientais identificados, considera-se como filosofia geral do Plano Director a separação progressiva da drenagem das águas pluviais da drenagem das águas residuais nas zonas da cidade de Luanda onde actualmente existe rede unitária e a construção de sistemas de tipo separativo nas zonas que venham a ser infraestruturadas. O Plano Director propõe uma reavaliação e o dimensionamento da rede de drenagem das águas pluviais para caudais de cheia associados a períodos de retorno adequados entre 2 e 10 anos conforme o tipo de ocupação e prejuízos causados. As linhas de água devem ser mantidas o mais possível no seu estado natural, ou seja, sem serem canalizadas, tendo-se previsto a sua regularização, com ampliação de secção para garantir o escoamento de caudais com períodos de retorno variáveis entre 20 e 50 anos, função da sensibilidade da zona e do maior ou menor valor da área da bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-director-de-saneamento-da-cidade-de-luanda-definicao-das-infra-estruturas-de-drenagem/>

Plano geral da rede de distribuição de água a Lisboa e do abastecimento aos concelhos limítrofes

Autor(es): Amílcar Ambrósio, Eduardo Ribeiro de Sousa, Ulisses Lages da Silva, António Dias Amaral, Joaquim Nunes Sereno

Resumo: Na presente comunicação, apresenta-se uma síntese e as principais conclusões da elaboração do Plano Geral da Rede de Distribuição de Água a Lisboa e do Abastecimento aos Concelhos Limítrofes, mandado executar pela EPAL S.A.. A comunicação inicia-se por uma apresentação da metodologia de abordagem do Plano Geral. Segue-se a análise dos consumos, quer para a situação actual, quer para situação futura. Dada a grande complexidade da interdependência entre o sistema de Produção/Adução da EPAL e o sistema de distribuição da água à cidade de Lisboa, apresenta-se, em seguida, a problemática de reforço das entradas de caudal neste sistema de distribuição. Segue-se a análise da capacidade de regularização, da distribuição geográfica dos reservatórios e da

definição de uma estratégia de manutenção da qualidade da água armazenada. Finalmente, apresenta-se a síntese das soluções propostas, no âmbito do Plano Geral, para a estratégia de remodelação/ampliação do sistema de distribuição de água a Lisboa, assim como uma análise integrada de execução daquelas soluções.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-geral-da-rede-de-distribuicao-de-agua-a-lisboa-e-do-abastecimento-aos-concelhos-limitrofes/>

Plano para a gestão dos recursos hídricos da ilha de S. Miguel (Açores)

Autor(es): Rui Raposo Rodrigues

Resumo: As pequenas ilhas vulcânicas são ambientes de equilíbrios ecológicos muito frágeis onde qualquer intervenção nos recursos hídricos deve ser profundamente pensada e tecnicamente otimizada. Adicionalmente, aspectos como as pequenas dimensões das ilhas, a sua topografia extrema (indutora de micro-climas), e o comportamento anisotrópico dos solos, requerem métodos de cálculo de grande precisão adequados a toda esta especificidade. Também nos estudos de projecção demográfica há que ter em consideração a especificidade da evolução açoreana, caracterizada por movimentos migratórios de elevada amplitude. Neste artigo descrevem-se as principais etapas que levaram à formulação de um plano de recursos hídricos para a ilha de S. Miguel. São focadas as quantificações das disponibilidades e necessidades e, após sua confrontação, são estipulados os procedimentos ideais para uma exploração sustentável dos recursos hídricos da ilha.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plano-para-a-gestao-dos-recursos-hidricos-da-ilha-de-s-miguel-acores/>

Planos de ordenamento de bacia hidrográfica de Lagoas nos Açores

Autor(es): João Porteiro, Helena Calado, Andrea Botelho

Resumo: No arquipélago dos Açores, as lagoas mais importantes encontram-se nas caldeiras dos vulcões centrais. Essas lagoas são reservas estratégicas de água doce e desempenham funções reguladoras da hidrologia insular (Rodrigues, 1995). As lagoas representam valioso património natural, comportando-se como “barómetros” sensíveis do estado do ambiente. Defende-se a adaptação de um instrumento de planeamento, ordenamento territorial e de conservação do ambiente, enquanto figura normativa que consubstancia políticas integradas, como resposta válida para a resolução do problema de eutrofização e de promoção da qualidade da água das lagoas dos Açores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planos-de-ordenamento-de-bacia-hidrografica-de-lagoas-nos-acores/>

Planos de segurança da água: Uma abordagem estratégica para a protecção da saúde pública em África

Autor(es): José M. P. Vieira

Resumo: Recentes dados estatísticos revelam progressos significativos no cumprimento das metas de desenvolvimento do milénio estabelecidos pelas Nações Unidas, no que respeita a cobertura das populações em infra-estruturas de abastecimento de água potável a nível mundial. A proporção da população mundial com ligações domiciliárias de água potável bem como de outros meios de abastecimento de água de qualidade aceitável rondava os 87%, em 2006, quando, em 1990, era de 77%. A verificar-se esta tendência estima-se que em 2015, ano alvo daquelas metas, seja possível alcançar um valor superior a 90% da população mundial com infra-estruturas de qualidade aceitável para abastecimento de água potável (a meta fixada naqueles objectivos de desenvolvimento é de 89%). Com o crescimento desta taxa de cobertura coloca-se, ainda com mais acuidade, o desafio da gestão de riscos no âmbito do controlo de qualidade da água, na perspectiva de defesa da saúde pública. A Organização Mundial da Saúde propõe um novo conceito de gestão do processo de produção e distribuição de água potável, através da implementação de Planos de Segurança da Água. Estes Planos constituem uma análise sistemática dos perigos para a saúde pública existentes num determinado sistema de abastecimento e contemplam processos de gestão necessários ao seu efectivo controlo, preconizando a mudança da abordagem clássica de um processo de monitorização de conformidade de “fim-de-linha” para um processo de gestão de segurança dos sistemas de abastecimento. Sendo África um dos continentes com menores taxas de cobertura (com especial relevo para o valor de 58% que se regista na África subsariana) e com graves limitações em termos de controlo de qualidade da água abastecida, a disseminação do conceito dos Planos de Segurança da Água e a sua implementação constitui um elemento estratégico valioso na promoção do fornecimento de água segura sob o ponto de vista de protecção da saúde pública. No presente trabalho apresentam-se alguns desenvolvimentos recentes e tendências na cooperação internacional relativamente à disseminação do conceito e de práticas desta metodologia, com especial incidência no contexto do continente africano.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/planos-de-seguranca-da-agua-uma-abordagem-estrategica-para-a-protecao-da-saude-publica-em-africa/>

Plataforma tecnológica para desenvolvimento de ferramentas hidroinformáticas de apoio à gestão de recursos hídricos

Autor(es): José M. P. Vieira, José L. S. Pinho, Rui P. D. Pinho

Resumo: A hidroinformática tem sofrido desenvolvimentos apreciáveis nos últimos anos. O aumento das capacidades computacionais tem permitido a criação de modelos de simulação da hidrodinâmica e da qualidade da água em meios hídricos com elevadas resoluções espaciais e temporais. Desta forma, torna-se possível a implementação de modelos operacionais que constituem ferramentas de enorme potencial para a gestão da água. As tecnologias baseadas em ambiente Web constituem uma solução eficaz para a operação

remota de modelos hidrodinâmicos e de qualidade de água e para a consulta e actualização da informação de Sistemas de Informação Geográfica. Neste artigo apresentam-se as principais características de uma plataforma tecnológica vocacionada para o desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão para a gestão da água. Esta plataforma inclui o Servidor Web Apache, o Servidor de Base de Dados MySQL, software específico de modelação hidrodinâmica e de qualidade da água e a tecnologia SVG de representação gráfica em ambiente Web. Apresentam-se exemplos de protótipos desenvolvidos nesta plataforma aplicados a modelos operacionais de rios, canais e albufeiras e interfaces de apresentação de informação georreferenciada em ambiente Web.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plataforma-tecnologica-para-desenvolvimento-de-ferramentas-hidroinformaticas-de-apoio-a-gestao-de-recursos-hidricos/>

Plataforma Web para a gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas

Autor(es): José L. S. Pinho, José Vieira, Rui Pinho, José Araújo

Resumo: A aplicação da Directiva-Quadro da Água traduz-se em novos desafios para a gestão da qualidade da água no espaço da União Europeia. Com este novo e exigente instrumento de actuação no domínio do planeamento e gestão de recursos hídricos acentua-se a necessidade de se poder dispor de ferramentas efectivas de suporte à decisão. A modelação matemática tem vindo a adquirir uma importância crescente como método de estudo e como ferramenta de previsão dos processos envolvidos no ciclo hidrológico. Desta forma, as soluções a adoptar para as plataformas tecnológicas de modelação, têm necessariamente que considerar a inclusão de diferentes tipos de modelos: modelos hidrológicos, modelos hidrodinâmicos e modelos de qualidade da água. Neste trabalho apresentam-se as principais características tecnológicas de uma plataforma, baseada em ambiente Web, para apoio à decisão na gestão de bacias hidrográficas. A plataforma desenvolvida apresenta três componentes principais: (i) o sistema de informação com capacidade de apresentação de informação georreferenciada; (ii) o sistema de modelação com possibilidades de operação remota de modelos hidrológicos, hidrodinâmicos e de qualidade da água e visualização de resultados de simulações on-line por diferentes utilizadores; e (iii) o sistema de análise constituído por interfaces específicas dedicadas à análise do funcionamento dos meios hídricos (rios e albufeiras) em diferentes cenários ambientais e do impacto de medidas de gestão. São apresentadas neste artigo aplicações da plataforma a diferentes bacias hidrográficas portuguesas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/plataforma-web-para-a-gestao-de-recursos-hidricos-em-bacias-hidrograficas/>

Poluição de águas subterrâneas por escorrência e águas lixiviantes de obras de destino final de resí

Autor(es): Eduardo Luciano de Brito Castelo Branco, Artur João Lopes Cabeças

Resumo: A decomposição química e bacteriológica dos resíduos sólidos comunitários provoca a formação de líquidos lixiviantes que, se em época seca têm um caudal relativamente baixo, em época das chuvas vêm ser aumentado aquele valor pela percolação de água através dos resíduos o que provoca a diluição ou arrastamento de elementos que podem na maioria dos casos perturbar ou mesmo tornar inutilizável zonas de aquíferos para abastecimento. Pretende-se apresentar neste trabalho e face à composição média dos líquidos lixiviantes, quais as medidas a tomar para prevenir os prejuízos advindos duma má utilização dum local de destino final.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/poluicao-de-aguas-subterraneas-por-escorrancia-e-aguas-lixiviantes-de-obras-de-destino-final-de-resi/>

Política nacional de recursos hídricos

Autor(es): João Sebastião Ribeiro Salles

Resumo: Actualmente, os problemas causados pela utilização desordenada dos recursos hídricos, já podem criar sérios obstáculos no desenvolvimento do país. As directrizes gerais discutidas exaustivamente em Seminários, Encontros, etc, recomendam a criação de uma estrutura de planeamento e administração de gestão de águas, capaz de proporcionar aos diversos órgãos usuários, um trabalho de coordenação em todos os níveis, garantindo o desenvolvimento de um sector sem prejuízo para os demais. O que se pretende, no presente momento, além de colocar em evidência a problemática nacional na área de recursos hídricos e suas implicações para o desenvolvimento do país, é fornecer subsídios necessários à definição de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, consoante com as necessidades de elevação do padrão de vida da nação brasileira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/politica-nacional-de-recursos-hidricos/>

Políticas e Programas de Desenvolvimento Rural em Portugal no Horizonte 2000-2006

Autor(es): Francisco Cordovil

Resumo: É feita uma referência às políticas e programas de desenvolvimento regional que serão desenvolvidos nos próximos anos, com especial incidência nos objectivos, prioridades e princípios orientadores da política agrícola e desenvolvimento rural. São também discutidos os instrumentos de política e as suas relações com os objectivos estratégicos da mesma. É efectuada ainda uma abordagem ao Plano de Desenvolvimento Regional (PDR)

nas suas componentes agrícola e rural, e desenvolvida uma reflexão sobre os pontos críticos de gestão da política agrícola e desenvolvimento rural nos próximos anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/politicas-e-programas-de-desenvolvimento-rural-em-portugal-no-horizonte-2000-2006/>

POMAC: um sistema automatizado de simulação de pequeno perímetro de irrigação alimentado por açude

Autor(es): E. Cadier, S.R. Nascimento, F. Molle, M.J. Doherty

Resumo: Os autores descrevem os principais elementos do sistema de simulação POMAC (Potencial e Manejo de Açudes) e SIPAC (Simulação de Pequenos Açudes). A estrutura modular do modelo POMAC permite uma grande flexibilidade em sua utilização, embora ele seja complexo, tornando-o um sistema evolutivo e facilmente modificável. Na exposição deste artigo, os autores apresentam exemplos de aplicação do sistema POMAC, enfatizando os aspectos modular, versátil e automáticos do sistema computacional desenvolvido, bem como, as mais variadas formas de aplicação possíveis. O modelo SIPAC, de concepção menos sofisticada, é utilizado directamente sobre calculadores portáteis, para dimensionar e operar, no campo, os reservatórios de menores proporções.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pomac-um-sistema-automatizado-de-simulacao-de-pequeno-perimetro-de-irrigacao-alimentado-por-acude/>

Porto da Praia da Vitória. Aspectos gerais de planeamento e de projecto

Autor(es): Ildeberto B. Mota Oliveira

Resumo: O Porto da Praia da Vitória localiza-se na baía do mesmo nome, na Ilha Terceira, Açores. O primeiro aproveitamento portuário da baía data da década de sessenta, quando foram executadas estruturas de abrigo e de acostagem para apoio, fundamentalmente, da Base Aérea das Lajes. No início da década de setenta a Direcção-Geral dos Portos promoveu os primeiros estudos para a criação de um porto comercial, a localizar no recanto norte da baía, tendo-se chegado à fase do projecto de execução das infraestruturas fundamentais. No início da década de oitenta, porém, e tendo o arquipélago dos Açores assumido o estatuto de região autónoma, as autoridades regionais decidiram reanalisar o problema desde o 'ponto zero'. Dos estudos realizados resultou a decisão de conceber um porto à escala da própria baía, já não só para serviço exclusivo ou prioritário da Ilha Terceira mas ainda como polo de desenvolvimento da Região. O Plano Geral inicialmente estabelecido vem sofrendo sucessivas revisões/adaptações em função dos objectivos ou vocações atribuídas ao porto. Assim, os objectivos nucleares da fase de arranque nos estudos eram um estaleiro de reparação/construção naval e um grande terminal de 'transhipment' de carvão. Actualmente, já numa fase avançada de construção, o porto integra três núcleos fundamentais: um terminal comercial que, além da carga geral, fará face a alguns tráfegos especializados (contentores, combustíveis, cimentos); um sector de pesca; eventualmente,

um estaleiro. Na comunicação são ainda referidos sumariamente condicionalismos geotécnicos, problemas estruturais e problemas construtivos no projecto e na execução de algumas das obras principais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/porto-da-praia-da-vitoria-aspectos-gerais-de-planeamento-e-de-projecto/>

Possíveis aplicações de satélites meteorológicos na área de recursos hídricos

Autor(es): Marlene Elias Ferreira

Resumo: Técnicas fundamentadas em observações feitas por satélites meteorológicos e radares de chuva podem ampliar consideravelmente a capacidade de monitoramento da precipitação pluviométrica. Contudo, a precipitação estimada deve atender os requisitos impostos pela Hidrologia operacional e de planeamento nas diversas escalas espaciais e temporais pertinentes. Considerando-se o facto de ser o satélite meteorológico a opção mais viável actualmente e as limitações intrínsecas dessas técnicas, coloca-se a importante questão referente à estimativa de precipitação por satélite: qual a precisão mínima exigida para atender os problemas hidrológicos brasileiros?

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/possiveis-aplicacoes-de-satelites-meteorologicos-na-area-de-recursos-hidricos/>

Potenciais impactes do fenómeno de urbanização portuense no ritmo infra e interanual da precipitação

Autor(es): Ana Monteiro

Resumo: A análise dos registos de precipitação nas estações climatológicas do Instituto de Meteorologia (I.M.) localizadas próximo da cidade do Porto sugerem algumas alterações substanciais no ritmo intra e interanual deste elemento climatológico. Asnuancesperceptíveis através da leitura dos registos de precipitação entre 1970-89 podem relacionar-se com as modificações na composição na composição química e na estrutura térmica da troposfera promovidas pela intensificação do fenómeno de urbanização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/potenciais-impactes-do-fenomeno-de-urbanizacao-portuense-no-ritmo-infra-e-interanual-da-precipitacao/>

POTENCIAL ENERGÉTICO DA MARÉ NA RIA FORMOSA Energia da Onda de Maré e seu aproveitamento

Autor(es): Catarina ALMEIDA, Paulo SILVA, Marc HADDEN, José AMADOR, Xavier BERTIN

Resumo: Este trabalho visa a energia associada ao movimento de massas de água devido às marés e qual o seu potencial de aproveitamento em Portugal, nomeadamente na Ria Formosa. Das diversas tecnologias existentes foram escolhidas duas para este trabalho, a Seagen da Marine Current Turbine e a Free Flow da Verdant Power. Para quantificar este aproveitamento é necessário, de um modo geral, caracterizar o sistema costeiro ambientalmente, fisicamente, geologicamente, em termos de navegabilidade, entre outros factores, e cruzar essa informação com as especificidades da tecnologia existente ou, eventualmente, propor novas tecnologias para esse meio. Este estudo visa sobretudo as características hidrodinâmicas da Ria Formosa. Dada a ausência de dados disponíveis na literatura, recorreu-se aos resultados de simulações numéricas obtidos com um modelo hidrodinâmico (ELCIRC), que foram cedidos pelo LNEC. Os dados consistem em ficheiros que contêm para cada componente da maré os valores das posições x e y , das amplitudes das componentes das velocidades u e v e as respectivas fases, e ainda o módulo da velocidade U . Recorrendo apenas às componentes mais significativas foram efectuadas sínteses harmónicas e o estudo da série temporal para cada componente. Desta forma foi possível atingir os valores de U_{total} e V_{total} para os diversos pontos da malha. Através da manipulação dos dados e do cruzamento das diversas informações e estudos decorrentes ao longo deste trabalho foi possível apurar os locais onde seria possível a implementação de dispositivos de extracção da energia das marés na Ria Formosa, bem como a sua rentabilidade e potencial energético.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/potencial-energetico-da-mare-na-ria-formosa-energia-da-onda-de-mare-e-seu-aproveitamento/>

Praias fluviais – um aspecto da valorização das zonas ribeirinhas

Autor(es): Margarida Almodovar

Resumo: A ocupação crescente dos cursos de água e zonas ribeirinhas, vem-se reflectindo na degradação das características endógenas destas áreas, afectando significativamente os recursos hídricos e os valores ambientais e paisagísticos a elas associadas. Através do Programa de Valorização das Praias Fluviais pretende-se intervir em áreas que apresentam algum potencial natural cultural, valorizando-as e dotando-as de infraestruturas de apoio à prática de actividades recreativas em condições de segurança proporcionando aos utentes níveis de conforto, atendimento e assistência.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/praias-fluviais-um-aspecto-da-valorizacao-das-zonas-ribeirinhas/>

Precipitation trends in Mainland Portugal in the period 1941-2000

Autor(es): M. Isabel P. de Lima, João L.M.P. de Lima, Ana C.P. Marques, M. Fátima E.S. Coelho

Resumo: The presence of a trend in hydrologic parameters can result from the highly variable nature of hydrological processes or be related to climate variations. The purpose of this work is to contribute to a better understanding of the variability of precipitation by investigating recent trends in the temporal structure of this process in Mainland Portugal. The study uses annual and monthly precipitation data from 107 locations scattered over the territory. The time span of the records is 60 years, from 1941 to 2000. The data are analyzed using statistical methods (e.g. Mann-Kendall trend test). In order to take into account seasonality and serial correlation, the different months of the year were analysed separately. The analyses of both annual and monthly data lead to a characterization of changes in the distribution of precipitation over Mainland Portugal and within the year.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/precipitation-trends-in-mainland-portugal-in-the-period-1941-2000/>

Preservação da várzea para controle de inundações em áreas urbanas – estimativa da área requerida na

Autor(es): J.G.L. Conejo, F.T. Barth, H. Makibara

Resumo: Numerosos córregos foram canalizados em São Paulo, construindo-se galerias subterrâneas, e sobre elas, as grandes avenidas de fundos de vale. Em bacias hidrográficas totalmente urbanizadas, essas soluções, desde que correctamente projectadas e construídas, apresentam resultados satisfatórios, ocorrendo o contrário em bacias que ainda não atingiram a urbanização total. Nestas, é muito comum encontrar-se recomendações para preservações de várzeas e localização das avenidas marginais longe da calha principal do rio. Entretanto, raramente encontram-se indicadores para o estabelecimento da faixa de protecção necessária, e tampouco de como calculá-la. A solução, tecnicamente recomendada, geralmente requer inúmeros dados hidrológicos, hidráulicos, topográficos e batimétricos, que acabam desestimulando os técnicos que militam na área de planejamento. Neste trabalho, apresenta-se uma metodologia expedita, utilizando-se as formulações do U.S. Soil Conservation Service, e algumas hipóteses simplificadoras para a avaliação das áreas necessárias nas várzeas. Espera-se, no futuro, que essa metodologia seja aprimorada, tendo em vista fornecer algumas diretrizes na área de drenagem urbana, quando da formulação de Planos Directores de Desenvolvidimentos Municipais ou Regionais, e das normas e regulamentações de uso do solo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/preservacao-da-varzea-para-controle-de-inundacoes-em-areas-urbanas-estimativa-da-area-requerida-na/>

Pressões antropogénicas nas bacias hidrográficas dos rios Sôrdo, Pinhão e ribeira de Vila Chã: Causas, consequências e respostas

Autor(es): Naim Haie, Luis Filipe Fernandes, Alda Pereira

Resumo: A área estudada situa-se nas bacias hidrográficas dos rios Sôrdo, Pinhão e Ribeira de Vila Chã, abrangendo estes três rios e seus afluentes, no sentido de estudar todo o tipo de pressões antropogénicas exercidas ao longo destas bacias. Este trabalho compreende a revisão bibliográfica e descrição detalhada das ferramentas a utilizar no desenvolvimento de uma metodologia, que, abordará sequencialmente, as seguintes etapas: levantamento e tipificação de todo o tipo de pressões exercidas ao longo das bacias da área de estudo, descrição da elaboração de matrizes estruturais, explicação do tratamento estatístico multivariado a utilizar para tratamento destes dados, utilizando o programa STELLA, definição da produção de uma base de dados a partir destes elementos em SIG (Sistemas de Informação Geográficos). Ao longo desta apresentação será delineado um esquema metodológico onde serão tipificados os diferentes tipos de pressões exercidas nas várias bacias, relacionando as tipificações entre si de modo a criar um modelo de correlação entre a tipificação utilizada e as consequências destas pressões nas 2 bacias. Será descrito o modelo a criar de gestão dinâmica de toda a área de estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/pressoes-antropogenicas-nas-bacias-hidrograficas-dos-rios-sordo-pinhao-e-ribeira-de-vila-cha-causas-consequencias-e-respostas/>

Prevenção e controle de enchentes em bacias urbanas da região metropolitana de São Paulo

Autor(es): J.L.B. Brandão, J.A. Miranda, M.A. Guimarães

Resumo: Este trabalho trata do problema das inundações em áreas urbanas, notadamente nas pequenas bacias da Região Metropolitana de São Paulo. É apresentada uma metodologia que engloba aspectos de geomorfologia, uso do solo e drenagem que se constituem nos insumos básicos para a proposição de medidas de carácter preventivo e correctivo. São apresentados os produtos decorrentes da aplicação desta metodologia para a bacia hidrográfica do rio Cabuçu de Cima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/prevencao-e-controle-de-enchentes-em-bacias-urbanas-da-regiao-metropolitana-de-sao-paulo/>

Previsão da demanda horária de água em sistemas urbanos de abastecimento

Autor(es): Paulo Sérgio Franco Barbosa, Carla Silva da Silva

Resumo: Este trabalho investiga a utilização de um modelo de redes neurais artificiais na previsão da demanda horária de água em sistemas urbanos de abastecimento, com área de estudo localizada na região metropolitana de São Paulo, denominado Alça Leste. Os dados de entrada do modelo de previsão, são referentes a estação 30 (Araçá). O modelo é testado para dois períodos climáticos, um seco e um chuvoso. O algoritmo de otimização usado neste estudo é o gradiente conjugado escalonado, um método de segunda ordem proposto por Moller em 1993. A escolha de utilizar a técnica de RNA's para o cálculo da demanda horária de água se deu pelo fato que em relação as técnicas de séries temporais do tipo Box-Jenkins, as RNA's calibram com período de tempo menor, alcançando resultados praticamente iguais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-da-demanda-horaria-de-agua-em-sistemas-urbanos-de-abastecimento/>

Previsão de cheias em tempo real pelo uso conjugado de modelos semi-conceitual e empírico

Autor(es): A.E. Lanna, A.L. Silveira, J.C. Cruz, G.L. Silveira

Resumo: Os modelos matemáticos são parte importante de um sistema de previsão de cheias. Usualmente são utilizados modelos empíricos e modelos semi-conceituais, de forma independente. Este artigo analisa a conjugação destes dois tipos de modelo, para minimizar os erros de previsão. Foram comparados três modelos: semi-conceitual do tipo plúvio-hidrométrico; empírico do tipo ARIMAX; e modelo conjugado: plúvio-hidrométrico para previsão de vazões e empírico do tipo ARIMAX para previsão dos erros do modelo semi-conceitual. A aplicação dos modelos à bacia do Rio Hercílio em Ibirama, SC., demonstrou que a performance de cada tipo depende do horizonte de previsão. O modelo ARIMAX foi superior para previsões com alcance de 2 horas. O modelo conjugado apresentou melhores resultados para previsões com alcance até 8 horas. Finalmente, o modelo semi-conceitual realizou melhores previsões para o instante de ocorrência do pico de cheia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-cheias-em-tempo-real-pelo-uso-conjugado-de-modelos-semi-conceitual-e-empirico/>

Previsão de precipitação através de modelos estocásticos para controle de cheias e maximização da ge

Autor(es): Miriam Rita Moro Mine, Fernando Weigert Machado, Alexandre Arns Steiner

Resumo: O objetivo deste trabalho é estimar um modelo de previsão de chuva horária para um alcance de 4 horas a frente, para a bacia do rio Iguaçu, compreendida entre as seções de União da Vitória e Foz de Areia. Pretende-se introduzir este modelo no programa computacional OPERA 2.0 para a operação de reservatórios em tempo-real, que está em desenvolvimento no âmbito da Universidade Federal do Paraná. O OPERA 2.0 simula o

sistema bacia hidrográfica – reservatório, com a finalidade de otimizar níveis operacionais, atendendo o duplo objetivo de maximizar a geração hidrelétrica e minimizar os prejuízos devido às cheias. A abordagem adotada foi a dos modelos estocásticos lineares do tipo Box & Jenkins, principalmente devido à grande vantagem da praticidade de uso para fins operacionais. Para estimar o modelo de chuva, usou-se o software Business Forecasting. O modelo foi estimado com base no episódio pluvial que deu origem à cheia de 1983 e a verificação foi feita para a cheia de 1982.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-precipitacao-atraves-de-modelos-estocasticos-para-controle-de-cheias-e-maximizacao-da-ge/>

Previsão de vazão diária através de uma abordagem estocástica modelo previvazh

Autor(es): Jorge Machado Damázio, Fernanda da Serra Costa, Angela Regina Livino de Carvalho, Luis Guilherme Ferreira Guilhon

Resumo: Este artigo apresenta o modelo PREVIVAZH para previsão de vazões diárias a serem utilizadas na Programação da Operação Diária do Sistema Hidroenergético Brasileiro. O modelo baseia-se na desagregação, em intervalos diários, das previsões de aflúências semanais utilizadas na elaboração do Planejamento de Curto Prazo da Operação Hidroenergético do Sistema Interligado Brasileiro. A metodologia de desagregação tem uma abordagem não paramétrica, e faz uso das últimas aflúências diárias observadas, assim como de sequências sintéticas de vazões diárias condicionadas às observadas. A modelagem, além da vantagem da menor complexidade em relação aos modelos chuva-vazão, garante a preservação da estrutura de dependência temporal das previsões para as semanas usadas no Planejamento de Curto Prazo e incorpora as características do processo natural a nível diário, conforme tratado no modelo de geração de sequências de vazões diárias. O artigo apresenta a aplicação do modelo para os aproveitamentos de Foz do Areia, Sobradinho, Tucuruí e Jupia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-vazao-diaria-atraves-de-uma-abordagem-estocastica-modelo-previvazh/>

Previsão de vazões de cheia na bacia incremental entre Foz do Areia e Segredo

Autor(es): Miriam Rita Moro Mine, Juliana Haas

Resumo: O objetivo deste trabalho é estudar a previsão de vazões na bacia incremental entre as Usinas Hidrelétricas Foz do Areia e Segredo, ambas no rio Iguaçu. O estudo de previsão de vazões procura possibilitar uma utilização mais eficiente do volume de espera alocado em Foz do Areia, garantindo as restrições de aflúências em Segredo, e também a programação mais eficiente do rebaixamento do nível máximo do reservatório de Foz do

Areia tendo em vista a proteção da cidade de União da Vitória. Foram estudados dois modelos para determinação da contribuição lateral na bacia em estudo: o modelo determinístico IPH II e um modelo de regressão linear múltipla.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-vazoes-de-cheia-na-bacia-incremental-entre-foz-do-areia-e-segredo/>

Previsão de vazões no planeamento da operação do sistema hidroelétrico brasileiro

Autor(es): A.M. Vieira, P.R.H. Sales

Resumo: Este trabalho apresenta o modelo de previsão de vazões médias mensais actualmente adoptado pelo Sector Eléctrico Interligado Brasileiro no planeamento da operação energético a curto prazo. Tal modelo foi desenvolvido a partir da conjunção das metodologias de Yevjevich e Box & Jenkins para análise e previsão de séries temporais. Basicamente, a série temporal é decomposta em uma parte determinística e outra estocástica. A primeira é representada por funções periódicas, do tipo seno-cosseno, através de séries de Fourier ajustadas às estatísticas mensais da série (Yevjevich, 1972); à segunda é ajustado um modelo de dependência da família SARIMA (Box & Jenkins, 1976). Como caso de aplicação, foi utilizada a série de vazões naturais médias mensais ao aproveitamento de Furnas, no rio Grande, a qual compreende o período de Janeiro de 1931 a Dezembro de 1984. As observações para os anos de 1983 serviram para se avaliar os desempenhos dos modelos seleccionados e não foram, portanto, consideradas na estimação dos parâmetros dos mesmos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-de-vazoes-no-planejamento-da-operacao-do-sistema-hidroelettrico-brasileiro/>

Previsão hidrológica de curto-prazo: modelo compacto ou distribuído?

Autor(es): M.T.L. Barros, B.P.F. Braga Jr.

Resumo: O trabalho objectiva discutir o problema da escolha de modelo adequado para a previsão hidrológica de curto prazo. Neste sentido são analisados e comparados dois modelos estruturalmente distintos: o modelo distribuído chuva x vazão RADEN proposto por Pessoa (1986), desenvolvido com o propósito de empregar dados de precipitações fornecidos por um radar meteorológico e, o modelo estocástico linear (MEL) apresentado em Braga (1981), do tipo compacto, que utiliza somente dados de precipitação e vazão observados. Os dois modelos foram aplicados na bacia do rio Batalha, localizado na região central do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos permitem apresentar uma série de conclusões a respeito das duas técnicas, tanto do ponto de vista operacional como do ponto de vista de concisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-hidrologica-de-curto-prazo-modelo-compacto-ou-distribuido/>

Previsão hidrológica de vazões para a cidade de Governador Valadares utilizando modelo linear de pro

Autor(es): Lília Maria de Oliveira, Alice Silva de Castilho

Resumo: Sistema de alerta contra enchentes é uma medida não estrutural adotada na minimização de prejuízos causados por cheias nas bacias hidrográficas. A CPRM/SUREG-BH tem operado por três anos consecutivos um sistema de alerta na bacia do rio Doce durante o período chuvoso. Este sistema consiste na coleta e análise de dados de diversas entidades, elaboração de previsão hidrológica e transmissão de informações. Para a cidade de Governador Valadares utiliza-se previsão hidrológica de vazões baseada em modelo linear de propagação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/previsao-hidrologica-de-vazoes-para-a-cidade-de-governador-valadares-utilizando-modelo-linear-de-pro/>

Primeiros resultados sobre infiltração em solo cultivado usando simulação de chuvas (bacia do rio Pot

Autor(es): Pierre Chevallier, André Luiz Lopes da Silveira

Resumo: Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados dos experimentos de infiltração em solos cultivados da região de Ijuí-RS, como parte do Projecto Portiribu que objectiva a avaliação e controle do impacto da agricultura sobre a conservação dos solos e dos recursos hídricos do derrame basáltico sulamericano. Foi utilizado o minissimulador de chuvas do ORSTOM que é capaz de gerar precipitações de intensidade variável sobre uma parcela de 1m². As simulações foram realizadas em dois locais diferentes, num total de 5 parcelas e 22 ensaios. Os primeiros resultados já permitiram estabelecer algumas diferenças de comportamento hídrico do solo devidas ao tipo de ocupação e manejo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/primeiros-resultados-sobre-infiltracao-em-solo-cultivado-usando-simulaca-de-chuvas-bacia-do-rio-pot/>

Principais problemas sanitários associados à utilização dos recursos hídricos superficiais para recr

Autor(es): António Sarmiento Lobato de Faria, Jorge Albuquerque

Resumo: A presente comunicação aborda um assunto controverso, que tem preocupado os cientistas e técnicos interessados e constituído manancial de notícias nos meios de

comunicação social, nomeadamente durante o período estival. São apresentados resultados obtidos no Algarve, em Albufeira e na vizinha Espanha, os quais, sem invalidar a necessidade de actuação no campo da defesa da qualidade dos recursos hídricos para recreio, parecem pôr em causa algumas das suposições tidas como certas no domínio da saúde pública e das relações poluição-doença em praias de banho. É posta, finalmente, em evidência, a necessidade de desenvolver indicadores mais adaptados às circunstâncias reais do nosso País que permitam a aplicação de uma verdadeira política de prevenção e não de permanente correcção, como é o caso actual.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/principais-problemas-sanitarios-associados-a-utilizacao-dos-recursos-hidricos-superficiais-para-recreio/>

Principais questões no controlo de qualidade da água para consumo humano do Arquipélago dos Açores

Autor(es): Adelaide Lobo, Susana Rego, Lurdes Ávila

Resumo: Considerando as três vertentes, quantidade, qualidade e excelência como indicadores de desempenho dos sistemas de abastecimento, a Região Autónoma dos Açores encontra-se ainda na primeira fase. A obtenção de quantidade de água suficiente para satisfazer as necessidades da comunidade predominou, desde o período de instalação das primeiras comunidades em meados do século XV, e continua a predominar até aos nossos dias. A fase da qualidade está no seu início e apresenta grandes dificuldades, primeiro como resultado do número elevado de nascentes subsuperficiais de baixo caudal, com mais de mil nascentes, e de furos, mais de trinta, efectuados no aquífero costeiro, que fornecem água aos mais de duzentos sistemas de abastecimento independentes, usados nas nove ilhas. Em segundo lugar, a gestão da água está atribuída a cada um dos dezanove concelhos em que o Arquipélago dos Açores se encontra dividido, directamente dependente das decisões dos respectivos presidentes de câmara, que nem sempre estão motivados para esta área de actividade, induzindo uma não unanimidade nas direcções a tomar quanto à qualidade do serviço a prestar à comunidade, no campo do fornecimento da água ao público. O controlo da qualidade da água para consumo humano tem sido descurado, na maioria das entidades fornecedoras, apesar da legislação imposta pela Comunidade Europeia. A fase de excelência está muito longe do pensamento dos gestores porque não há, em todos os municípios, um número de técnicos suficientemente preparados e motivados e os utilizadores directos não consideram com seriedade um abastecimento de água como algo mais do que ter água em casa em quantidade suficiente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/principais-questoes-no-controlo-de-qualidade-da-agua-para-consumo-humano-do-arquipelago-dos-azores/>

Probabilidade de chuva do trimestre mais chuvoso no Estado do Ceará

Autor(es): Rubenaldo A. da Silva, Walter Martins Ferreira Filho

Resumo: De acervo pluviométrico existente no Estado do Ceará foram selecionados 201 localidades, todas com 30 ou mais anos de registro. Para cada localidade e cada ano obteve-se o trimestre frequentemente mais chuvoso e, posteriormente, aplicada a função de distribuição de probabilidade gama biparamétrica (PEARSON III). As análises foram feitas aos níveis de 25, 50 e 75% de probabilidades obtendo-se, ainda, uma delimitação no Estado do Ceará dos trimestres de ocorrência mais frequente no Estado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/probabilidade-de-chuva-do-trimestre-mais-chuvoso-no-estado-do-ceara/>

Probabilidades e probabilidades condicionais em hidrogeologia

Autor(es): Luís Ribeiro

Resumo: Nos problemas de poluição de águas subterrâneas, interessa mais a detecção dos valores anormais e o estudo da sua conectividade do que a avaliação da poluição média existente. Neste estudo são apresentadas um corpo de técnicas geoestatísticas que permitem detectar e modelar os padrões da dependência espacial dos atributos assim como avaliar o risco associado, com base no arranjo mútuo das indicatrizes previamente construídas. Os mapas e gráficos resultantes da aplicação desta metodologia estocástica permitem responder às seguintes questões de grande importância em estudos de risco ambiental: 1 – Qual é a probabilidade de, num certo local desconhecido, a concentração do poluente exceder o Valor Máximo Admissível ? 2 – Qual é a probabilidade de encontrar a uma distância h , no domínio de valores $z \geq z_1$, um valor $z \geq z_2$? 3 – Qual é a probabilidade de encontrar a uma distância h , no domínio de valores $z < z_2$, um valor $z < z_1$?

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/probabilidades-e-probabilidades-condicionais-em-hidrogeologia/>

Problemas do uso do fitoplâncton como elemento de qualidade biológica na Directiva-Quadro da Água

Autor(es): Rita B. Domingues, Ana Barbosa, Helena Galvão

Resumo: A Directiva-Quadro da Água (DQA) refere o fitoplâncton como um dos elementos de qualidade biológica que deverão ser monitorizados regularmente e para o qual deverão ser estabelecidas condições de referência. No entanto, o uso do fitoplâncton como elemento de qualidade em águas portuguesas originará vários problemas, que serão analisados nesta comunicação. Por exemplo, o estabelecimento de condições de referência para a comunidade fitoplanctónica poderá ser difícil em águas para as quais não existem dados históricos ou recentes. A frequência de amostragem para a monitorização do fitoplâncton (semestral) não parece ser a indicada para compreender a sucessão das comunidades e poderá impedir a detecção de blooms. Por fim, o uso da concentração de clorofila a como indicador de biomassa e mesmo abundância fitoplanctónicas tem sido proposto, o que pode negligenciar blooms de fitoplanctontes de menores dimensões (pico- e nanofitoplâncton) e

sobrestimar a importância do microfitoplâncton. Adicionalmente, a maioria dos estudos de fitoplâncton em águas portuguesas usa apenas a microscopia de inversão para a observação e identificação dos organismos. No entanto, este método não permite a distinção entre células auto- e heterotróficas, sobretudo em amostras preservadas com lugol, e não permite a observação de células picoplanctónicas e nanoplanctónicas de menores dimensões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/problemas-do-uso-do-fitoplancton-como-elemento-de-qualidade-biologica-na-directiva-quadro-da-agua/>

Problemas específicos dos arquipélagos oceânicos na gestão dos recursos hídricos

Autor(es): Carlos Ernesto Faria

Resumo: A partir da caracterização global dos recursos hídricos no arquipélago dos Açores, apresenta-se o modo como estes são geridos na Região. Verifica-se que, a gestão integrada dos recursos hídricos, neste arquipélago, tem sido um somatório dos subsistemas de gestão de água para cada 'ilha', os quais são pouco interligados entre si. Justifica-se a necessidade de pensar um modelo de gestão integrada dos recursos hídricos em arquipélagos oceânicos com as características semelhantes ao dos Açores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/problemas-especificos-dos-arquipelagos-oceanicos-na-gestao-dos-recursos-hidricos/>

Problemática da descarga de efluentes industriais em sistemas de saneamento municipais

Autor(es): Ana Maria Duarte da Mata, Arminda Santos Gil Detering

Resumo: apresenta-se uma caracterização global das principais actividades económicas localizadas no Concelho de Loures e o seu agrupamento nas três zonas (Norte, Oriental e Ocidental) do Concelho. Aborda-se a problemática da rejeição de efluentes produzidos nestas actividades, em termos de necessidades de pré-tratamento e de regulamentação de descargas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/problematica-da-descarga-de-efluentes-industriais-em-sistemas-de-saneamento-municipais/>

Procedimentos lineares de identificação e estimação de modelos arma para séries hidrológicas temporais

Autor(es): P.R. Holanda Sales, B.B. Pereira, A.M. Vieira

Resumo: É apresentado um método para identificação da ordem dos operadores autorregressivos médias móveis e estimação dos parâmetros desconhecidos de uma sequência $\{z_t\}$, ARMA (p, q) . O método é uma versão recursiva do algoritmo 'off-line' de três estágios, baseado em mínimos quadrados padrão, apresentando inicialmente por Hannan & Rissanen (1982) e que incorpora as modificações indicadas por Hannan & Kavalieris (1984) e Hannan, Kavalieris & Mackisack (1986). O atrativo maior do algoritmo se prende ao facto de que um dos problemas mais cruciais no ajuste de um modelo ARMA (p, q) a uma série temporal é o da identificação correcta das ordens p e q , a partir das observações $z_1, z_2, \dots, z_T$. Os precedimentos de estimação são igualmente importantes e a maioria dos que têm sido propostos na literatura, são baseados no princípio da máxima verossimilhança. Muito embora sejam desejáveis estimativas exatas de máxima verossimilhança, estimativas simplifiucadas são, também, atrativas pela razão de um menor tempo computacional e avaliações teóricas muito mais simples. Então, o algoritmo apresentado no presente artigo pode ser descrito como se segue. Em primeiro lugar é ajustado a uma série temporal de comprimento T , um modelo autorregressivo de longa extensão. A seguir, os 'innovations' obtidos do modelo seleccionado são utilizados em uma segunda etapa que consiste na estimação preliminar dos parâmetros do modelo ARMA (p, q) . Finalmente, a partir de uma segunda estimativa dos resíduos, obtida no estágio anterior, e pela utilização de critérios tais como AIC (p, q) e BIC (p, q) , uma estimativa fortemente consistente é obtida para os parâmetros (p, q) . Como caso de aplicação, foi utilizada a série hidrológica, temporal de vazões naturais médias mensais ao reservatório de Furnas, na bacia do Rio Grande, no período 1931-1984, obtida do banco de dados hidrometereológicos (BDH) das Centrais Eléctricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/procedimentos-lineares-de-identificacao-e-estimacao-de-modelos-arma-para-series-hidrologicas-tempora/>

Procedimentos para a monitorização de secas

Autor(es): António Gonçalves Henriques, Maria João Janota dos Santos

Resumo: Apresentam-se os procedimentos a desenvolver para a monitorização de secas meteorológicas, efectuada com base na análise da precipitação. Definem-se os intervalos de tempo a considerar para as análises intermédias de seca, bem como o intervalo de tempo em que se obtém a confirmação da seca. Os procedimentos descritos para a monitorização de secas fundamentam-se num modelo de distribuição de secas regionais. O modelo utilizado considera a distribuição espacial das secas, com maior importância num "núcleo", a partir do qual evolui para áreas adjacentes, e permite atribuir um nível de risco associado à ocorrência das secas regionais. A análise da seca resultante dos intervalos de tempo definidos permite o acompanhamento da situação da precipitação ao longo do ano hidrológico e a confirmação da seca antes do início do verão (posterior ao mês de Maio). Aos níveis de gravidade da seca obtidos em cada intervalo de tempo podem ser associados mecanismos a desencadear para a mitigação das secas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/procedimentos-para-a-monitorizacao-de-secas/>

Processamento dos dados hidrológicos da bacia hidrográfica experimental do rio Passaúna

Autor(es): Cinthia Obladen de Almendra Freitas

Resumo: A Bacia Hidrográfica Experimental do Rio Passaúna é composta, em parte, por 6 estações pluviométricas, 9 fluviométricas e 11 de qualidade das águas. Deste modo surgiu a necessidade de tratarmos de uma forma mais completa e objectiva os dados colectados, e, o convénio firmado com o Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Estado do Planejamento – CONCITEC/SPL possibilitou o desenvolvimento de um sistema computacional que cumprisse essas finalidades. O presente trabalho descreve o sistema computacional elaborado para tratamento dos dados hidrográficos, bem como as vantagens oferecidas por tal processamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/processamento-dos-dados-hidrologicos-da-bacia-hidrografica-experimental-do-rio-passauna/>

Processo de análise para concessão de outorga do direito de uso de águas superficiais

Autor(es): Luiz Cláudio de Castro Figueiredo, Og Arão Vieira Rubert

Resumo: A crescente demanda por instrumentos operacionais que auxiliem o gerenciamento dos recursos hídricos justifica a apresentação, neste trabalho, da proposta de um processo de análise das informações sobre recursos hídricos, especializadas em um Sistema de Informações Geográficas, com o objetivo de dar suporte à tomada de decisão, no âmbito da concessão de outorga do direito de uso de águas superficiais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/processo-de-analise-para-concessao-de-outorga-do-direito-de-uso-de-aguas-superficiais/>

Processo de tratamento rizosférico segundo o Professor Kickuth

Autor(es): Reinhold Kickuth

Resumo: O tratamento das águas residuais surge-nos, hoje, com alguma familiaridade, como um grave problema a solucionar. No intuito de o resolver são aplicados diversos sistemas convencionais, na maioria dos casos e infelizmente, tentativas falhadas. Por vezes, na luta desenfreada na procura de soluções acabamos por descurar os recursos que a natureza coloca ao nosso dispor. Neste campo o melhor exemplo é sem duvida a presença dos canícais, característicos das associações ripícolas, e com uma elevada capacidade de depuração. As características que tornam estas espécies tão peculiares e importantes na depuração rizosférica de efluentes, apresentam duas vertentes. Por um lado, o

desenvolvimento do seu sistema radicular em extensão horizontal, permite manter a permeabilidade do solo em que estas se encontram instaladas e por isso, prevenir os riscos de colmatação. Por outro lado, apresentam uma enorme capacidade na remoção do Azoto combinado contido no efluente, aspecto que – tomando em consideração a legislação vigente que regulamenta a descarga de águas residuais no seu meio receptor – se revela de grande utilidade. Contudo, actualmente ainda é difícil aceitar a ideia de que os instrumentos mais simples e rudimentares podem ser sustentáveis e bastante mais úteis do que os denominados de “convencionais”.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/processo-de-tratamento-rizosferico-segundo-o-professor-kickuth/>

Produção de sedimentos nas bacias dos rios Pindaré, Mearim, Grajaú e Itapecuru – MA

Autor(es): Francisco Tarcísio Braga de Andrade, José Francisco Rêgo e Silva, Luiz da Silva Coelho

Resumo: Neste trabalho é apresentada a estimativa da produção de sedimentos nos quatro principais rios interiores do estado do Maranhão (Pindaré, Mearim, Grajaú e Itapecuru) avaliada com base nos dados de concentração de sedimentos das estações da rede da ANEEL operadas pela CPRM, constantes da tabela 1 e da figura 1. Visando identificar possíveis áreas críticas, estimou-se a evolução da degradação específica destas sub-bacias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/producao-de-sedimentos-nas-bacias-dos-rios-pindare-mearim-grajau-e-itepecuru-ma/>

Programa de estímulo à criação de associações de usuários de água como suporte à formação dos comitê

Autor(es): Deborah Maria de Araújo Trajano

Resumo: As associações de usuários de água são sociedades civis com atuação em um determinado município, barragem, poço ou chafariz. As associações não reúnem usuários por categoria ou ramo de atividade, têm caráter abrangente e abrigam a população em geral. O Programa de estímulo à criação de Associações de Usuários de Água como suporte à formação dos Comitês de Bacia, em seu primeiro momento, desenvolveu-se entre janeiro de 1999 e dezembro de 2000. Foram implantadas 35 associações, concentradas intencionalmente em duas bacias hidrográficas do Estado, onde futuramente seriam instalados os primeiros comitês de bacia. Atualmente, na segunda fase do programa, estas associações estão funcionando como organizações de base, já sensibilizadas, informadas e integradas no processo de gerenciamento participativo, dando um suporte de extrema importância à formação dos comitês das referidas bacias. Dentro deste contexto, a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais do Estado

da Paraíba – SEMARH, procura inicialmente fortalecer o envolvimento efetivo da comunidade, no sentido de que as mudanças devem ser construídas de baixo para cima, visando alcançar propósitos compartilhados. Em um segundo momento, promove a articulação entre poder público, sociedade civil e poder econômico para o sucesso do gerenciamento participativo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/programa-de-estimulo-a-criacao-de-associacoes-de-usuarios-de-agua-como-suporte-a-formacao-dos-comite/>

Programação e execução de obras de renovação de colectores de águas residuais em zonas urbanas conso

Autor(es): Pedro Falcão e Cunha, Eduardo Dias Netto de Almeida

Resumo: A presente comunicação tem por objectivo a apresentação de uma experiência bem sucedida de execução de obras de renovação de colectores de águas residuais numa zona urbana consolidada de elevada densidade de ocupação do solo com edificações. Referem-se em primeiro lugar os aspectos fundamentais da concepção e projecto das obras que se revelaram como de maior importância para a sua execução com eficácia, rapidez e economia. Faz-se de seguida a análise do programa adoptado para a sua execução, de forma interligada com a utilização de infraestruturas provisórias que asseguram a operacionalidade do sistema durante todo o período de realização da obra. Salientam-se ainda os aspectos de gestão e acompanhamento da empreitada que assumem maior importância para assegurar o desenvolvimento dos trabalhos em ritmo continuado e acelerado. Finalmente apresentam-se as soluções técnicas adoptadas para compatibilizar a implantação das infraestruturas de drenagem com outras infraestruturas urbanas e para o restabelecimento das ligações domiciliárias em condições adaptadas ao novo sistema de drenagem e sem interrupção do serviço dos utentes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/programacao-e-execucao-de-obras-de-renovacao-de-colectores-de-aguas-residuais-em-zonas-urbanas-conso/>

Programação linear aplicada à identificação de parâmetros em modelos matemáticos hidráulicos

Autor(es): Flavio Cesar Borba Mascarenhas

Resumo: O processo de identificação de parâmetros em modelos matemáticos muitas vezes é o principal responsável pelo tempo necessário para que o modelo em questão se torne operacional. Neste trabalho, é apresentada uma formulação baseada em programação linear, combinada com um algoritmo matemático, para a identificação dos parâmetros envolvidos no cálculo hidrodinâmico implícito da propagação de cheias. O procedimento proposto é aplicado a uma cheia no rio Uruguai, anteriormente calibrada segundo outra metodologia, e os resultados são apresentados e submetidos a comparações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/programacao-linear-aplicada-a-identificacao-de-parametros-em-modelos-matematicos-hidraulicos/>

Projecto de directiva ecológica

Autor(es): Maria de Lurdes Carreira

Resumo: O projecto de directiva ecológica apresentado pela Comissão das Comunidades Europeias à discussão dos Estados-Membros insere-se na linha de preocupações ambientais que têm vindo a tornarem-se mais evidentes no âmbito dos programas comunitários do Ambiente, incentivando à preservação dos ecossistemas naturais, perspectiva de indispensável integração numa equilibrada política ambiental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projecto-de-directiva-ecologica/>

Projecto de estações de tratamento de águas residuais assistido por computador (CAD)

Autor(es): Joaquim Poças Martins

Resumo: Esta comunicação descreve um novo método para projecto de estações de tratamento de águas residuais assistido por computador, desenvolvido pelo autor na universidade de Newcastle upon Tyne, Inglaterra – (poças Martins, 1984). Trata-se de um programa interactivo, que integra as principais partes de um projecto, nomeadamente o dimensionamento funcional dos órgãos de tratamento, a disposição das unidades no terreno, os cálculos hidráulicos e estruturais, movimentações de terra, medições e orçamentos. Com auxílio deste programa, um projectista experiente consegue analisar diversas alternativas e definições e definir uma solução a nível de estudo prévio, incluindo as principais peças escritas e desenhos, numa única sessão de computador com a duração de apenas algumas horas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projecto-de-estacoes-de-tratamento-de-aguas-residuais-assistido-por-computador-cad/>

Projecto e execução de aproveitamentos hidráulicos com grandes cheias e leitos móveis

Autor(es): A. Álvares Ribeiro

Resumo: Analisam-se os variados aspectos hidráulicos e estruturais que condicionam o projecto – construção e exploração – de grandes aproveitamentos hidráulicos com elevados caudais de cheia e fundados em aluviões. Considera-se o aproveitamento de Crestuma, no rio Douro, perto do Porto, que entrou recentemente em carga total, e cujo descarregador

evacua caudais até 26 000 m³/s, em leito de areia com possança superior a 40 m. Generalizam-se as conclusões dos estudos (incluindo ensaios em modelos hidráulicos) e de exploração das comportas da barragem móvel, de modo a serem aplicáveis a aproveitamentos semelhantes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projecto-e-execucao-de-aproveitamentos-hidraulicos-com-grandes-cheias-e-leitos-moveis/>

Projecto hidrodinâmico do distribuidor de pequenas turbinas hidráulicas

Autor(es): Luís M. C. Ferro, António F. de O. Falcão

Resumo: Apresenta-se um método de cálculo do escoamento num distribuidor de pás, limitado por paredes cónicas de revolução, duma turbina hidráulica do tipo bolbo. O método baseia-se na substituição do perfil das pás do distribuidor por um conjunto de painéis sobre os quais se distribuem singularidades do tipo fonte e vórtice (método de painel). Estes perfis resultam da intersecção das pás por superfícies cónicas. Dado que se trata de analisar o escoamento entre superfícies cónicas de revolução com vértice comum, foram utilizadas soluções analíticas desenvolvidas para este efeito para o campo de velocidades induzido por singularidades do tipo fonte e vórtice que satisfazem automaticamente as condições de fronteira nessas superfícies cónicas. São apresentados os resultados do cálculo do distribuidor deste tipo com seis pás de chapa para uma pequena turbina hidráulica do tipo tubular. O cálculo quase tridimensional é efectuado por combinação do cálculo bidimensional do escoamento meridiano (utilizando o método de curvatura das linhas de corrente) com o cálculo do escoamento entre pás em superfícies de corrente cónicas de revolução. No cálculo deste escoamento cónico entre pás é utilizado um método de painel baseado nas soluções analíticas acima referidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projecto-hidrodinamico-do-distribuidor-de-pequenas-turbinas-hidraulicas/>

Projectos hidroagrícolas

Autor(es): Luís Santos Pereira

Resumo: Depois de se procurar inserir a problemática dos projectos hidroagrícolas num contexto de desenvolvimento agrícola e de política agrária, desenvolveram-se algumas considerações basilares para a concepção dos projectos. É assim tratada a necessária interdependência entre as concepções de projecto à escala de exploração agrícola e à escala do perímetro de beneficiação hidroagrícola. Seguidamente particulariza-se a intervenção da hidráulica agrícola ao nível da exploração agrícola, pós o que se desenvolve o conceito de projecto hidroagrícola. São então apresentadas as diversas fases do projecto e analisados com detalhe os aspectos referentes à fase de concepção, indicando-se os diferentes componentes do projecto hidroagrícola.

Projeto de sistemas de drenagem urbana. Uma metodologia com participação social

Autor(es): Wilde Cardoso Gontijo Júnior

Resumo: A partir da Lei nº 9.433, de janeiro de 1997, a discussão e a implementação de novos conceitos sobre a gestão da água no país tem possibilitado avanços em diversas áreas correlatas, principalmente por ter conseguido incorporar os princípios do desenvolvimento sustentável e pela proposta de participação social nas deliberações sobre o uso e a conservação das águas. A consideração da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a integração das políticas públicas para o planejamento urbano, para o saneamento e para o manejo ambiental são princípios marcantes dessa lei. Neste mesmo contexto insere-se a política urbana traçada pelo Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257 de outubro de 2001, cuja promulgação fechou um período de grandes e importantes discussões sobre as ações dos planejadores na elaboração das estratégias que visem a contemplar o centro urbano com políticas de desenvolvimento sustentável. Este novo arranjo jurídico não se encontra, no entanto, integrado com projetos de engenharia desenvolvidos para nossas cidades. Verificamos que, apesar de “tecnicamente” corretos, eles não têm conseguido atender ao crescimento das demandas urbanas por infra-estrutura durante o seu tempo de vida, sendo freqüentemente atropelados pela dinâmica social, além de estarem sujeitos a intervenções cada vez mais onerosas para a continuidade do seu funcionamento. Há alguns anos, autores como MOTA (1997) e WILKEN (1978) alertavam para a necessidade de que os projetos urbanísticos e os projetos de drenagem urbana devessem integrar políticas únicas de gestão. O ciclo hidrológico deveria ser conservado com a utilização de técnicas de conservação da água e do solo. A ocupação do solo deveria garantir as condições mínimas para a preservação das águas. O saneamento básico deveria incorporar as políticas de resíduos sólidos e as águas pluviais. Essas preocupações, no entanto, não têm sido capazes de evitar que, ainda nos dias de hoje, poucas mudanças tenham ocorrido na metodologia de elaboração dos projetos de drenagem das águas pluviais das cidades. A elaboração dos arranjos e as premissas básicas de projeto têm sido as mesmas nas últimas décadas, apesar de tímidas ações para a implementação de alternativas que pudessem viabilizar os ideais da Agenda 21, como por exemplo, a proposta de implantação das taxas de permeabilidade e a detenção das águas pluviais protegendo os cursos receptores. Segundo PORTO (1995) “A metodologia dos estudos hidrológicos de drenagem urbana segue, na maioria dos casos, o procedimento ilustrado” na Figura 1. Nessa figura são apresentadas as interfaces do projeto com três áreas de conhecimento humano. Diz o mesmo autor “os passos da determinação da tormenta de projeto, a determinação da chuva excedente e do hidrograma pertencem ao campo da hidrologia urbana, enquanto que a escolha do período de retorno situa-se no contexto sócio-econômico e o dimensionamento das estruturas do sistema ao campo da hidráulica.” A aplicação da metodologia convencional para projeto atende à facilidade de elaborar projetos para cidades imaginárias. Como se o desenvolvimento da cidade fosse estático e não houvesse necessidade de participação da sociedade local para o bom funcionamento das estruturas

construídas. Opta-se pela comodidade de tratar as questões no campo técnico exclusivo, evitando que o processo de consulta social. A nova metodologia proposta visa reavaliar os procedimentos convencionalmente adotados abrindo o processo à participação de todos os agentes que possam, de alguma forma, possibilitar que:

a) as demandas sociais e ambientais sejam contempladas desde a concepção inicial do sistema de drenagem urbana, e

b) o dimensionamento das redes e estruturas seja elaborado a partir de definições de uso do solo com o envolvimento da sociedade contribuinte local. Esta proposta é dividida em 6 Etapas nas quais consideramos os aspectos acima sugeridos e buscamos concentrar as decisões que elas requerem nas áreas temáticas do conhecimento científico ou na inserção da participação social:

a)ETAPA 1 – Levantamento e tratamento de dados:consiste no levantamento completo dos dados mínimos para a elaboração do projeto de drenagem;

b)ETAPA 2 – Definição de critérios técnicos – com participação social:nesta etapa devem ser construído um sistema onde a população local e os órgãos públicos possam discutir e definir de maneira consensual os critérios e posturas para a regulação do uso do solo e, também, o manejo das águas pluviais;

c)ETAPA 3 – Elaboração do Projeto do Sistema:consiste na definição dos parâmetros técnicos para o projeto assim como na construção do arranjo no nível de ante-projeto, possibilitando a identificação das estruturas e a sua orçamentação;

d)ETAPA 4 – Definição de ações estruturais – com participação social:consiste na definição sobre o ante-projeto das ações estruturais necessárias, tendo em vista as premissas adotadas na Etapa 2;

e)ETAPA 5 – Detalhamento executivo do Projeto do Sistema:nesta etapa deverá ser elaborado o detalhamento técnico do projeto visando atender às seguintes demandas executivas mínimas, e

f)ETAPA 6 – Sistema de Gestão de águas urbanas:consiste na implantação do Sistema de Gestão e, se já houver, na adequação das normas de uso e ocupação do solo visando a implantação, operação e manutenção do sistema de drenagem em conformidade com as premissas de projeto pactuadas socialmente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projeto-de-sistemas-de-drenagem-urbana-uma-metodologia-com-participacao-social/>

Projeto preparatório para o gerenciamento dos recursos hídricos do rio Paraíba do Sul

Autor(es): Paulo Canedo de Magalhães, Jander Duarte Campos, Flávio José Lyra, Paulo Roberto F. Carneiro, Paulo Marcelo L. Gomes, Evaristo S. Villela Pedras, José Roberto F. Gago, Claudia S. Teixeira

Resumo: Este artigo apresenta resumidamente os resultados obtidos no Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul. Esse Projeto foi executado após a conclusão do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica (PQA), elaborado para as áreas da bacia do rio Paraíba do Sul situadas nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro e do qual resultou a concepção de um sistema de gestão dos recursos hídricos da bacia associado a um amplo programa de investimentos, visando à reversão do acelerado processo de degradação hoje sofrido por esses recursos. O Projeto Preparatório teve por objeto permitir a implantação da estrutura de gestão dos recursos hídricos de forma a tornar auto-sustentável o programa de investimentos desenvolvido no PQA e, subsidiariamente, permitir a consolidação da nova política nacional de recursos hídricos estabelecida pela Lei 9.433/97.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/projeto-preparatorio-para-o-gerenciamento-dos-recursos-hidricos-do-rio-paraiba-do-sul/>

Propagação de nitratos na zona vadosa do solo. Apresentação de um ensaio de traçador realizado no 'A

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira, Teresa E. Leitão, Seán Quigley

Resumo: O presente artigo descreve uma parte do trabalho desenvolvido no âmbito de um Projecto Comunitário, em curso no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, intitulado "Modelling of Miscible Pollutant Transport by Underground Water in Non-Saturated Zones", com a Universidade de Liège (Bélgica) e a Universidade Tecnológica de Dalian (R.P. da China). Apresentam-se os resultados de um ensaio de traçador efectuado com nitratos no "aquífero artificial" do Grupo de Investigação de Águas Subterrâneas do DH/LNEC. Com os resultados obtidos nos ensaios, quatificam-se os principais processos responsáveis pela migração dos nitratos em profundidade, em condições de não-saturação. A análise dos processos está a ser efectuada com base num modelo matemático desenvolvido no âmbito do projecto referido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/propagacao-de-nitratos-na-zona-vadosa-do-solo-apresentacao-de-um-ensaio-de-tracador-realizado-no-a/>

Proposta de alteração do índice climático do UNEP

Autor(es): Maria Teresa Pimenta, Maria João Santos, Rui Rodrigues

Resumo: No âmbito da Convenção de Combate à Desertificação (CCD), e para o estabelecimento dos Planos de Acção Regional e Nacional, as entidades constituintes da delegação portuguesa da CCD têm vindo a desenvolver uma metodologia para a caracterização da desertificação em Portugal continental baseada em índices ou indicadores. O Instituto da Água, na qualidade de membro do Conselho Científico da CCD, tem vindo a testar e adequar os índices às características hidrológicas nacionais. Neste âmbito desenvolveu um índice de desertificação que é obtido a partir do produto de três outros índices: o índice climático, o índice edáfico e o índice de seca, reflectindo cada um processos determinantes da desertificação. Neste artigo é feita uma proposta de alteração do índice climático do UNEP (definido por P/ETP), que consiste na sua redefinição para o número de meses em que a precipitação e o conteúdo de água no solo não compensam o poder evaporante da atmosfera. O índice climático é assim calculado a partir de balanços hidrológicos sequenciais mensais onde a calibração do armazenamento de água no solo aparece como “by-product”. A metodologia é apoiada no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos e por Sistemas de Informação Geográfica. A confrontação dos resultados obtidos com a identificação das regiões do país mais susceptíveis à desertificação validou quer a metodologia num todo, quer a pormenorização de índice climático efectuada, reflectindo a influência do tipo de solo e respectivo armazenamento de água na caracterização da desertificação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-alteracao-do-indice-climatico-do-unep/>

Proposta de divisão do Estado do Pará em regiões hidrográficas

Autor(es): Ronaldo Lima, Reginaldo Fontinhas, Márcia Gaspar, Ivan Listo, Paulo Guimarães

Resumo: O Estado do Pará é composto de 20 bacias hidrográficas, constituindo uma vasta rede hidrográfica, característica dos estados da região amazônica. Com o intuito de facilitar o gerenciamento dos recursos hídricos, haja vista a complexidade do sistema hidrográfico estadual, propõe-se neste trabalho a divisão do Estado do Pará em 8 regiões hidrográficas. Agrupou-se as bacias em número máximo de 6 por região, considerando suas proximidades e características fisiográficas similares. As regiões hidrográficas foram divididas em: Região Calha Norte, que inclui as bacias dos rios Nhamundá, Trombetas, Cuminapanema, Maicuru, Paru e Jari; Região Tapajós, que é composta pela bacia do Rio Tapajós; Região Baixo Amazonas, engloba as bacias dos rios Curuá-Una e Guajará; Região Xingu, constituída pela bacia do rio Xingu; Região Tocantins/Araguaia, que engloba as bacias dos rios Tocantins/Araguaia, Jacundá e Oeiras; Região Portel, que inclui as bacias dos rios Anapu e Pacajá, Região Costa Atlântica/Nordeste, englobando as bacias dos rios Guamá-Moju, Gurupi e as bacias da região do Atlântico e a Região Marajó, que inclui as bacias do Marajó ocidental e Marajó Oriental.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-divisao-do-estado-do-para-em-regioes-hidrograficas/>

Proposta de um sistema para operação do canal Pinheiros Superior e Barragem do Guarapiranga

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Teresa Maria Arruda Lana

Resumo: A previsão de níveis d'água e vazões afluentes aos rios, córregos e reservatórios é de grande utilidade, pois permite antecipar algumas medidas operativas e otimizar os múltiplos usos da água, como a geração de energia, o abastecimento público e o controle de cheias, evitando, por exemplo, descargas desnecessárias e de outro lado, dando o suporte quando da execução dessas nas situações de real necessidade. Nesse sentido, atualmente, vários trabalhos apontam para a utilização dos chamados Sistemas de Suporte a Decisões – SSD, que nada mais são que a utilização conjunta de várias ferramentas, integradas em um único sistema, no qual o tomador de decisão participa do processo, analisando dados, resultados e determinando a execução de repetidas simulações. Dentro dessas premissas, esse trabalho apresenta algumas considerações sobre a possível utilização de um SSD para previsão de níveis e vazões afluentes ao Reservatório do Guarapiranga e Canal Pinheiros Superior, composto de um modelo hidrológico chuva-vazão e de um modelo hidrodinâmico. São apresentados, também, os resultados obtidos na simulação de alguns eventos já ocorridos e uma análise dos problemas encontrados, bem como algumas sugestões para adoção de um sistema desse tipo para operação, em tempo real, do Reservatório do Guarapiranga e Canal Pinheiros Superior.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-um-sistema-para-operacao-do-canal-pinheiros-superior-e-barragem-do-guarapiranga/>

Proposta de uma metodologia para a fase inicial de cobrança na bacia do Paraíba do Sul

Autor(es): Paulo Canedo de Magalhães, Jander Duarte Campos, Paulo Roberto Ferreira Carneiro, Evaristo Samuel Villela Pedras, Flávio José Lyra, Rosa Maria Formiga Johnsson, Patrick Thomas

Resumo: O artigo apresenta a metodologia de cobrança pelo uso da água que está em discussão pelo Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP a ser implantada para a primeira fase do sistema de cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul, com início previsto para o ano 2002. A metodologia em discussão terá um carácter transitório, devendo ser modificada com a consolidação dos instrumentos de gestão, notadamente com a realização do Plano de Recursos Hídricos. É ainda apresentado o resultado obtido com a simulação de arrecadação da cobrança, segundo a fórmula proposta, que balizou a discussão sobre os valores de cobrança posteriormente fixados pelo CEIVAP. Nessa primeira fase do sistema de cobrança a aceitabilidade por parte dos usuários-pagadores e o público em geral é consequência, de um lado, da simplicidade da metodologia de cálculo da cobrança, que deve ser de fácil compreensão e, de outro lado, da fixação de valores através de um processo participativo. Além disso, a metodologia foi baseada em parâmetros facilmente quantificáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-uma-metodologia-para-a-fase-inicial-de-cobranca-na-bacia-do-paraiba-do-sul/>

Proposta de uma metodologia para a identificação de zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários

Autor(es): Teresa E. Leitão, Ana Estela Barbosa, Ana Telhado

Resumo: Nesta comunicação propõe-se introduzir a definição de um conceito de zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários que define zonas do domínio hídrico interior – subterrâneo e superficial, de transição e costeiro que, pelas suas características físicas e químicas intrínsecas, pelos seus usos e pelos ecossistemas que suportam constituem, separadamente ou cumulativamente, áreas mais sensíveis à poluição gerada pela circulação rodoviária. As zonas sensíveis são aqui entendidas como áreas a proteger, para onde não se devem fazer descargas directas de águas de escorrência de estradas. Quando não é possível evitar tais descargas, então devem-se implementar sistemas de tratamento adequados, promovendo a diminuição da poluição para níveis aceitáveis antes da descarga, de modo a garantir a protecção sustentável do recurso Água, tal como vem preconizado na Directiva-Quadro da Água. A metodologia desenvolvida para a identificação de zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviários é apresentada sob a forma de um fluxograma (cf. figura). A proposta apresentada permite diferenciar as áreas onde não se devem efectuar descargas directas de águas de escorrência, os meios onde isso não constitui problema e, ainda, as zonas entre estes dois extremos, que requerem uma avaliação específica através de uma análise casuística. Para este último caso foram estabelecidas características que as águas de escorrência e, os solos na área envolvente devem possuir para que seja permitida a descarga de águas de escorrência. Esta metodologia constitui uma ferramenta de apoio à avaliação de impactes ambientais das águas de escorrência de estradas no meio hídrico, integrando o solo como interface entre a superfície e as águas subterrâneas. O trabalho apresentado foi desenvolvido no âmbito de um protocolo de cooperação entre o LNEC e o INAG para elaboração do Estudo ‘Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas’, que decorreu entre 2001 e 2004.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-uma-metodologia-para-a-identificacao-de-zonas-hidricas-sensiveis-aos-poluente-rodoviari/>

Proposta de uma sistemática para outorgas de uso das águas

Autor(es): Mingione

Resumo: A água é essencial à vida. Quando ela receber poluentes que a tornem não utilizável economicamente ou quando a quantidade disponível não suprir as necessidades, consequências imprevisíveis advirão; consequências estas que poderão afetar a saúde pública, o padrão de vida e a economia de uma região. Para minimizar ou mesmo evitar situações indesejáveis à vida humana, é indispensável a atuação dos poderes

governamentais no controle e disciplina da utilização dos recursos hídricos. Neste trabalho apresentamos os procedimentos adotados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo, referentes à outorga de uso dos recursos hídricos, como também propostas a serem encaminhadas aos poderes públicos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-de-uma-sistematica-para-outorgas-de-uso-das-aguas/>

Proposta para atribuição de taxas sobre os usos dos recursos hídricos

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza

Resumo: O presente trabalho apresenta uma proposta de atribuição de taxas sobre os usos dos recursos hídricos. Para tanto, considera duas parcelas distintas, a saber: o consumo de água propriamente dito; e o uso da água para receber os afluentes (considera-se a carga remanescente de poluição) gerados por uma actividade qualquer. Assim, desenvolveu-se duas curvas de taxa: a curva de carga de poluição e a curva de consumo. Para suas concepções foram utilizadas a definição de prioridades de usos para a bacia hidrográfica em questão, as vazões (para cada uso) estipuladas previamente pelo planejamento ambiental, as concentrações limites dos parâmetros ambientais a serem analisados, e foram utilizados, também, os conceitos de custos marginais de tratamento de efluentes e custo de oportunidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-para-atribuicao-de-taxas-sobre-os-usos-dos-recursos-hidricos/>

Proposta para um sistema de quantificação e avaliação hidroagrícola

Autor(es): Cláudio Costa Camargos, Paulo Sérgio de Souza Magalhães, Heider Marcos Venâncio Lemos da Silva

Resumo: Este trabalho, propõe uma metodologia simplificada de quantificação e avaliação da demanda de água para irrigação e disponibilidade hídrica nos mananciais, utilizando modelos matemáticos por meio de micro-computador. Possibilita planejar e acompanhar o processo de utilização dos recursos hídricos para irrigação nas bacias hidrográficas, bem como desenvolver metodologia para gerenciamento dos recursos hídricos na irrigação. É, portanto, um instrumento para monitoramento da água usada para irrigação, a nível de cada manancial. Tem como estrutura básica, um banco de dados da bacia, e estruturas de cálculo para demanda de água para irrigação e disponibilidade hídrica do manancial. A complementação do trabalho faz-se pela análise de demanda versus disponibilidade hídrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proposta-para-um-sistema-de-quantificacao-e-avaliacao-hidroagricola/>

Prospecção e captação de águas subterrâneas em terrenos vulcânicos – Arquipélago da Madeira

Autor(es): Raúl António Simões Duarte

Resumo: Com a finalidade de se dar a conhecer as potencialidades e o comportamento dos sistemas aquíferos ocorrentes no Arquipélago da Madeira, procurou-se definir as unidades hidrogeológicas mais representativas, utilizando-se como critérios os aspectos estratigráficos, o tipo de litologia prevalecente, a ocorrência de estruturas geotectónicas e a variabilidade espacial dos valores de permeabilidade e da porosidade. Nailha da Madeira estabeleceram-se quatro manchas correspondentes às unidades cartografadas, onde foram instaladas numerosas captações. Áreas favoráveis à infiltração. Correspondem a zonas planálticas, com formações de elevada permeabilidade e nas quais existe um sistema de fracturação importante associado à ocorrência de aparelhos vulcânicos. Outro factor característico é a elevada pluviosidade e a presença de grande concentração de humidade atmosférica. As principais áreas individualizadas são o Maciço do Paúl da Serra; Chão dos Balcões – João do Prado; Cedro – Pico do Areeiro; Achada do Teixeira e Santo da Serra. Aquíferos locais e descontínuos de elevada produtividade. Constituídos por formações de carácter essencialmente efusivo e com larga representação na faixa planáltica central e nas vertentes norte da ilha. A ocorrência de intercalações de tufos origina aquíferos suspensos e a presença de diques cria descontinuidades laterais onde a água é armazenada em compartimentos com pressões hidrostáticas diferentes. As manifestações deste tipo de aquífero foram observadas em várias galerias de captação, como as da Levada do Seixal, Porto Novo; Rabaçal, Fontes Vermelhas, etc.. Aquíferos de moderada a elevada produtividade com reservas somente locais. O que distingue o comportamento hidrogeológico desta mancha da anterior é um menor predomínio e espessura das camadas lávicas, intercaladas por maior número de níveis piroclásticas. As captações tubulares de elevada produtividade instaladas nas ribeiras dos Socorridos, de Porto Novo, de Boaventura e de Santa Cruz, exploram as reservas acumuladas no interior destas formações. Existem várias galerias de captação de pequena extensão e de moderada produtividade instaladas na Quinta Grande, Campanário, Calheta, etc..

Aquíferos pouco produtivos ou eventualmente de boa produtividade em zonas muito localizadas

Constituídos por formações muito heterogéneas com predomínio de materiais de natureza piroclástica, por vezes grosseiros e lavas basálticas quase sempre alteradas. Os trabalhos de captação horizontal instalados nesta mancha tem-se mostrado de caudais reduzidos, enquanto que nas captações tubulares foram encontradas boas produtividades nas estruturas geotectónicas atravessadas. Nailha de Porto Santo as formações vulcânicas apresentam diminuta permeabilidade, enquanto que as sedimentares não permitem a acumulação de reservas aquíferas, dada a pequena e irregular espessura. De acordo com este conceito foi possível estabelecer duas unidades hidrogeológicas.

Aquíferos pouco produtivos Englobam as rochas sedimentares que permitem uma razoável infiltração das águas das chuvas e acumulação nas formações subjacentes. As capatações do tipo poço com galeria, constituem as origens de água mais produtivas e de melhor qualidade química, no entanto,

com produção média diária total da ordem de 465m³e com teores de cloretos entre 300 e 800m/l. Foram efectuadas numerosas sondagens de pesquisa, sendo a maioria de resultados desfavoráveis, quer do ponto de vista quantitativo, quer qualitativo. Aquicludo ou região sem água subterrânea apreciável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/prospeccao-e-captacao-de-aguas-subterraneas-em-terrenos-vulcanicos-arquipelago-da-madeira/>

Prospecção geofísica aplicada ao estudo da contaminação provocada por uma antiga lixeira. Cidreira, Coimbra

Autor(es): Fernando P. O. Figueiredo, Lúcia M. G. Catarino, Ricardo J. L. Cruz

Resumo: Este trabalho engloba a compilação dos resultados de três campanhas de prospecção geofísica efectuadas para estudar a pluma de contaminação provocada por uma antiga lixeira situada 3km a NW da cidade de Coimbra, próximo da povoação da Cidreira, no bordo norte da planície aluvial do Baixo Mondego. A antiga lixeira recebeu os resíduos domésticos, hospitalares e industriais produzidos na região desde 1974 a 1982. Nesta data, a lixeira foi abandonada e os resíduos passaram a ser depositados na lixeira de Taveiro. Os trabalhos de campo para estudo da contaminação desta lixeira foram efectuados em três fases. Em 1998 foi iniciada uma campanha de prospecção geofísica, primeira fase, com a utilização do método eléctrico de resistividade, tendo-se efectuado três perfis na envolvente da lixeira com a realização de 12 sondagens eléctricas. Os resultados obtidos mostraram que a pluma de contaminação só era detectada em dois dos perfis de sondagens eléctricas, estimando-se que a sua direcção de propagação fosse para S e SW. Na segunda e terceira fase do trabalho de prospecção geofísica (2006 e 2007) foi utilizado o método electromagnético no domínio frequência, com o condutímetro Geonics EM34, tendo sido efectuados 9 perfis, designados por EM1 a EM9, com um comprimento total de 6040m. O espaçamento entre leituras foi de 20m, tendo sido recolhidos valores de condutividade eléctrica aparente em 310 pontos de medida. A modelação de cada um dos perfis electromagnéticos foi efectuada com os seis valores de condutividade eléctrica aparente recolhidos em cada ponto. O tratamento de dados foi feito pelo método das médias dos valores de VDs e HDs, utilizando o suporte informático Surfer. Da interpretação e análise dos perfis realizados verifica-se que a pluma de contaminação com origem na lixeira da Cidreira apresenta uma direcção de propagação para S e SW. Esta pluma de contaminação deixa de ser detectada no perfil EM9, o que leva a crer que a sua frente actual se encontra localizada entre os perfis EM8 e EM9, a uma distância aproximada de 1100m do local de origem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/prospeccao-geofisica-aplicada-ao-estudo-da-contaminacao-provocada-por-uma-antiga-lixreira-cidreira-coimbra/>

Protecção contra as cheias análise económica e ordenamento do território

Autor(es): Isabel Abecassis Castel'Branco, Maria da Graça Amaral Neto Saraiva

Resumo: Na presente comunicação pretende-se analisar o problema da ocorrência de cheias e das suas relações com o ordenamento do território e com a localização dos diversos agentes da bacia hidrográfica. Analisam-se as incidências no ponto de vista económico da localização das diversas actividades, quer agrícola, quer industriais e urbanas nas áreas de maior risco de ocorrência como as planícies aluviais, e da realização de obras visando a sua protecção. Procura-se formular um modelo de avaliação das obras estruturais de correcção baseado na metodologia da análise de custos-benefícios e de avaliação de impactos, que tenha em conta a consideração, dos benefícios, quer económicos quer sociais de execução das referidas obras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proteccao-contra-as-cheias-analise-economica-e-ordenamento-do-territorio/>

Protecção de aquíferos e captações na ilha Terceira

Autor(es): Francisco C. Rodrigues, José G. Meneses

Resumo: As probabilidades hídricas subterrâneas da ilha Terceira enquadram-se sumariamente em dois tipos fundamentais de aquíferos: (a) os suspensos, associados a intercalações horizontais ou sub-horizontais de materiais pouco argilificados ; (b) o de base, um conjunto de formações saturadas por água doce situadas a cotas próximas ou abaixo do nível do mar. Actualmente na Terceira, tal como na maioria das ilhas açoreanas, os sistemas domiciliários de abastecimento de água assentam na captação de nascentes associadas ao primeiro tipo de aquíferos. As características hidráulicas dos mesmos estão directamente relacionadas com a permeabilidade, espessura, paleorrelevo e graus de fracturação e continuidade do nível imperme, bem como a porozidade e permeabilidade das formação que lhe são suprajacentes. A pequena profundidade a que se localizam alguns dos níveis imperme bem como os elevados índices de dispersividade e permeabilidade das formação que os recobrem conduzem a uma grande susceptibilidade de alguns destes aquíferos as actividades poluidoras ou que impliquem mudanças no coberto vegetal, rede de drenagem e morfologia do terreno. Neste contexto, impõem-se o estabelecimento de protecção às captações e aquíferos tendo em vista a preservação qualitativa e quantitativa da água. Na presente comunicação, para além de serem analisadas do ponto de vista hidrológico as principais formações que integram a ilha, são apresentadas a tipologia e forma de ocorrência de nascentes tendo em vista o estabelecimento de metodologias para a protecção de captações e aquíferos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proteccao-de-aquiferos-e-captacoes-na-ilha-terceira/>

Protecção e controlo da qualidade da água alimentar em Stª Maria – Açores

Autor(es): António José Guerreiro de Brito

Resumo: No âmbito da protecção e controlo de poluição dos meios hídricos é apresentado um estudo elaborado neste contexto e que se reporta à qualidade da água alimentar em Sta. Maria. Indicam-se os trabalhos decorrentes inseridos numa estratégia de acção preventiva e cujas referências chave são a qualidade bacteriológica e as áreas de protecção. No sentido de se solucionarem os problemas identificados são definidas as orientações programáticas conducentes à sua solução.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proteccao-e-controlo-da-qualidade-da-agua-alimentar-em-sta-maria-acoresh>

Protecção sanitária de reservatórios. Prevenção de riscos

Autor(es): Armando Silva Afonso, Isabel Lança

Resumo: A segurança da água é fundamental para garantia de prevenção de riscos neste recurso fundamental para a vida e para o equilíbrio dos ecossistemas. A água pode constituir uma fonte de riscos para a saúde humana se não forem contempladas medidas que garantam o controlo de contaminações, as quais se tornam prioritárias face às condições cada vez mais favoráveis à emergência e re-emergência de agentes patogénicos, e à eutrofização de reservas de água e consequentes riscos de produção de cianotoxinas. A implementação e adopção de medidas de controlo assentam na prevenção de contaminações, com a definição de políticas de intervenção, planos de monitorização e técnicas adaptadas aos recursos e às características das instalações (desde as reservas domésticas aos reservatórios e albufeiras de captação de água superficial), abrangendo tratamentos físicos, químicos, desinfecção solar e desinfecção com UV. A nível internacional, sob a coordenação da Organização Mundial de Saúde (OMS) e englobando várias entidades, foi criada a Household Water Treatment and Safe Storage – HWTS Network, organização que tem por objectivo a segurança da armazenagem da água e a prevenção de doenças e contaminações, tendo em consideração a disponibilidade da água como recurso essencial das populações, cujas propostas são salientadas na comunicação. A sustentabilidade da gestão da água deverá ainda salvaguardar os riscos decorrentes dos efeitos resultantes das alterações climáticas (stress hídrico, inundações, etc.). Neste âmbito, propõem-se, em particular, medidas de avaliação e intervenção para minimização de riscos para a saúde humana, para diversos tipos de reservatórios, decorrentes de agentes patogénicos e de cianotoxinas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/proteccao-sanitaria-de-reservatorios-prevencao-de-riscos/>

Quadro ambiental do Distrito carbonífero nas bacias dos rios Tubarão, Araranguá e Urussanga, Sul de

Autor(es): Flávia Maria F. Nascimento, Paulo Sérgio M. Soares

Resumo: A região sul do estado de Santa Catarina destaca-se na economia do País por conter importantes reservas de carvão, com uma produção de aproximadamente 250.000 Toneladas/ano destinadas principalmente para fins energéticos. Por outro lado é grande a degradação dos recursos hídricos decorrente das drenagens ácidas provenientes das atividades de mineração. Neste contexto, o presente artigo apresenta um breve histórico sobre a exploração de carvão e meio ambiente no sul de Santa Catarina, uma estimativa preliminar sobre a ocupação do solo pelas atividades de mineração (depósito de rejeitos, rejeitos com cobertura vegetal e bacias de decantação) através de técnicas de sensoriamento remoto e os principais impactos ambientais nas áreas de exploração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quadro-ambiental-do-distrito-carbonifero-nas-bacias-dos-rios-tubarao-ararangua-e-urussanga-sul-de/>

Quadro atual da poluição dos recursos hídricos da região da bacia do rio Sorocaba/SP/BR, devido aos

Autor(es): Maria Alice Gaiotto

Resumo: Este artigo trata da poluição dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Sorocaba, devido aos dejetos urbanos (esgoto doméstico e resíduos sólidos), lançados, na sua maioria sem qualquer tratamento, nos diversos mananciais dessa bacia formada por dezoito municípios à SO do Estado de São Paulo/Br. Esta análise é posterior à década de 70, marco do desenvolvimento econômico que tem levado ao adensamento populacional, ao detrimento da qualidade de vida e ao desequilíbrio ambiental dessa região. A preocupação histórica serve ao diagnóstico do presente e às propostas para o controle futuro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quadro-atual-da-poluicao-dos-recursos-hidricos-da-regiao-da-bacia-do-rio-sorocaba-sp-br-devido-aos/>

Qual o grau de excepcionalidade das cheias ocorridas no início do ano hidrológico de 1997/98?

Autor(es): Teresa Álvares, Rui Rodrigues, Cláudia Brandão

Resumo: O território português testemunhou no início do ano hidrológico de 1997/98 a ocorrência de sucessivos episódios de cheia, alguns associáveis a períodos de retorno pluricentenários. Dado o carácter generalizado da incidência das precipitações intensas no território ao longo dos meses de Outubro e Novembro, houve diferentes tipos de bacias hidrográficas afectadas reflectindo-se, nas diferentes respostas hidrológicas, os diferentes graus de modificação humana e as diferentes extensões superficiais drenantes (grandes

bacias nacionais e transnacionais). A presente comunicação sintetiza os estudos realizados na Direcção de Serviços de Recursos Hídricos do INAG no domínio da caracterização das situações de cheia mais graves e, dentro destas, aquelas ocorridas apenas no território continental. Os períodos de retorno associados às cheias de Monchique, em Outubro, foram os mais excepcionais ainda que o controlo de cheias na barragem de Alcantara, na parte espanhola da bacia do Tejo, tenha contribuído muito para diminuir a magnitude da cheia natural que afluiria a Portugal (atenuação para cerca de 1/5 da ponta).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qual-o-grau-de-excepcionalidade-das-cheias-ocorridas-no-inicio-do-ano-hidrologico-de-1997-98/>

Qualidade biológica da água baseada no estudo do zoobentos alguns resultados em rios do norte de Portugal

Autor(es): Afonso, Odette

Resumo: A importância da água (*sensu latuesensu restrictu*) assume tais proporções que todo o conhecimento a seu respeito, em todas as vertentes possíveis é da maior actualidade e interesse científico. A componente biológica é fundamental neste contexto, atendendo a que a água é basicamente um meio de vida, suporte de enorme variedade de espécies selvagens a que corresponde um elevado potencial de diversidade específica, constituindo por isso uma importante reserva genérica da biosfera. Por outro lado, a componente biológica funcionando como bio-descritora dos meios naturais e como bio-indicadora dos meios alterados, proporciona informação valiosa de aplicação prática, nomeadamente em termos gestionários, como a optimização de meios, medidas correctoras, etc., dependentes de dados sócio-económicos mas também de dados ecológicos. Em águas doces e em particular em meios lóticos, a comunidade zoobentónica mostra ser especialmente reveladora da respectiva condição ambiental. Neste trabalho são apresentados alguns resultados obtidos em rios do Norte de Portugal, através do estudo dessas comunidades, visando sobretudo o estabelecimento de cartas biológicas de qualidade da água, as quais para além de uma leitura imediata, poderão também ser interpretadas de forma integrada na cartografia politémica das regiões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-biologica-da-agua-baseada-no-estudo-do-zoobentos-alguns-resultados-em-rios-do-norte-de-portugal/>

Qualidade biológica das ribeiras do Oeste

Autor(es): Pedro A. Vieira, M. Teresa Ferreira, António J. C. Albuquerque

Resumo: Os índices de avaliação da qualidade biótica, nomeadamente os que recorrem às comunidades de macroinvertebrados são, cada vez mais, utilizados como instrumentos fundamentais na avaliação ambiental para uma gestão integrada dos recursos hídricos, sendo mesmo uma metodologia recomendada pela União Europeia (NIXON et al. 1996). Vários têm sido os índices desenvolvidos, desde a década de 60, procurando,

simultaneamente, uma simplificação metodológica e a obtenção de um “retrato” mais preciso das condições ambientais dos cursos de água. Um dos índices mais utilizados na Europa, de origem anglo-saxónica – o Biological Monitoring Working Party (BMWP) – foi adaptado em 1988 por ALBA-TERCEDOR e SÁNCHEZ-ORTEGA (1988) para as condições ibéricas, tendo já uma ampla aplicação em cursos de água espanhóis (ALBA-TERCEDOR et al., 1992). Com este índice biótico consegue-se através da recolha de macroinvertebrados – e apenas necessitando de conhecimentos básicos de taxonomia – conhecer a situação de contaminação ambiental dos ecossistemas aquáticos, podendo substituir ou complementar as convencionais análises físico-químicas, mais dispendiosas e menos abrangentes temporalmente. Esta comunicação pretende sobretudo divulgar as potencialidades deste índice biótico, aplicando-o ao estudo da qualidade biológica das ribeiras do Oeste.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-biologica-das-ribeiras-do-oeste/>

Qualidade da água do litoral Português

Autor(es): Benilde Simões Mendes, José Filipe dos Santos Oliveira

Resumo: Descrevem-se alguns dos condicionalismos que afectam o litoral português, bem como factores alterogénios a que se encontra sujeito. Discutem-se as condições em que é efectuada a descarga de efluentes no mar, recordando-se condicionalismos legais, nacionais e comunitários a respeitar. Apresetam-se algumas considerações teóricas sobre o controlo da qualidade da água no litoral, bem como sobre metodologias a que se pode recorrer para esse efeito. Recomendam-se algumas medidas cautelares e de monitorização, cuja implementação se julga justificada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-do-litoral-portugues/>

Qualidade da água em rios portugueses em 1991/92: uma síntese

Autor(es): João Ribeiro da Costa, Joaquim Pinto da Costa, Ana Limpinho Morais

Resumo: Em 1993 foi desenvolvido pelo UNINOVA a pedido da DGA uma metodologia para a análise dos dados de qualidade da água no âmbito do sistema SINAIA. Para teste da metodologia e das ferramentas desenvolvidas foi elaborado o anuário relativo ao ano 1991/92. Nesta comunicação, depois de uma breve descrição da metodologia, faz-se a caracterização da qualidade da água em cada um dos rios analisados, incluindo as bacias a sul do Douro, com excepção do Guadiana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-em-rios-portugueses-em-1991-92-uma-sintese/>

Qualidade da água subterrânea do maciço granítico da Serra da Estrela

Autor(es): Luís Manuel Ferreira Gomes, Eric Mendes, Maria Teresa Condesso de Melo

Resumo: As águas de qualidade são cada vez um recurso mais escasso. A Serra da Estrela é um dos lugares de Portugal onde ainda se consegue água subterrânea com excelentes níveis de pureza sendo de realçar que é aí que se instalaram algumas das principais engarrafadoras de água de mesa. Assim, no sentido de haver um maior conhecimento disponível sobre este tipo de recurso, apresentam-se os resultados de pesquisa efectuados em captações compostas essencialmente por minas, drenos, furos semi-horizontais e nascentes, num conjunto de 64 captações instaladas em granitos hercínicos, cujos trabalhos decorreram de Janeiro a Dezembro de 2005. No presente estudo apresentam-se, de entre outros, as características detalhadas da água subterrânea, com os resultados de análises químicas completas e análises microbiológicas, os dados de monitorização mensal da quantidade e qualidade da água em todas as captações com a medição de parâmetros “in situ” – pH, potencial redox (Eh), condutividade eléctrica (CE), temperatura (T) e caudal (Q). Os resultados orientam para águas de fácies bicarbonatada sódica, sendo águas de muito baixa mineralização, classificadas como águas doces em relação ao resíduo seco, e por brandas em relação à dureza, sendo ainda de salientar que designações similares tomam as águas de mesa engarrafadas que actualmente ocupam, em relação à produção de águas de nascente, o 1º lugar no “ranking” das estatísticas nacionais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-subterranea-do-macico-granitico-da-serra-da-estrela/>

Qualidade da água: uma questão de escala

Autor(es): João Ribeiro da Costa

Resumo: Nesta comunicação aborda-se a problemática geral da qualidade da água em Portugal, procurando fazer o ponto da situação a quatro anos do ano 2000, numa perspectiva de identificar metas e apontar caminhos. Conclui-se haver um problema de escala no conhecimento da qualidade da água no país, que urge ultrapassar para permitir tirar partido dos recursos disponíveis até ao final do século.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-da-agua-uma-questao-de-escala/>

Qualidade das captações subterrâneas e qualidade da água no concelho de Resende

Autor(es): Ana Margarida Fernandes Heitor, António E. Oliveira Matos

Resumo: Com o presente trabalho procurou-se conhecer a qualidade da água dos abastecimentos semi-públicos do Concelho de Resende, proveniente das captações subterrâneas. Verificou-se e avaliou-se a protecção sanitária dessas captações, procurando

relacionar já com os resultados bacteriológicos e químicos obtidos. Foram analisadas 216 fontes de abastecimento pertencentes a 15 freguesias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-das-captacoes-subterraneas-e-qualidade-da-agua-no-concelho-de-resende/>

Qualidade das águas no planeamento de recursos hídricos

Autor(es): J.G.L. Conejo, L.F. Carneseca

Resumo: No planeamento de recursos hídricos é imprescindível a fixação de directrizes para o desenvolvimento de acções, programas e planos. apresenta-se aqui, a aplicação de metodologia para subsidiar o planeador na tomada de decisões em assuntos de qualidade da água. A metodologia baseia-se na capacidade de assimilação de cargas poluidoras orgânicas biodegradáveis em cursos d'água. Assim, definem-se padrões de qualidade da água em função de níveis de concentração de oxigénio dissolvido. A partir das cargas poluidoras, pode-se, então associar o nível de qualidade da água na bacia hidrográfica. A metodologia proposta fornece estimativas que permitem interpretações e conclusões coerentes com o nível de precisão das actividades de planeamento de recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-das-aguas-no-planeamento-de-recursos-hidricos/>

Qualidade das águas para consumo humano em áreas rurais: Abordagem analítica e de percepção ambiental

Autor(es): Adilson Pinheiro, Jades Antônio Krause, Ivani Cristina Butzke

Resumo: As atividades rurais têm sido caracterizadas como potencialmente degradadora da qualidade ambiental. Este estudo tem por objeto a análise dos riscos à saúde humana observadas em áreas rurais onde a suinocultura apresenta-se como alternativa econômica. Ele combina a observação científica e tecnicamente comprovada das condições ambientais, com a interpretação das representações das condições ambientais que são feitas pela população rural. O estudo é baseado no monitoramento de indicadores de qualidade da água e na coleta de dados a partir da aplicação de um questionário-padrão de pesquisa junto a uma amostragem da população que vivencia diretamente as condições ambientais da área analisada e que é direta ou indiretamente afetada pela atividade de criação de suínos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-das-aguas-para-consumo-humano-em-areas-rurais-abordagem-analitica-e-de-percepcao-ambienta/>

Qualidade das águas subterrâneas das áreas envolventes do estuário do rio Guadiana e zonas adjacent

Autor(es): Teresa E. Leitão, Maria João Moinante, J.P. Lobo Ferreira

Resumo: Esta comunicação foi efectuada com base nos trabalhos desenvolvidos no âmbito do projecto Estudo das Condições Ambientais no Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes, elaborado para o Instituto da Água, cujo principal objectivo foi o de avaliar eventuais efeitos das intervenções estruturais previstas para a bacia hidrográfica do rio Guadiana. No âmbito da caracterização da situação de referência da componente temática águas subterrâneas deste Estudo fez-se uma análise dos seguintes aspectos: geologia e hidrogeologia, quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, recarga dos aquíferos e vulnerabilidade dos aquíferos à poluição. Neste artigo apresentam-se os resultados obtidos relativamente à qualidade das águas subterrâneas de dois dos sistemas analisados: o aquífero de São Bartolomeu e o de Monte Gordo. Os dados de base inventariados foram recolhidos junto de diversas fontes entre as quais se realça DRAOT Algarve, o INAG (SNIRH) e nova informação actualizada obtida em 2 campanhas de monitorização realizadas pelo NAS/DH/LNEC, em Janeiro e Maio de 2001. Foram, ainda consultados os trabalhos de Silva (1984), Costa et al. (1985), INAG (1997) e os relatórios do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Guadiana. O conjunto de dados inventariados e inseridos na base de dados correspondem a 197 análises químicas de águas amostradas em 48 pontos de água, dos quais 39 pertencem aos 2 sistemas aquíferos descritos neste artigo. Os dados de qualidade de cada sistema ou entidade hidrogeológica foram analisados por forma a: (1) caracterizar a fácies hidrogeoquímica; (2) caracterizar a qualidade das águas subterrâneas, os principais problemas de poluição e captações afectadas; e (3) classificar a aptidão das águas subterrâneas para uso agrícola.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-das-aguas-subterraneas-das-areas-envolventes-do-estuário-do-rio-guadiana-e-zonas-adjacent/>

Qualidade ecológica das águas em sistemas estuarinos e indicadores biológicos

Autor(es): Rui Marques, Lino Costa, José Guerreiro

Resumo: A elaboração e implementação de uma política de gestão pressupõe um conhecimento das perspectivas globais de desenvolvimento, tendo em conta as imposições do ordenamento do território. Partindo do princípio que o potencial impacte da rejeição de poluentes, por exemplo, nos sistemas aquáticos não poderá ser determinado de forma adequada apenas recurso a uma análise da variação dos parâmetros físico-químicos, os ensaios biológicos têm vindo a ser cada vez mais utilizados com o fim de obter informações muito útil sobre a qualidade do ambiente. Em Portugal nos últimos anos têm vindo a desenvolver-se trabalhos de investigação na área da qualidade ecológica das águas, em que se pretende adoptar uma visão mais global, abrangendo os diversos elos da cadeia trófica dos sistemas aquáticos. Exemplo disso são os modelos que relacionam a qualidade da água analisada através dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos com a evolução de

espécies indicadoras a nível do plâncton, macroinvertebrados e peixes. No presente trabalho é efectuada uma compilação das principais metodologias utilizadas na avaliação da qualidade ecológica das águas, e realizada uma resenha de estudos desenvolvidos neste âmbito nos estuários portugueses. O estudo da qualidade ecológica das águas em estuários portugueses, enferma a nosso ver de deficiências, discordâncias e lacunas que desde há muito vêm sendo apontadas: ausência de bases de dados integrando os resultados dos estudos de referência biológicos, não existência actualizada desses estudos em alguns sistemas; pouca uniformidade de descritores ao nível de indicadores biológicos e de ferramentas de análise, não conformidade de metodologias quer entre zonas estuarinas, quer entre o estuário e o ecossistema dulciaquícola a montante; ausência de um plano de monitorização a nível nacional. No momento em que a Directiva Ecológica está a ser reequacionada, afigura-se-nos fundamental que se elaborem planos de trabalho que permitam a aferição da qualidade ecológica das águas, em determinadas zonas escolhidas como referência. Poder-se-á assim constituir um ponto de partida para uma análise mais rigorosa da qualidade das águas menos anerosa e contribuindo, por exemplo (devido à celeridade e especificidade das respostas da comunidade biológica a qualquer variação na qualidade das águas), para uma análise rápida e consistente da significância do impacto de algumas fontes poluidoras do meio hídrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-ecologica-das-aguas-em-sistemas-estuarinos-e-indicadores-biologicos/>

Qualidade microbiana de águas de utilização balnear

Autor(es): Júlio Maggiolly Novais

Resumo: É analisada neste trabalho a problemática da contaminação de águas de utilização balnear por esgotos urbanos. Um dos pontos importantes neste contexto consiste no estabelecimento de índices práticos para a determinação rápida e fiável do estado de contaminação de uma determinada água. Quer o microorganismo ou conjunto de microorganismos indicadores a utilizar, quer a concentração deles que se pode tomar como o limiar da perigosidade para fins balneares, têm sido questões intensamente debatidas e que continuam em evolução permanente. Outro ponto importante neste domínio, é a discussão sobre quais os processos tecnológicos a que o sanitarista pode recorrer para poderem ser garantidas nas praias condições que estejam abaixo dos índices estabelecidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/qualidade-microbiana-de-aguas-de-utilizacao-balnear/>

Quality assurance for hydrometric network data as a basis for integrated river basin management

Autor(es): Frank Schlaeger, Michael Natschke, Daniel Witham

Resumo: Hydrological network data is increasingly demanded by hydrologists, engineers, decision makers and the general public. This means for hydrologists, that they have to process the raw data into quality controlled information in an efficient way. The hydrological information system WISKI offers a broad range of standardized quality assurance procedures to fulfil these requirements.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quality-assurance-for-hydrometric-network-data-as-a-basis-for-integrated-river-basin-management/>

Quantificação das disponibilidades de água em pequenos mananciais na região mineira do Nordeste

Autor(es): P.H.G. Boson, A.C. Bertachini, O. Vignoli Filho, K. Uyemura, M.M.G. Pinheiro, M.F.C.D. Coelho

Resumo: A Região Mineira do Nordeste-RMN é uma região, onde predominam factores climáticos adversos, estando sujeita a períodos de estiagem prolongados e a uma distribuição não uniforme dos quantitativos da água. A estas limitações naturais, soma-se a falta de dados e para orientar e apoiar todas as opções desenvolvimentistas previstas para a área. Para uma caracterização ainda que preliminar da disponibilidade hídrica superficial, foi efectuado um estudo de volumes a acumular para regularizar descargas de estiagem. Após esse estudo foi feita a regionalização das vazões regularizadas, com o objectivo de fornecer valores estimativos de volumes úteis mínimos que atendam a uma determinada demanda, em regiões com carência de dados hidrológicos. A metodologia proposta fornece curvas de frequência, onde para tempos de recorrência e coeficientes de rendimentos determinados, correspondem coeficientes de regularização regionalizados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quantificacao-das-disponibilidades-de-agua-em-pequenos-mananciais-na-regiao-mineira-do-nordeste/>

Quantificação dos recursos hídricos subterrâneos da Chapada do Araripe

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: Quantificou-se os recursos hídricos da Chapada do Araripe com uso do modelo computacional MODFLOW, de onde deduziu-se as reservas permanente e reguladora, vazão média das fontes e infiltração profunda através de fraturas no aquíclode Santana. Comparando os valores calculados com dados da literatura observa-se que a reserva permanente calculada está compatível com o valor do DNPM-1996 e a reserva reguladora não apresenta diferença considerável quando comparada com o valor da SUDENE-1967. Quanto a infiltração profunda, o DNPM-1996 não considera sua existência e o valor calculado é bem diferente do obtido pela SUDENE-1967.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quantificacao-dos-recursos-hidricos-subterraneos-da-chapada-do-araripe/>

Quanto evapora o lago de Sobradinho?

Autor(es): Nelson L. Dias, Mauricio F. Gobbi

Resumo: A preocupação com o potencial de evaporação grandes corpos d'água no interior semi-árido do Nordeste brasileiro é antiga. O maior reservatório brasileiro em superfície (cerca de 4.000Km²) situa-se nesta região, e desde antes de seu efectivo enchimento têm sido feitas estimativas das suas taxas de evaporação. A forma usual de estimar evaporação em lagos é por meio de medidas de evaporímetros ou modelos climatológicos que sempre devem muito aos métodos de transferência de massa, balanço de energia ou uma combinação de ambos. Quatro destes modelos, propostos em 1955, 1967 e 1983/86 foram aplicados a Sobradinho, com o resultado de que as respectivas estimativas de evaporação podem variar em até 21% a nível anual, e 106% a nível mensal. Uma investigação da forma de cada modelo e dos valores de seus parâmetros pode explicar o grau de variabilidade encontrado. Fica evidente que, sem um melhor conhecimento da evolução da camada-limite atmosférica sobre o lago, em termos de unidade e temperatura, é muito difícil reduzir a actual incerteza quanto às taxas reais de evaporação em lagos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/quanto-evapora-o-lago-de-sobradinho/>

Questões de equidade na aplicação de sistemas financeiros aos recursos hídricos

Autor(es): António José Sá

Resumo: Em termos económicos, os recursos hídricos são classificados como bens públicos, pelo que não se lhes aplica o principio da "rivalidade", isto é, se uma pessoa os consome isso não impede outras pessoas de os consumir também. Por isso e uma vez que os mecanismos de mercado não funcionam quando aplicados aos bens públicos, o Estado intervém para definir as quantidades correctas a produzir. A questão que depois de coloca tem a ver com a equidade dos sistemas utilizados para aplicar estes princípios: é que se já é difícil conhecer os custos e os benefícios em se reduzir a poluição a determinados níveis, mais difícil ainda se torna saber quem deve beneficiar dos proveitos que daí advêm e como fazê-lo. Assiste-se neste domínio, na maior parte das vezes, a uma resolução dos problemas levantados através da intervenção do processo político.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/questoes-de-equidade-na-aplicacao-de-sistemas-financeiros-aos-recursos-hidricos/>

R-netCAD: projecto e análise assistidos por computador de sistemas urbanos de drenagem

Autor(es): José Alfeu A. Sá Marques, Francisco F. Francisco, Francisco J.A. Cardoso, Joaquim J.O. Sousa

Resumo: É apresentado o software R-NetCAD que, com base em plataformas PC/Windows, suporta, de uma forma interactiva, as fases de planeamento e de projecto de redes urbanas de drenagem de águas residuais. O sistema está construído modularmente, por forma a cobrir as diferentes fases de planeamento e projecto, desde a caracterização demográfica, urbanística e pluviométrica da zona, até ao cálculo e análise do comportamento da respectiva rede. Assim, uma rápida e segura definição das características de uma rede é alcançada através do recurso a mecanismos de análise que, fundamentados nos algoritmos adequados, permitem a simulação do seu comportamento em diferentes cenários. Aqui, as redes são representadas na forma de diagramas esquemáticos indicativos das respectivas topologias, as quais, bem como as características dos colectores e das caixas de visita, podem ser corrigidas ou alteradas em qualquer fase da introdução dos dados. Como produto final deste trabalho interactivo, o sistema produz o apropriado relatório do projecto. A estrutura operacional e as virtualidades de exploração que este sistema encerra são apresentadas, com recurso a janelas geradas durante a activação do sistema. Especial ênfase é colocada sobre a capacidade de desenho interactivo sobre uma planilha de fundo contendo o mapa urbano das zonas em estudo, que constitui um passo em frente relativamente à forma de representação esquemática anteriormente praticada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/r-netcad-projecto-e-analise-assistidos-por-computador-de-sistemas-urbanos-de-drenagem/>

Radioactividade nas águas de superfície

Autor(es): Fernando P. Carvalho

Resumo: Os corpos de água superficiais contêm radioactividade de origem natural e radioactividade de origem antropogénica, incluindo-se nesta os radionuclídeos das séries naturais com as concentrações aumentadas e os radionuclídeos produzidos artificialmente. Em Portugal, os radionuclídeos presentes nas águas superficiais em concentrações mais elevadas são geralmente os das séries naturais do urânio e do tório, designadamente os isótopos do urânio (238U, 235U, 234U), o rádio-226 (226Ra), o radão (222Rn), o chumbo-210 (210Pb) e o polónio-210 (210Po). O potássio-40 (40K), não pertencente a nenhuma das séries naturais, está também normalmente presente. Estes radionuclídeos têm origem, sobretudo, na dissolução dos elementos da crosta terrestre, sendo as concentrações muito variáveis em função da litologia das bacias hidrográficas. As águas residuais de actividades de extracção e tratamento de minério, em particular do minério de urânio, em Portugal e em Espanha, podem contribuir para um aumento significativo das concentrações destes radionuclídeos nos cursos de água ibéricos. A produção de energia eléctrica por via nuclear origina efluentes que contêm radionuclídeos artificiais, como o cézio (137Cs) e o trítio (3H) que podem alcançar cursos de água como o rio Tejo. A utilização de radionuclídeos artificiais em actividades de diagnóstico e terapia na medicina nuclear está por vezes na origem de

efluentes contaminados que transportam radionuclídeos, como o ^{131}I e $^{99\text{m}}\text{Tc}$, detectados em corpos de água superficiais, em particular no estuário do Tejo. Embora através do consumo da água estas actividades não originem, de um modo geral, a exposição da população a doses de radiação acima dos limites de dose tolerados, a protecção dos recursos hídricos e a gestão estratégica dos cursos de água requer o controlo das fontes potenciais de contaminação e a monitorização periódica da radioactividade na água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/radioactividade-nas-aguas-de-superficie/>

Reabilitação do regadio de Sombo

Autor(es): José Domingos Chembeze

Resumo: O presente trabalho tem por objectivo compreender o modo de funcionamento actual do Sistema de Regadio do Sombo, descobrir e analisar os principais problemas que conduzem ao seu mau funcionamento e em seguida propôr um novo sistema de funcionamento do regadio à base de um Projecto Piloto que determinará a eficiência e esquema do futuro Sistema de Regadio do Sombo. É de salientar que o regime de funcionamento do regadio é variável, à base de marés. Este regadio é o único no país com este tipo de funcionamento. Usa-se um modelo matemático em computador para se fazer a simulação do escoamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reabilitacao-do-regadio-de-sombo/>

Realidade virtual no aquífero de Castelo de Vide

Autor(es): Luís Ribeiro, João Nascimento, José P. Monteiro, Sónia Amaro, Carlos T. Ribeiro

Resumo: Apresenta-se o processo de desenvolvimento de um sistema de visualização para monitorização de fluxos concentrados e difusos e parâmetros de qualidade num meio contínuo com base na integração de sistemas de Realidade Virtual e modelos de simulação. O sistema que se apresenta foi implementado no aquífero de Castelo de Vide para visualização de simulações numéricas e análise de variabilidade especialmente no que respeita à interacção do aquífero com o rio Sever, impacto da variabilidade dos factores climáticos e dos efeitos de bombagem para abastecimento de água. O processo de implementação que implica a compatibilização entre um modelo de elementos finitos (FEM) e um sistema de Realidade Virtual (RV), determina a conversão de dados em características de natureza gráfica inclusivamente as de representação geométrica resultantes de variações de ponto de vista e de luminosidade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/realidade-virtual-no-aquifero-de-castelo-de-vide/>

Recarga do aquífero Botucatu. Estudo da zona não-saturada do solo

Autor(es): C.A. Pompêo, A.M. Righetto

Resumo: O trabalho apresenta parte do estudo da Recarga do Aquífero Botucatu realizado na Bacia Experimental do Ribeirão da Onça (SP) localizada em sua região de afloramento. É descrita a metodologia empregada para análise da região não-saturada do solo com utilização de sonda nuclear. Perfis de umidade em alguns dos quatorze pontos amostrados nos anos hidrológicos 85-86 e 86-87 são apresentados. É discutida a viabilidade de avaliação do balanço hídrico na região não-saturada do solo a partir da extrapolação dos dados obtidos para toda a bacia conjuntamente a outras informações meteorológicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recarga-do-aquifero-botucatu-estudo-da-zona-nao-saturada-do-solo/>

Recomendações para a protecção e gestão integrada de captações de águas subterrâneas em Portugal

Autor(es): J. P. Cárcomo Lobo Ferreira, Piercarlo Ciabatti

Resumo: A Proposta para um Programa de Acção Comunitário para a Protecção e Gestão Integrada de Águas Subterrâneas, datada de Maio de 1995, em fase final de aprovação pelas delegações dos Estados-membros da União Europeia, sublinha na secção referente às 'Principais Componentes do Programa de Acção para a Protecção e Gestão Integrada de Águas Subterrâneas, que 'os Estados-membros devem rever e onde apropriado ajustar e fortalecer as medidas de protecção em torno de captações subterrâneas, com base nos estudos publicados por CIABATTI e LOBO-FERREIRA (1994). Nesse trabalho foram desenvolvidos, entre outros, os seguintes temas: (1) análise de normas relativas ao zonamento da protecção das águas subterrâneas existentes em diversos Estados-membros da União Europeia, incluindo, e nos estados Unidos da América, 2 (2) aplicação, com base na modelação matemática, de alguns métodos de definição dos perímetros de protecção das captações ao aquífero de Estarreja (utilizando para o abastecimento de água a um pequeno centro urbano situado na região central de Portugal) e ao aquífero de Valada (utilizado para o abastecimento de água à cidade de Lisboa). Esquematiza-se, em dois quadros, a informação analisada sobre os métodos de zonamento de diversos países da União Europeia e dos Estados Unidos, e sobre o tipo de actividades proibidas no interior de cada zona de protecção, com base na legislação alemã, e apresentam-se, em diversas figuras, as delimitações calculadas de acordo com os métodos de zonamento analisado. Da análise dos dados disponíveis e dos resultados obtidos na aplicação prática salientam-se, nesta comunicação, considerações que poderão ser úteis para a reformulação da Norma Portuguesa n.º836, sobre protecção de captações de águas subterrâneas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recomendacoes-para-a-proteccao-e-gestao-integrada-de-captacoes-de-aguas-subterraneas-em-portugal/>

Reconstituição da restinga da Chicala. Uma nova frente de praia para Luanda

Autor(es): Carlos Abecasis, Maria José Monteiro

Resumo: A restinga da Chicala constitui o prolongamento para sul da Ilha de Luanda, a partir do acesso da avenida marginal. Cordão arenoso desde sempre extremamente instável, teve, ao longo do séc. XX, períodos sucessivos de crescimento, erosão, e até desaparecimento total. A partir dos anos 80 a sua crescente ocupação urbana tornou aquelas oscilações naturais em problemas com graves consequências materiais e, sobretudo, sociais. Data dessa década também a execução das obras de protecção costeira da Ilha de Luanda, que, reformulando o esquema de protecção anterior, vieram fixar e ampliar a Ilha para a sua configuração actual, ficando “pendente” a questão do seu extremo sul, zona da Chicala. Na sequência de um conjunto de estudos iniciais, em 2002/03 a CONSULMAR desenvolveu, em conjunto com a AMBIGEST, o projecto para a reconstituição da restinga da Chicala, envolvendo a construção de obras de protecção costeira e a alimentação artificial das praias com areias dragadas, bem como a dragagem de duas lagoas, com aproveitamento para recreio náutico . A execução das obras teve início em 2005, estando presentemente em conclusão a sua primeira fase. Na presente comunicação serão apresentados os estudos realizados e as obras propostas, dando-se ainda conta da execução das obras e da consequente evolução da orla costeira. O bom funcionamento das intervenções realizadas veio não só proporcionar segurança contra a erosão, mas também uma nova frente de praia para Luanda, possibilitando a sua reabilitação urbana integrada na zona nobre da capital que deve ser a Ilha.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reconstituicao-da-restinga-da-chicala-uma-nova-frente-de-praia-para-luanda/>

Recreação em reservatórios usados para abastecimento público de água: uma visão internacional de req

Autor(es): Lauriberto da Silva Salles, José António Nunes

Resumo: Existe uma série de controvérsias sobre os efeitos das atividades de recreação nas águas e nas bacias de drenagem dos reservatórios utilizados como fonte de água para abastecimento público. Um dos objetivos deste trabalho é descrever os principais usos da água para recreação e discutir seus efeitos no sistema de abastecimento de água. O outro é apresentar exemplos de políticas internacionais para manejo desses reservatórios frente às atividades recreativas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recreacao-em-reservatorios-usados-para-abastecimento-publico-de-agua-uma-visao-internacional-de-req/>

Recuperação de energia das ondas marítimas por meio de uma bóia-pêndulo

Autor(es): José R. Branco, António C. Mendes

Resumo: A presente comunicação visa divulgar um programa de investigação que vem sendo desenvolvido no Instituto Superior Técnico, no sentido de recuperar a energia disponível na ondulação oceânica por meio de um dispositivo flutuante. Depois de breve recapitulação dos recursos energéticos existentes ao longo da orla marítima portuguesa, foca-se a hidrodinâmica da extracção de energia e a evolução dos dispositivos concebidos para o efeito em vários países. O estado de desenvolvimento atingido neste campo em Portugal pode ser visto à luz dos projectos existentes. Terão particular destaque os resultados teóricos obtidos com uma bóia-pêndulo, dispositivo vocacionado ao aproveitamento da potência da ondulação marítima para sinalização costeira e para dessalinização de água do mar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recuperacao-de-energia-das-ondas-maritimas-por-meio-de-uma-boia-pendulo/>

Recursos geotérmicos de baixa entalpia em Portugal continental

Autor(es): Maria Carla Lourenço

Resumo: Sendo Portugal um país importador de energia, torna-se essencial aproveitar todo o seu potencial, nomeadamente nas energias renováveis, dentro das quais se enquadram os recursos geotérmicos. Os recursos geotérmicos foram legalmente definidos e regulamentados em 1976, com o objectivo de suportar legalmente o projecto geotérmico dos Açores. O novo pacote legislativo de 1990 (Decreto-lei nº 90/90 e Decreto-Lei nº 87/90) veio dar uma nova dinâmica ao sector, permitindo uma gestão adequada dos recursos geotérmicos por parte da Administração. No nosso país ocorrem águas com temperaturas relativamente elevadas, que variam entre os 20°C e os 76°C, pelo que se torna importante a melhoria do conhecimento deste tipo de águas. Com vista a adquirir um conhecimento mais aprofundado relativamente aos recursos geotérmicos, encontra-se em curso um projecto de inventariação e avaliação das ocorrências no território de Portugal Continental cuja temperatura de emergência seja superior a 20°C. Este projecto é levado a cabo pelo Instituto Geológico e Mineiro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-geotermicos-de-baixa-entalpia-em-portugal-continental/>

Recursos hidrominerais do Alentejo e Algarve

Autor(es): Maria Carla Lourenço

Resumo: No nosso país ocorrem águas com particularidades muito interessantes, às quais, desde tempos remotos, foram atribuídas capacidades únicas na cura de certas doenças e na

preservação da vida, o que as torna tão diferentes das restantes águas subterrâneas. Pretende-se com esta comunicação abordar a questão dos recursos hidrominerais do Alentejo e do Algarve, tanto na área das águas minerais naturais já concessionadas como das águas que constituem potenciais recursos, dadas as suas características físico-químicas. No que se refere às ocorrências hidrominerais não concessionadas, e apesar da importância destes recursos, existe ainda uma quase completa ausência de instrumentos de planeamento e gestão que permitam a optimização d exploração dessas águas. Embora a ocorrência dos recursos hidrominerais seja menos frequente relativamente ao norte do país, há que realçar as características ímpares de algumas destas águas, que são conhecidas e aproveitadas desde há longos séculos, ocupando assim um lugar de relevo na hidrologia Portuguesa. Ainda hoje as águas minerais naturais continuam a constituir um tema de estudo, sendo-lhes atribuídas capacidades únicas na cura de certas doenças, virtudes particulares que as distinguem das águas de consumo humano. Este tipo de elemento essencial à vida é cada vez mais raro e valioso na sua forma pura, pelo que é precioso, cada vez mais, defender a sua integridade.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidrominerais-do-alentejo-e-algarve/>

Recursos hídricos e as incertezas científicas: Novos conceitos e abordagens

Autor(es): José Nilson B. Campos, Ticiania M. Carvalho Studart, Ricardo Marinho de Carvalho

Resumo: O objetivo do presente trabalho é o estudo das incertezas existentes na área de recursos hídricos. Primeiramente as fontes de incertezas são identificadas e as incertezas, propriamente ditas, classificadas segundo as mais variadas metodologias. Não se tem a pretensão de apresentar um levantamento exaustivo de toda a literatura existente na área, uma vez que o estudo das incertezas, nos mais variados campos da ciência, têm recebido crescente atenção na última década, resultando em inúmeras publicações sobre o assunto em todo o mundo. Procura-se, na verdade, apresentar o estudo das incertezas de uma maneira clara e didática, indo do geral ao específico, na tentativa de sintetizar o estado-da-arte das incertezas em recursos hídricos .e, mais especificamente, na avaliação das disponibilidades hídricas de um reservatório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-e-as-incertezas-cientificas-novos-conceitos-e-abordagens/>

Recursos hídricos em bacias internacionais no espaço da União Europeia

Autor(es): Francisco Nunes Correia, Joaquim Evaristo da Silva

Resumo: Apresentam-se nesta comunicação alguns dos principais casos de gestão de recursos hídricos em bacias internacionais que são relevantes para os países da União

Europeia. É exposto o enquadramento legal e institucional que rege o aproveitamento dos recursos transfronteiriços, com especial destaque para as doutrinas da sabedoria territorial absoluta, da integridade territorial limitada e da comunidade de estados ribeirinhos. São apresentados os casos do Reno, do Denúbio e, com especial detalhe, dos rios Luso-Espanhóis, no que diz respeito à história do relacionamento entre países envolvidos e aos acordos existentes para a gestão dos recursos. Fazem-se ainda algumas considerações sobre o envolvimento das instâncias comunitárias na resolução de conflitos entre países que partilham recursos hídricos transfronteiriços.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-em-bacias-internacionais-no-espaco-da-uniao-europeia/>

Recursos hídricos existentes em algumas ilhas dos Açores

Autor(es): José Francisco Carvalho

Resumo: Levantamento dos recursos hídricos existentes nas ilhas:Terceira, Graciosa, São Jorge, Pico e Faial. Prospeção de novos recursos hídricos tendo em conta a especificidade de cada ilha.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-existent-em-algumas-ilhas-dos-aco-ores/>

Recursos hídricos fluviais – Seu gerenciamento no município de Turvo, SC

Autor(es): Eugenia Maria Chemim

Resumo: O município de Turvo, localizado no extremo sul de Santa Catarina, na bacia do Rio Araranguá, desenvolve grande atividade agrícola. Possui extensas áreas de cultivo de arroz irrigado, aproveitando uma de suas características naturais a de planície, desenvolveu um alto nível de mecanização. Os rios deste setor do Estado, são rios torrenciais, ou seja, rios com grandes vazões nos períodos de chuva, diminuindo sua vazão nos períodos sem esta. A escassez de água nos rios e a má distribuição entre os agricultores, sempre foram fatores para conflitos de usos da mesma. O “controle da água” era inicialmente realizado por pequenos grupos ou particulares Granja Turvense Ltda. e em seguida Sociedade Turvense Ltda. (SOTUR), que detinham “direitos sobre a água”. Cobravam 10% da produção dos agricultores por serviços precários de fornecimento de água para a irrigação e a manutenção dos canais. As tentativas de minimizar as situações conflituosas e de procurar um gerenciamento mais racional e descentralizado, fez com que um grupo de cerca de 157 agricultores do município, se organizassem através do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Turvo, Igreja, Acaresc, Prefeitura Municipal e outras Entidades para fundarem no ano de 1982 a Cooperativa Turvense de Irrigação Ltda. (COOTIL) adquirindo os direitos das “Concessões” pertencentes a Granja Turvense Ltda. e a Sociedade Turvense Ltda. (SOTUR). A mesma atua no gerenciamento de oito Setores, na distribuição e manutenção dos canais e o fornecimento de água para a irrigação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-fluviais-seu-gerenciamento-no-municipio-de-turvo-sc/>

Recursos hídricos Luso-Espanhóis : o passado e o futuro

Autor(es): Luís Veiga da Cunha

Resumo: Analisa-se, em termos gerais e num contexto europeu, a situação dos recursos hídricos em Portugal e Espanha, concluindo-se que Portugal se encontra, actualmente, numa situação mais favorável do que a Espanha, tanto no que se refere a qualidade como a qualidade da água. Caracteriza-se a situação actual e futura dos recursos hídricos nas bacias hidrográfica dos três principais rios luso-espanhóis: Douro, Tejo e Guadiana. Comparam-se as situações relativas a disponibilidades de água, procura de água, qualidade da água, capacidade de armazenamento em albufeiras e a transferências de recursos hídricos, nas três bacias e nos dois países. Aborda-se o contexto jurídico e negocial dos problemas dos recursos hídricos luso-espanhóis, tanto no âmbito internacional como no âmbito bilateral, referindo-se o carácter limitado dos convénios assinados nos anos sessenta e analisando-se o que tem sido a posição oficial portuguesa desde a assinatura dos convénios. Defende-se que seja posta em prática uma estratégia regional para a gestão dos recursos hídricos das bacias luso-espanhóis. Defende-se que para que Portugal possa beneficiar da estratégia regional e pôr em prática é indispensável que previamente seja corrigida a situação criada pelos Decretos-Lei de Maio de 1993 que ao instituir a nova orgânica do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, viriam interromper a prática da gestão de recursos hídricos por bacias hidrográficas que era tradicional em Portugal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-luso-espanhois-o-passado-e-o-futuro/>

Recursos hídricos numa região vulcânica insular – O caso da ilha Terceira

Autor(es): Francisco C. Rodrigues, José G. Meneses

Resumo: A hidrologia da ilha Terceira (Açores) é relativamente mal conhecida, embora nos últimos anos, mercê da abertura de novos furos e da realização de diversos estudos hidrogeológicos, muito se tenha avançado. Contudo, um modelo hidrológico global capaz de explicar a distribuição dos recursos hídricos pelas diversas partes da ilha não está ainda disponível. Nesta comunicação apresenta-se um resumo do estado actual do estudo da hidrologia da ilha, partindo de uma descrição dos seus principais traços estruturais e geológicos e apresenta-se um modelo tentativo do seu funcionamento hidrológico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-numa-regiao-vulcanica-insular-o-caso-da-ilha-terceira/>

Recursos hídricos subterrâneos na região hidrográfica do Extremo Oeste de Santa Catarina

Autor(es): Marcos Alexandre de Freitas, Bráulio Robério Caye

Resumo: O artigo apresenta uma visão regional da utilização dos recursos hídricos subterrâneos na Região Hidrográfica do Extremo Oeste RH1, as características das obras de captação e o uso da água. Os estudos realizados na área pela CPRM, em convênio com o governo de Santa Catarina (Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e Epagri), através de mapeamento geológico e cadastramento de poços tubulares, revelam que o Aquífero Serra Geral tem fundamental importância para o desenvolvimento econômico e social da região e deve ser melhor gerenciado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-subterraneos-na-regiao-hidrografica-do-extremo-oeste-de-santa-catarina/>

Recursos hídricos – Alguns problemas que se levantam em Portugal

Autor(es): Correia, Francisco Nunes

Resumo: Em Portugal está em curso um processo de transformação profunda do sistema institucional, jurídico e financeiro para a gestão dos recursos hídricos. A caracterização dos aspectos mais relevantes das disponibilidades e necessidades hídricas é um ponto de partida indispensável para a definição de uma estratégia de implementação do novo sistema que se pretende implantar. Neste trabalho é feita uma análise sumária das disponibilidades de água superficiais e subterrâneas e indicados os troços de rios com maiores índices de poluição. É também feita a análise das necessidades actuais e da projecção futura dessas necessidades para os anos 2000 e 2020. É referido com particular ênfase que em Portugal há recursos hídricos abundantes, mesmo tendo em vista as necessidades futuras, embora as irregularidades espaço-temporais impostas pelas características mediterrânicas do clima e pela diversidade geográfica, obriguem à realização de importantes investimentos no domínio das infraestruturas hidráulicas. Em algumas regiões do sul do país podem vir a ocorrer no futuro situação destresshídrico, acentuando o carácter estruturante que os recursos hídricos podem desempenhar no processo de desenvolvimento económico. Neste trabalho são ainda referidos os aspectos básicos que precisam ser tidos em conta no novo sistema institucional que se pretende desenvolver para uma adequada gestão dos recursos hídricos. A estreita relação da água com outros recursos naturais, especialmente o solo e a floresta, é posta em destaque de forma a tornar clara a necessidade de uma gestão integrada, ou pelo menos articulada, destes recursos naturais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-alguns-problemas-que-se-levantam-em-portugal/>

Recursos hídricos: discursos e políticas nas últimas três décadas em Portugal

Autor(es): Nuno Carvalho

Resumo: Com base na análise dos jornais Expresso e DN no período de 1970 a 1999, verifica-se que a produção noticiosa sobre recursos hídricos teve maior relevância a partir da segunda metade da década de 80. No que respeita à poluição, os agentes poluidores, que mais se destacam, em termos globais, são os efluentes urbanos, seguidos dos industriais. Os meios mais referidos como tendo sido afectados pelas ocorrências acima mencionadas são os rios e ribeiras, seguidos pelos mares e oceanos. Em termos globais a poluição dos recursos hídricos apresenta-se como muito grave ao longo dos trinta anos a que se refere o estudo. Na componente de recursos hídricos ao longo dos trinta anos cobertos pelo estudo, foram analisadas as componentes, abastecimento, escassez, níveis de consumo, preço, captação/armazenamento, qualidade da água, saneamento básico, planos hidrológicos e convénios e recursos hídricos em geral. Apresentam-se como mais relevantes, o abastecimento, a captação e o saneamento básico. Os recursos hídricos, particularmente na vertente ambiental, não merecem por parte do poder político a importância devida, sendo um dos principais factores, a dispersão dos serviços respeitantes à água, por ministérios que tinham outras prioridades. A partir de 1986, na sequência da actuação da Secretaria do Ambiente e Recursos naturais (SEARN) e também por influência da nossa entrada na Comunidade Europeia, os mecanismos de política de ambiente sofrem alterações significativas no sentido de uma maior eficácia. Em 1990, foi finalmente criado um ministério específico para a área do ambiente, o MARN, que embora lentamente foi ganhando alguma importância o que se veio a traduzir sobretudo na criação de legislação. Assinala-se também como importante a intervenção das ONGA em geral a partir da segunda metade da década de 80, e da APRH em particular, desde a sua fundação em 1977.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-discursos-e-politicas-nas-ultimas-tres-decadas-em-portugal/>

Rede de controlo da qualidade da água de rega – RECOQUAR

Autor(es): Hilário D. Catronga, Marta B. Varela, Luis I. Boteta, Cristina S. Guerreiro, Vera O. Ferreira, Isaurindo B. Oliveira, José E. Martins, Fernando P. Pires, Andrea A. Araújo, Tiago B. Ramos

Resumo: O Projecto RECOQUAR, que decorreu entre 2005 e 2007, pretende contribuir para que, num futuro próximo, se torne a base de uma rede de controlo da qualidade da água empregue nos regadios do Alentejo. Para isso, foi delimitada uma bacia hidrográfica, com cerca de 330 ha, situada no bloco de rega da designada Infra-Estrutura 12 do Sistema Global de Rega de Alqueva, junto a Ferreira do Alentejo. Foram feitas, com uma regularidade quinzenal, colheitas de águas e respectivas análises nos seguintes pontos de amostragens: canal de abastecimento, boca de rega, vala de drenagem e poços. Realizou-se também a monitorização da solução de solo, bem como a colheita de terras antes e após o ciclo de regas e a abertura de perfis para a caracterização química e física dos solos. Foram registados os volumes de água escoados de modo contínuo, numa estrutura de medição de

caudais. Verificou-se que a qualidade da água de rega (canal e boca de rega) não apresenta nenhum grau de restrição para os parâmetros analisados. Quanto à qualidade da água de drenagem (vala de drenagem), constatou-se que, durante o período de amostragem, a CE (condutividade eléctrica) da água enquadrava-se no nível de restrição ligeiro a moderado, com excepção do período de Janeiro a Março que elevou o grau de restrição para um nível severo. Por outro lado, os níveis de nitratos não apresentaram nenhum grau de restrição. Através do controlo dos volumes de água escoados obtiveram-se, para os 3 anos de projecto no período de Outubro a Março, um coeficiente de escoamento máximo de 0,263 e um valor nulo como coeficiente de escoamento mínimo. No que respeita ao período da rega, de Abril a Setembro, nos 3 anos de projecto, a eficiência global na bacia variou entre 99,9 % e 95,2 %.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rede-de-controlo-da-qualidade-da-agua-de-rega-recoquar/>

Rede telemétrica da bacia do rio Piracicaba (SP)

Autor(es): Luiz Roberto Moretti, Gré de Araújo Lobo, Rita de Cássia Lorenzi, João Batista Mendes

Resumo: A bacia do rio Piracicaba (SP) situa-se em região altamente industrializada e povoada. As águas de suas cabeceiras são exportadas pelo Sistema Cantareira para a Região Metropolitana de São Paulo (cerca de 31 m³/s). Em consequência disto, a necessidade de monitoramento quantitativo e qualitativo das águas a jusante desse Sistema levou à instalação de 14 postos telemétricos via satélite geoestacionário com sensores de nível e precipitação, como forma de gerenciar em tempo real a bacia. Dessa forma, é possível a tomada de decisões e a implementação de ações mais rapidamente, tanto no caso de vazões mínimas na estiagem quanto na ocorrência de eventos críticos nas cheias de verão. Descreve-se o sistema implementado, suas características, o sistema de transmissão, recepção e divulgação dos dados e o modelo matemático de cheias utilizado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rede-telemetrica-da-bacia-do-rio-piracicaba-sp/>

Redes de esgotos sob pressão – Modelo de cálculo do equilíbrio hidráulico

Autor(es): Isabel Bentes, José Tentúgal Valente, João Barroso, José Bulas-Cruz

Resumo: O processo de drenagem de esgotos domésticos em Portugal tem permanecido praticamente inalterável ao longo do tempo, continuando a utilizar-se em quaisquer circunstâncias redes de funcionamento gravítico. No entanto, em determinados aglomerados populacionais verifica-se que o investimento per capita é muito elevado optando-se muitas vezes pela sua não execução com os inerentes custos sociais e ambientais. Esta situação merece reflexão e procura de soluções alternativas. Uma das soluções alternativas é o sistema de esgotos sob pressão. Este sistema utiliza diâmetros de

tubagem de reduzidas dimensões, que acompanham a topografia da região a drenar. Devido ao seu funcionamento sob pressão, utilizam tubagens seladas sem câmaras de visita, pelo que não há infiltrações. Desta forma consegue-se muitas vezes reduzir significativamente o custo do investimento por redução dos diâmetros da tubagem, por redução do custo dos movimentos de terras em terrenos planos e rochosos, por eliminação de estações elevatórias e pela redução das dimensões das estações de tratamento, sobretudo em zonas de altos níveis freáticos onde os caudais de infiltração seriam consideráveis. A especificidade do sistema obriga à pesquisa de métodos de dimensionamento adequados ao bom funcionamento da rede. O equilíbrio hidráulico deste tipo de redes não é trivial, o que leva a que os processos de cálculo envolvidos no seu dimensionamento sejam mais complexos do que poderia anteciparse. Neste sentido, foi desenvolvido um modelo computacional, adaptado ao cálculo e simulação de funcionamento destas redes de esgotos, baseado no paradigma de programação orientada para objectos. Com base neste modelo, foi implementado um utilitário para ajuda ao dimensionamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/redes-de-esgotos-sob-pressao-modelo-de-calculo-do-equilibrio-hidraulico/>

Redes neurais construtivas e modelos estatísticos qual a melhor alternativa para previsão de vazões

Autor(es): Mêuser Valença

Resumo: O Setor Elétrico Brasileiro tem mais de 90% de sua energia proveniente de usinas hidroelétricas que se encontram distribuídas por 12 bacias hidrográficas do país. O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) com o objetivo de otimizar o despacho centralizado das usinas possui dentre outras atribuições a de realizar de forma mensal a previsão de vazões para os locais dos aproveitamentos hidrelétricos. A previsão para o primeiro mês é realizada utilizando-se o modelo PREVIVAZ, que a partir de dados em base semanal, seleciona o melhor modelo dentre as 94 diferentes combinações de séries temporais, estruturas estacionária ou periódica, métodos de estimação de parâmetros e diferentes transformações e consolida os resultados em base mensal. O uso de modelos lineares na predição de vazões e de séries temporais, como os modelos clássicos de Box-Jenkins, geralmente está intimamente relacionado à simplicidade desses modelos, o que acarreta um fácil projeto e implementação. Entretanto, existem muitas situações do mundo real nas quais se faz necessário um mapeamento não-linear entre as variáveis de entrada e o domínio de resposta do sistema, daí a necessidade de novas técnicas que permitam este mapeamento de forma eficiente. Com o advento do algoritmo backpropagation, uma grande atenção tem-se dado às redes neurais, especialmente às redes MLP (multi-layer perceptron), em função da sua capacidade de poder aproximar uma função arbitrária não-linear em muitas variáveis. Portanto, as redes MLP podem ser consideradas uma técnica extremamente poderosa para realizar um mapeamento não-linear. Entretanto, esses pesquisadores não fornecem procedimentos para determinar o número de neurônios necessários na camada escondida, para realizar a aproximação de uma dada função. Esse aspecto é de fundamental importância, haja vista que se o número de neurônios na camada escondida for muito grande, além de se ter um modelo não-parcimonioso, a rede poderá

memorizar os dados de treinamento e ficar com uma pobre capacidade de generalização. O principal objetivo deste artigo é apresentar o modelo NeuroInflow que é baseado em redes neurais construtivas e comparar os resultados obtidos com a metodologia tradicional do modelo PREVAZ atualmente em uso no setor. A nossa aplicação está baseada num histórico de vazões médias mensais no período de 1931 a 1998 para todas as usinas do Sistema Interligado Nacional. Para realizar nosso experimento com o horizonte de 1 (um) mês à frente utilizamos estes dados para 36 usinas hidroelétricas. Para nossa análise de longo prazo comparamos os resultados obtidos no período de janeiro de 2001 a Dezembro de 2001 e no período de Fevereiro de 2001 a dezembro de 2001. NEUROINFLOW Este modelo permite a realização de previsão de vazões médias mensais, semanais e diárias. A versão 1.0 corresponde ao modelo de previsão de vazões médias mensais com o objetivo de permitir uma análise energética de longo prazo. O modelo tem como base o uso de redes neurais construtivas. Este modelo foi utilizado para treinamento de todos os pontos de interesse ao programa mensal de operação, tendo sido dividido em quatro módulos para maior facilidade de uso e manutenção. O NEUROINFLOW NORDESTE que faz previsão para 3 usinas, o NEUROINFLOW NORTE que faz previsão para 3 usinas o NEUROINFLOW SUL que faz previsão para 15 usinas e o NEUROINFLOW SUDESTE que faz previsão para 74 usinas. No quadro 1 comparamos os resultados obtidos com redes neurais com os do modelo Prevaz publicados no relatório de longo prazo – ONS, isto é, para o período de Outubro/2000 a Set/2001, Janeiro/2001 a Dezembro/2001, Fevereiro/2001 a Dezembro/2001 e Março/2001 a Dezembro/2001, para efeito de análise de desempenho dos modelos utilizamos o erro relativo percentual médio absoluto. A análise foi realizada da seguinte forma: Como exemplo, de Outubro/2000 a Setembro/2001, utilizamos com entrada a vazão verificada em Junho/2000, a vazão estimada em Julho/2000 e a vazão prevista para Setembro/2000 através do PREVIVAZ, resultados disponíveis no PMO. Quadro – 1 – Comparação entre relatório de longo prazo e redes neurais construtivas

APROVEITAMENTO	Out/00	a Set/00	Jan/01	a Dez/01	Fev/01	a Dez/01	Mar/01	a Dez/01	Prevaz	Rede	Prevaz	Rede	Prevaz	Rede	Prevaz	Rede	TUCURUI	ILHA
SOLTEIRA	43%	23%	58%	28%	63%	31%	18%	14%	60%	44,4%	50%	41%	58%	42%	32%	24%	131%	119%
EMBORCAÇÃO	131%	119%	132%	116%	126%	115%	95%	79%	100%	77,5%	91%	66%	87%	69%	62%	44%	81%	76%
ITUMBIARA	81%	76%	90%	76%	84%	74%	60%	48%	71%	55%	89%	84%	92%	72%	52%	34%	35%	33%
SOBRADINHO	71%	55%	89%	84%	92%	72%	52%	34%	35%	33%	28%	26%	23%	21%	19%			
FOZ DO AREIA	35%	33%	28%	26%	23%	21%	19%											

ANALISANDO-SE A O QUADRO 1 podem-se verificar os enormes ganhos obtidos na previsão de longo prazo com as redes neurais. Fazendo-se uma relação percentual entre os modelos estatísticos e as redes neurais podemos elaborar a tabela 3 com os ganhos na redução do erro de previsão. No caso de previsões apresentadas neste artigo, uma única rede NSRBN foi capaz de fornecer melhores resultados do que os diversos melhores modelos de Box-Jenkins, calibrados para cada mês do ano, com um tempo de treinamento inferior a 2 minutos, fornecendo-se apenas a janela de entrada (valores passados de vazões). Os resultados obtidos com a metodologia proposta além da facilidade de uso, uma vez que o usuário não precisa ser especialista em redes neurais, fornece ganhos substanciais chegando em alguns aproveitamentos a fornecer uma redução de 50% no erro cometido para a previsão de longo prazo. Em média temos uma redução no erro superior a 30%.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/redes-neurais-construtivas-e-modelos-estatisticos-qual-a-melhor-alternativa-para-previsao-de-vazoes/>

Reflexões sobre critérios para a avaliação de sistemas de drenagem urbana

Autor(es): Márcio Benedito Baptista, Leonardo Mitre Alvim de Castro, Nilo Oliveira Nascimento

Resumo: Nos últimos anos, vem ocorrendo com grande intensidade, a concentração de população em áreas urbanas. Associadas ao processo de urbanização, diversas alterações vêm ocorrendo no meio ambiente, provocando mudanças no ciclo hidrológico e levando os sistemas clássicos de drenagem urbana a operarem em seus limites e a uma freqüente ocorrência de crises de funcionamento. Para atenuar esses efeitos da urbanização, estão sendo desenvolvidas técnicas alternativas de drenagem urbana, que se baseiam principalmente na retenção e na infiltração das águas precipitadas. Assim, tendo em vista as diferentes possibilidades de concepção de sistemas de drenagem atualmente disponíveis, torna-se importante a comparação da eficiência técnica, econômica e ambiental das diversas alternativas. O objetivo principal do presente trabalho é apresentar reflexões sobre a proposição de indicadores globais que poderão subsidiar a avaliação de sistemas de drenagem, permitindo sua comparação e escolha.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reflexoes-sobre-criterios-para-a-avaliacao-de-sistemas-de-drenagem-urbana/>

Regimes transitórios em pressão. Análise de casos complexos com utilização de modelos matemáticos

Autor(es): A. Betâmio de Almeida, A. Macedo Pinto

Resumo: Na presente comunicação, apresentam-se dois casos complexos que foram objecto de análise de regimes transitórios (golpe de aríete) pelo método das características. Os casos seleccionados envolveram sistemas elevatórios de abastecimento de água (Sistema 1) e de transporte de 'crude' (Sistema 2) e exigiram a utilização de programas sofisticados e computadores potentes. As simulações envolveram a caracterização de muitos dispositivos e equipamentos, em particular o funcionamento de válvulas motorizadas. A comunicação tem por objectivo mostrar as capacidades das actuais técnicas de modelação matemática no estudo de protecção contra o golpe de aríete de sistemas hidráulicos muito complexos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regimes-transitorios-em-pressao-analise-de-casos-complexos-com-utilizacao-de-modelos-matematicos/>

Regional hydrological impacts of climate and socio-economic change in North West England, UK

Autor(es): Ian Paul Holman

Resumo: An integrated approach to assessing the regional hydrological impacts of climate and socio-economic change is described for North West England, UK for the 2050s. A series of models were linked to investigate the effects of future climate and socio-economic change on the sectors driving landscape change. Many factors will affect future catchment behaviour including changed precipitation and temperature regimes, flooding, urbanization, woodland establishment, and changes in cropping and rotations. The results show that to focus on the direct impacts of climate change is to neglect the potentially important role of policy, societal values and economic processes in shaping the landscape of our catchments, and thus hydrological processes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regional-hydrological-impacts-of-climate-and-socio-economic-change-in-north-west-england-uk/>

Regionalização de bacias hidrográficas na região litorânea do Estado do Ceará

Autor(es): Eunice Maia de Andrade, Raimundo Nonato Távora Costa, Ivam Holanda de Souza Souza, Luís César de Aquino, Marleide Silva Oliveira

Resumo: A escassez de dados é um problema bastante comum em hidrologia aplicada, tornando-se necessária a otimização das informações disponíveis. Nas últimas décadas a regionalização vem se tornando uma ferramenta bastante comum em hidrologia para transferir informações, buscando explorar ao máximo os dados existentes em uma determinada região geográfica. Neste estudo, dezesseis sub-bacias da região litorânea do Estado do Ceará foram empregadas com o objetivo de se desenvolver grupos homogêneos de bacias hidrográficas. A área em estudo representa uma zona de transição entre o litoral cearense (clima sub-úmido) e a zona do semi-árido onde se encontram as nascentes dos rios que drenam a região em estudo. As bacias foram agrupadas com base em suas características geomorfológicas sem levar em consideração a continuidade geográfica. A regionalização foi processada através da análise de agrupamento, cluster analysis, aplicando-se o método Ward pelo uso do software SPSS 7.0. O resultado mostrou a existência de dois grupos distintos, sugerindo que grupos de bacias similares podem ocorrer independente das posições geográficas das mesmas, sendo a área da bacia a variável de maior peso na definição dos grupos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-bacias-hidrograficas-na-regiao-litoranea-do-estado-do-ceara/>

Regionalização de dados hidrológicos de bacias hidrográficas brasileiras

Autor(es): Adriana Goretti de Miranda Chaves, Eurides de Oliveira, Maria Célia Alencar Machado da Silva, Patrícia Núbia Takei, Valdemar Santos Guimarães

Resumo: O bom gerenciamento de recursos hídricos depende da obtenção de informações e metodologias que possam suprir a falta de dados para determinados estudos. Faz parte do trabalho de regulação e fiscalização de empreendimentos hidroelétricos, a criação de ferramentas para auxiliar a obtenção destas informações, seja por monitoramento direto, seja por técnicas matemáticas e estatísticas, que auxiliem as tomadas de decisões. Este trabalho tem por objetivo divulgar os trabalhos de regionalização de dados hidrológicos conduzidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica, com a finalidade de agregar informações para os estudos de potencial hidráulico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-dados-hidrologicos-de-bacias-hidrograficas-brasileiras/>

Regionalização de equações de chuva no cerrado

Autor(es): Alfredo Ribeiro da Costa, Alexandre Cristino Corrêa Santos, Luiz Fernando Coutinho de Oliveira

Resumo: Tendo por base determinações recentes de 16 equações de chuva distribuídas o mais uniformemente possível pelo Estado de Goiás, atingindo ainda o sul do Tocantins, o presente trabalho teve por objetivo principal a regionalização daquelas equações utilizando técnica de GIS, com emprego dos programas computacionais Surfer e Idrisi, onde se buscou montar novas equações a partir da espacialização de parâmetros das equações de chuva. Os resultados apresentam um benefício para outros 48 lugares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-equacoes-de-chuva-no-cerrado/>

Regionalização de intensidades de chuva no cerrado

Autor(es): Alfredo Ribeiro da Costa, Heber Martins de Paula, Hugo Leonardo de Araújo Godinho

Resumo: O objetivo principal são as determinações de 48 novas equações de chuva, para o Estado de Goiás e sul do Estado do Tocantins, explorando o sentido físico das intensidades de chuva na etapa de regionalização e empregando técnicas de geoprocessamento. De forma diferente de outras publicações encontradas na literatura do assunto, onde se costuma espacializar parâmetros, neste trabalho adota-se a metodologia, bem mais laboriosa, de primeiro regionalizar as intensidades de chuva e, depois, montar as equações, quando só então são determinados os parâmetros locais. Utiliza-se o acervo de 16 equações de chuva básicas, nas quais conhecem-se os parâmetros locais e os regionais, conforme trabalhos

anteriormente publicados. Busca-se, por fim, comparar resultados, encontrando diferenças consideráveis que, em valores absolutos, vão de 4% a 6%.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-intensidades-de-chuva-no-cerrado/>

Regionalização de parâmetros de modelo Chuva-Vazão usando redes neurais

Autor(es): Laudízio da Silva Diniz, Robin Thomas Clarke

Resumo: O presente estudo focaliza a regionalização dos parâmetros de um modelo chuva-vazão com base nas características físicas e climáticas mais relevantes das bacias hidrográficas. Os parâmetros do modelo SMAP versão mensal são calibrados por processo automático para 14 bacias hidrográficas localizadas na região Semi-Árida do Nordeste brasileiro com o uso do algoritmo SCE-UA (Shuffled Complex Evolution) desenvolvido por Duan et al.(1992). O conjunto de parâmetros obtidos na calibração é associado às características das bacias através do uso de uma rede neural artificial do tipo perceptron de múltiplas camadas, treinadas com algoritmo de retropropagação. Cada bacia por sua vez foi omitida do processo de calibração e a rede neural foi usada para estimar os parâmetros do modelo para a bacia omitida. Comparações entre os parâmetros estimados para cada bacia omitida e os parâmetros obtidos calibrando o modelo aos dados daquela bacia, apresentaram resultados bons para algumas bacias e piores para outras, provavelmente porque as bacias estão em regiões com diferenças hidrológicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-parametros-de-modelo-chuva-vazao-usando-redes-neurais/>

Regionalização de vazões máximas utilizando Momentos-L

Autor(es): Abrahão Alexandre Alden Elesbon, Fernando Antonio Siqueira Rocha, Antônio Sérgio Ferreira Mendonça

Resumo: Maior conhecimento a respeito dos riscos de ocorrência de cheias é fundamental para o planejamento de medidas estruturais e não-estruturais de controle de recursos hídricos, tais como reservatórios, diques e gerenciamento de áreas inundáveis, que possam minimizar os danos resultantes. É apresentada neste trabalho a regionalização de vazões máximas no Estado do Espírito Santo e sul da Bahia, utilizando o Método dos Momentos – L, visando a estimativa de riscos de cheias em cursos d’água interiores. Foram adaptados e aplicados programas computacionais que utilizam o Método dos Momentos – L a um conjunto de bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo, objetivando estimar de forma mais precisa períodos de retorno e quantis para vazões máximas. Para a regionalização foram adaptados os seguintes softwares em rotinas FORTRAN desenvolvidos por Hosking e Wallis(1997): X-Fit (Momentos – L), X-Clust (Grupamentos), X-Test (Discordância e Heterogeneidade). Obteve-se um mapa de regionalização de vazões máximas do Estado do

Espírito Santo com nove regiões homogêneas, e para cada uma delas curvas de vazão x período de retorno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-vazoes-maximas-utilizando-momentos-l-2/>

regionalização de vazões médias na bacia da lagoa Mirim – resultados preliminares

Autor(es): Márcia C. Pedrollo, Paulo H. Ferreira

Resumo: Este trabalho traz resultados preliminares do projeto “Regionalização de Vazões da Bacia 88 – bacia da Lagoa Mirim”, apresentando as primeiras conclusões do estudo e apontando questões relacionadas a Análise das Vazões Médias. Esta discussão adquire vulto quando as informações geradas como produto das análises podem servir como subsídio à realização de projetos em diversas áreas, como: irrigação, abastecimento de água, geração de energia, etc., sendo este último atualmente um tema de importância em nível nacional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-vazoes-medias-na-bacia-da-lagoa-mirim-resultados-preliminares/>

Regionalização de vazões no distrito federal

Autor(es): Néstor Aldo Campana, Valéria Camboim Góes

Resumo: A carência de dados fluviométricos, muitas vezes, dificulta o planejamento na área de recursos hídricos. Para suprir essa dificuldade, faz-se uso de modelos hidrológicos ou de regionalização, sendo importante que esses modelos possam representar a dinâmica da paisagem das bacias hidrográficas estudadas. Assim, neste trabalho foram formulados modelos de regionalização de vazões que pudessem incorporar variáveis representativas das modificações no uso e ocupação do solo, possibilitando a estimativa de valores anuais de vazões mínimas, médias e máximas para bacias hidrográficas do Distrito Federal, utilizando as técnicas de geoprocessamento para a aquisição das informações características das bacias hidrográficas. Os resultados mostraram que as variáveis de uso e ocupação solo que foram analisadas, áreas impermeáveis, solo exposto e áreas irrigadas, sofreram modificações ao longo do tempo, sendo a fração de áreas impermeáveis a variável mais expressiva dentre as três estudadas. Em geral, essas modificações contribuíram para um melhor ajuste dos modelos de regionalização. Quanto à verificação dos modelos, observou-se que todos os modelos tenderam a superestimar os valores de vazão mínima, média e máxima, sendo que as melhores estimativas foram obtidas para as vazões média e máxima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-vazoes-no-distrito-federal/>

Regionalização de vazões para as bacias hidrográficas dos rios Carinhanha e Corrente (sub-bacia 45)

Autor(es): Bruno Rabelo Versiani, Cristiani Medina Finzi, Iara Righi Amaral

Resumo: A regionalização hidrológica das vazões médias e máximas da sub-bacia 45, referente aos Rios Carinhanha e Corrente, fornece curvas que modelam a vazão média regional em cada região considerada homogênea. Partindo da hipótese de estacionariedade e ano hidrológico definem-se modelos segundo variáveis físicas e climáticas. As variáveis físicas são: área, comprimento do rio principal e declividade; as climáticas: chuva no semestre mais chuvoso, máxima anual e média anual. As variáveis físicas são obtidas com a ajuda de um modelo digital de terreno enquanto as climáticas através das análises de séries históricas de chuva.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-de-vazoes-para-as-bacias-hidrograficas-dos-rios-carinhanha-e-corrente-sub-bacia-45/>

Regionalização do hidrograma unitário sintético para pequenas bacias rurais do Estado de São Paulo

Autor(es): Jr., Benedito P.F. Braga, André Luiz de L. Reda

Resumo: O presente trabalho propõe-se a definir, para o Estado de São Paulo, um conjunto de fórmulas práticas que determine o hidrograma unitário sintético em função de características geomorfológicas da bacia hidrográfica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-do-hidrograma-unitario-sintetico-para-pequenas-bacias-rurais-do-estado-de-sao-paulo/>

Regionalização dos deflúvios mínimos na Serra do Mar

Autor(es): Dyuzo Nishioka

Resumo: Procurou-se neste trabalho apresentar aos técnicos que militam na área de hidrologia, parâmetros indicativos dos deflúvios mínimos que ocorrem na região da Serra do Mar, para abastecimento de água nos períodos das férias escolares de Jan/Fev e Jul, assim como dos valores mínimos anuais. Como todo o estudo de regionalização os resultados alcançados estão sujeitos a um grau variável de precisão, portanto, recomenda-se confrontar os dados regionais com valores locais, sempre que possível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-dos-defluvios-minimos-na-serra-do-mar/>

Regionalização hidrológica na bacia do rio das Velhas, Minas Gerais

Autor(es): Humberto Paulo Euclides, Paulo Afonso Ferreira, Ronaldo Medeiros dos Santos

Resumo: Este trabalho descreve os estudos realizados para obtenção de metodologia para a estimativa das potencialidades e disponibilidades dos recursos hídricos em qualquer curso d'água da Bacia do Rio das Velhas, afluente do Rio São Francisco, em Minas Gerais. Assim, através da técnica da regionalização hidrológica, tornou-se possível estimar as seguintes variáveis hidrológicas: vazão média de longo período, vazão máxima, vazão mínima, curvas de permanência e curvas de regularização. Observando os limites das regiões hidrologicamente homogêneas, verifica-se que os modelos encontrados neste trabalho permitem, em qualquer seção dos cursos d'água da Bacia do Rio das Velhas, estimar: vazões específicas mínimas de sete dias de duração, associadas aos períodos de retorno de 2, 5, 10 e 20 anos; vazões específicas máximas diárias anuais, associadas aos períodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50, 100 anos; vazão específica média de longo período; vazões com permanência de 50% a 95% e volumes para regularização de vazões.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regionalizacao-hidrologica-na-bacia-do-rio-das-velhas-minas-gerais/>

Regolfo em canais com secção composta: Análise comparativa de métodos de cálculo hidráulico

Autor(es): Inês Meireles, Jorge Matos, José Saldanha Matos, Vitor Sousa, Fabián Bombardelli

Resumo: Diversos cursos de água naturais apresentam secções compostas, com um leito menor e um leito maior, este último só ocupado durante as cheias. Alguns canais artificiais também são construídos com secções compostas, nomeadamente quando destinados à drenagem de águas pluviais para garantir, simultaneamente, valores mínimos da tensão de arrastamento em tempo seco e adequada capacidade de vazão para a condição de dimensionamento hidráulico. A determinação do nível de água ou da capacidade de vazão num canal com secção composta difere significativamente da obtida em canais com secção simples, devido à existência de zonas da secção transversal com características hidráulicas distintas. Nestes casos, mesmo em canais com rugosidade constante em toda a secção, observa-se a formação de vórtices ao longo da interface entre o leito menor e o leito maior, que dissipam parte da energia do escoamento. Consequentemente, o usual recurso à fórmula de Manning-Strickler, com utilização do conceito de rugosidade equivalente, pode resultar em erros significativos. Na presente comunicação efectua-se uma análise comparativa de diferentes métodos para a determinação do coeficiente de resistência equivalente de secções compostas em canais prismáticos e procede-se à sua comparação com resultados experimentais. É ainda ilustrada a aplicação daqueles métodos na determinação do perfil da superfície livre em escoamentos permanentes gradualmente variados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regolfo-em-canais-com-seccao-composta-analise-comparativa-de-metodos-de-calculo-hidraulico/>

REGRAS PARA DEPLECIONAMENTO DE RESERVATÓRIOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Autor(es): Mário Thadeu Leme de Barros, João Eduardo Gonçalves Lopes

Resumo: Este trabalho trata da otimização da operação hidráulica de sistemas hidroenergéticos. Foram analisadas regras para deplecionamento de reservatórios em sistemas com configurações em paralelo e em série. Para isso, foram utilizados sistemas hipotéticos de reservatórios, uma vez que eles permitem maior adequação aos conceitos avaliados. Os resultados mostram que é possível estabelecer determinados padrões de deplecionamento dos reservatórios, função de suas características físicas e da distribuição espacial do sistema. Os padrões de variação da geração e dos volumes auxiliam na elaboração de políticas de planeamento da operação de sistemas hidroenergéticos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regras-para-deplecionamento-de-reservatorios-para-geracao-de-energia-eletrica/>

Regularização de torrentes na Serra do Mar

Autor(es): A. R. Cuomo, M. A. Palermo, C. L. Ramos

Resumo: Este trabalho pretende analisar a regularização de torrentes com enfoque principalmente voltado à vazão dominante e à declividade de equilíbrio. A técnica de regularização é de fundamental importância para o controle da erosão em cursos d'água torrenciais, produzindo efeitos benéficos no equilíbrio hidrológico da bacia hidrográfica, pois contribui para a estabilidade das encostas e amortece as ondas de cheia. Permite ainda reduzir o aporte de material sólido para os trechos de planície, retardando os processos de sedimentação dos álveos fluviais e melhorando a qualidade das águas. Proceder-se-á à análise técnica do cálculo da declividade de compensação para um caso prático da Serra do Mar, comparando-se os resultados com os dados de campo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regularizacao-de-torrentes-na-serra-do-mar/>

Regulação automática de nível : Aplicação ao reservatório do Açude de Coimbra

Autor(es): João Nuno Hipólito

Resumo: Descreve-se um algoritmo desenvolvido para regulação automática do nível de um reservatório por processador electrónico de pequena capacidade e relata-se a simulação da sua aplicação ao reservatório do Açude de Coimbra.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regulacao-automatica-de-nivel-aplicacao-ao-reservatorio-do-acude-de-coimbra/>

Regulação dos serviços de água e de águas residuais em países em desenvolvimento

Autor(es): R. Cunha Marques, Pedro Simões, Sanford Berg

Resumo: A regulação dos serviços de águas e de águas residuais é necessária para correcção das falhas de mercado existentes em prol do interesse público. Em países em desenvolvimento a regulação tem especificidades e necessidades distintas daquelas exigidas em países desenvolvidos. A importação de modelos de boas práticas de um caso para outro nem sempre é adequada. A presente investigação compara estas duas realidades, em termos da satisfação das obrigações de serviço público, da qualidade de serviço prestada e da regulação tarifária. São analisados diversos casos de regulação internacionais em países em desenvolvimento e efectuadas diversas recomendações e sugestões para a melhoria dos modelos regulatórios nestes países.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regulacao-dos-servicos-de-agua-e-de-aguas-residuais-em-paises-em-desenvolvimento/>

Rejeição de efluentes industriais na bacia do Tejo e sua incidência no abastecimento de água à região

Autor(es): César Ferreira Antunes, Rui Manuel Carvalho Godinho, José Domingos Maria Rosa

Resumo: Faz-se a história resumida do aproveitamento das águas superficiais do Tejo para o Abastecimento de Águas à Região de Lisboa, desde o princípio do presente século. Apontam-se as principais fontes poluidoras das águas do rio Tejo, quer directas, quer indirectas, através dos seus afluentes: o Nabão, o Almonda e o Alviela. Estudam-se os parâmetros característicos definidores da qualidade das águas para o abastecimento público, indicando a forma como evoluíram desde 1963, e, por outro lado, qual a tendência que os mesmos apresentam quanto à sua evolução, chegando-se à conclusão que, embora o rio Tejo na zona da captação da água destinada ao abastecimento de Lisboa se apresente ainda pouco poluído, há, no entanto, uma tendência para a degradação dos parâmetros estudados. Finalmente, no que respeita ao controle das águas do rio Tejo ao nível da EPAL, faz-se um resumo do que está programado realizar no âmbito do Sistema Geral de Telecontrole das instalações que constituem o Sistema de Água à Região de Lisboa

apresentando-se o esquema previsto para a efectivação desse controle, quer qualitativo, quer quantitativo e a sua inserção no Esquema Geral de Telecontrole a instalar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rejeicao-de-efluentes-industriais-na-bacia-do-tejo-e-sua-incidencia-no-abastecimento-de-agua-a-regia/>

Relato do Tema 5 – ‘Águas Subterrâneas’

Autor(es): J. P. Lobo Ferreira

Resumo: Apresenta-se o Relato do Tema 5 ‘Águas Subterrâneas’ do 4º Congresso da Água da APRH. Extraem-se e sintetizam-se os aspectos considerados mais relevantes, inovadores e actuais da mais de meia centena de comunicações apresentadas sobre águas subterrâneas, nos domínios da investigação aplicada, do ensino, do projecto e exploração de captações e de análise de legislação. Foi com muito agrado que se procedeu a esta tarefa. Tal permitiu a análise do vasto trabalho em desenvolvimento em todas as regiões do País, desde o 3º Congresso da Água, realizado em Abril de 1996. Realça-se a profundidade de análise das muitas áreas em que se pode desdobrar a componente científica das Águas Subterrâneas e a enorme capacidade de trabalho demonstrada pelos nossos especialistas em Águas Subterrâneas. Salienta-se a importância e o número das comunicações (quinze) referentes ao Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA), que se desenvolve desde o último trimestre de 1996 e se estenderá até ao ano de 1999. A concretização da Sessão Especial (Tema 5) sobre Águas Subterrâneas, vem também coroar o trabalho desenvolvido nos últimos quinze anos pela Comissão Especializada de Águas Subterrâneas da APRH, nomeadamente organizando e fomentando a apresentação de comunicações aos Seminários bienais sobre Águas Subterrâneas, que se têm realizado com antecedência de alguns meses em relação aos Congressos da Água da APRH.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relato-do-tema-5-aguas-subterraneas/>

RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO DE DIFERENTES SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM PEQUENOS AGLOMERADOS URBANOS

Autor(es): Helena SIMÃO

Resumo: Os sistemas de tratamento de águas residuais, particularmente os de pequena dimensão, devem corresponder a uma combinação optimizada entre o máximo de protecção para a saúde pública e para o ambiente, com o mínimo de custos de construção, operação e manutenção. Desta combinação deve resultar um efluente de boa qualidade obtido, preferencialmente, com base em processos de operação simples e fiáveis, com custos reduzidos e impacto ambiental mínimo. Neste trabalho analisam-se alguns indicadores de desempenho em pequenos sistemas de tratamento de águas residuais em zonas rurais de Portugal, com particular atenção para as soluções de baixo custo tanto em termos de construção como de operação e manutenção.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacao-custo-beneficio-de-diferentes-sistemas-de-tratamento-de-aguas-residuais-em-pequenos-aglomerados-urbanos/>

Relação entre fatores climáticos na região do Alto Piranhas – PB

Autor(es): Ana Cláudia F. M. Braga, Eduardo E. de Figueiredo

Resumo: A precipitação e a evapotranspiração são processos relevantes em regiões semi-áridas, os quais dependem de fatores climáticos e afetam o regime do escoamento nas bacias. A identificação de uma metodologia que leve em consideração o efeito de fatores climáticos sobre esses processos é de grande importância. Neste artigo investiga-se a relação entre a evapotranspiração e a precipitação na região do Alto Piranhas-PB, bem como a identificação de um método de estimativa da evapotranspiração. Para tal finalidade foram usados dados observados de precipitação e evaporação bem como foram usadas seis metodologias de estimativa da evapotranspiração. A análise mostra que a evapotranspiração correlaciona-se bem com a precipitação e a melhor estimativa foi obtida com a equação de Penman que considera fatores relevantes como a temperatura, a radiação, a umidade relativa, a velocidade do vento e a natureza da superfície. Através das relações propostas pode-se prever os efeitos da variabilidade do clima sobre a evapotranspiração e a precipitação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacao-entre-fatores-climaticos-na-regiao-do-alto-piranhas-pb/>

Relação entre valores de velocidade média na seção e na vertical do Talvegue, em duas seções da calh

Autor(es): Ademir Goulart Figueiredo

Resumo: O estudo apresenta correlações entre valores de velocidade média na seção transversal e valores de velocidade média na vertical do talvegue; nos pontos situados a 0,20 e a 0,80 da profundidade, em relação à superfície livre, e valores iguais à média das velocidades, na vertical do talvegue, nos pontos situados a 0,20 e a 0,80 da profundidade, em relação à superfície livre. Os dados utilizados foram obtidos em 189 campanhas de medições realizadas em duas seções da calha do rio Aguapeí, um dos principais fluentes na margem esquerda do Rio Paraná, no período de agosto de 1974 a março de 1991. Após identificar que a melhor correlação está entre valores de velocidade média na vertical do talvegue, no ponto situado a 0,80 da profundidade, em relação à superfície livre, e valores de velocidade média na seção transversal, constatou-se que há boas correlações entre valores de vazão líquida média na seção transversal, produto da velocidade média na seção transversal pela área da seção, e valores de vazão líquida média na seção transversal, produto da velocidade média na vertical do talvegue, no ponto situado a 0,80 da profundidade, em relação à superfície livre, pela área da seção transversal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacao-entre-valores-de-velocidade-media-na-secao-e-na-vertical-do-talvegue-em-duas-secoes-da-calh/>

Relações da pluviometria na grande São Paulo com os índices de vegetação e de humidade de diferença

Autor(es): William Tse-Horng Liu, Aírton Fontenele Sampaio Xavier, Teresinha de Maria Bezerra Sampaio Xavier

Resumo: São considerados dados mensais (Abril/85 a Maio /89) do Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (IVDN) e do Índice de Humidade de Diferença Normalizada (IHDN) baseados no NOAA-AVHRR; e dados da pluviometria mensal para postos da Grande São Paulo ou adjacências, coletados da rede do DAEE-SP. Faz-se uma análise exploratória da variabilidade espacial e temporal dos dados e de sua coerência e interrelações, tendo em vista a necessidade de avaliação e calibragem desses índices (calculados a partir de dados de satélite) para fins de seu emprego em estudos hidrometeorológicos e/ou agrometeorológicos. Recomenda-se a devida cautela na interpretação de resultados envolvendo correlações ou regressões, nesses casos, ante o carácter sazonal das variáveis envolvidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacoes-da-pluviometria-na-grande-sao-paulo-com-os-indices-de-vegetacao-e-de-humidade-de-diferenca/>

Relações entre fluxos e gradientes sobre floresta

Autor(es): Maria de Nazaré Góes Ribeiro, Arí de Oliveira Marques Filho

Resumo: Uma análise sobre a vinculação entre os fluxos de vapor d'água e de calor sensível com os correspondentes gradientes de humidade específica e temperatura, observados acima da floresta, é desenvolvida para as condições de instabilidade atmosférica, estas parametrizadas por meio do comprimento de estabilidade de Monin-Obukhov, L ; as relações entre fluxos e gradientes são explicitadas através das funções adimensionais, $\frac{w}{u_*}$ e $\frac{T - T_s}{T_s - T_a}$, que têm como variável independente comum, a razão adimensional associada à altura de observação acima do plano referencial, $(z-D)/L$. As integrais dessas funções, apropriadas aos estudos que tratam com estimativas de evaporação de floresta são também desenvolvidas. As informações utilizadas neste trabalho foram obtidas em campanhas intensivas do 'Experimento Micrometeorológico na Região Amazônica', realizadas nos meses de Setembro-Outubro de 1983 e Julho-Agosto de 1984, na Reserva Florestal Ducke, Manaus-AM.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacoes-entre-fluxos-e-gradientes-sobre-floresta/>

Relações paramétricas de custos de infra-estruturas de saneamento básico

Autor(es): Isabel Bentes, Selene Mendes, Luís Ramos, Júlia Lourenço

Resumo: O conhecimento de estimativas de custos de infra-estruturas são as premissas fundamentais para planeamento, selecção de investimentos e apoio a decisões estratégicas de médio e longo prazo. No entanto, existe uma lacuna no estabelecimento, de forma expedita, de estimativas de custos. Neste contexto tem vindo a desenvolver-se um projecto, no domínio das infra-estruturas de saneamento básico, cujos objectivos principais são: Conceber uma ferramenta que de uma forma expedita permita estimar custos de infraestruturas e respectivos componentes (rede, ligações prediais, estações elevatórias, condutas elevatórias, estações de tratamento, entre outros);Relacionar os custos obtidos com a dispersão populacional da zona de implantação das infraestruturas. Para atingir estes objectivos foi analisado um conjunto de projectos nomeadamente no que se refere às características sócio-demográficas da sua zona de implantação e às características técnicas dos componentes que configuram os sistemas e respectivos custos. Foram utilizados modelos estatísticos que permitiram estabelecer relações paramétricas de custo em função de variáveis independentes. A determinação destas relações paramétricas de custo consubstancia assim o primeiro objectivo proposto. Para dar cumprimento ao segundo objectivo houve a preocupação de escolher variáveis independentes que expressem a dispersão populacional e desta forma a sua relação com os custos de infra-estruturação. Neste artigo apresentar-se-ão relações paramétricas de custo de alguns componentes dos sistemas de infra-estruturas de saneamento básico, bem como alguns resultados da variação desses custos com a dispersão populacional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacoes-parametricas-de-custos-de-infra-estruturas-de-saneamento-basico/>

Relações precipitação-vazão derivadas da teoria probabilística de armazenamento

Autor(es): Robin T. Clarke, J. R. M. Hosking

Resumo: Usando suposições com relação ao seguinte : (a) as estruturas probabilísticas da precipitação e evapotranspiração, e (b) a maneira na qual uma bacia responde à chuva e à demanda evaporativa, este trabalho apresenta algumas funções probabilísticas entre precipitação e vazão. Com respeito à precipitação, supõe-se que a alternância de períodos secos e húmidos pode ser representada por uma cadeia markoviana de primeira ordem com dois estados; as funções cumulativas probabilísticas (cdf) das chuvas e de evapotranspiração são também consideradas conhecidas, com independência serial dentro dos períodos secos e húmidos. Com respeito ao comportamento da bacia, supõe-se o modelo 'distribution function' de Moore and Clarke (1981). Com estas suposições, a cdf do déficit na humidade do solo (SMD) é obtida e a cdf da vazão é depois derivada. Esta vazão é propagada através de um reservatório linear e, para alguns casos específicos, a cdf de descarga é derivada com base nas sdf's derivadas de SMD, nas probabilidades markovianas

das transições, e nas cdf's de chuva e evapotranspiração. Os resultados têm interesse para dois tipos de problema: (a) a previsão de curto alcance de descarga, e (b) a de derivação das relações entre frequências da chuva e da descarga. No caso (b), o trabalho demonstra um método de calcular a vazão mediana que corresponde a uma intensidade de chuva com período de retorno igual a T intervalos de tempo. Demonstra-se também como se obter o período de retorno desta vazão mediana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacoes-precipitacao-vazao-derivadas-da-teoria-probabilistica-de-armazenamento/>

Remodelação de aproveitamentos hidroeléctricos do grupo EDP – intervenções recentes

Autor(es): Rui Leitão

Resumo: A remodelação de aproveitamentos hidroeléctricos é uma actividade que não pode deixar de constituir preocupação permanente das entidades às quais compete a exploração e a manutenção de tais centros produtores. O Grupo EDP e as empresas que lhe deram origem sempre dedicaram especial atenção ao estudo, ao projecto, à planificação e à realização de numerosas intervenções nos aproveitamentos sucessivamente colocados em exploração industrial ao longo de quase todo o século, que hoje em dia ultrapassam a meia centena, com uma potência total instalada de cerca de 4000 MW. Estas intervenções, que sempre visaram, em última análise, dois objectivos centrais – garantir a segurança e otimizar a rentabilidade das instalações – são determinadas por um conjunto diversificado de factores, referindo-se em particular: – O envelhecimento das estruturas e dos equipamentos, exigindo a sua substituição ou reabilitação; – A ocorrência de situações anómalas – avarias, acidentes, ou outros factos que imponham uma actuação imediata; – A adaptação à regulamentação relativa à segurança das instalações; – O reconhecimento do interesse económico em alterar parâmetros principais de dimensionamento, como é o caso da potência instalada; – A evolução tecnológica aos mais diversos níveis, que por vezes justifica intervenções relativamente vastas – por exemplo, para possibilitar o seu funcionamento automático e telecomando. Nesta comunicação são descritas, de forma resumida, diversas remodelações nas quais a HIDRORUMO, empresa de Engenharia do Grupo EDP, vem desempenhando papel relevante, com actuação no âmbito dos projectos e/ou da gestão e fiscalização dos trabalhos. Foram escolhidas intervenções recentemente realizadas, em curso, ou cuja realização se antevê para curto prazo, seguidamente referidas, cujo âmbito e dimensão são muito variados. As respectivas centrais foram sistematicamente objecto de modernização do equipamento ou de instalação de equipamento novo, com automatização e telecomando. São indicadas entre Parêntesis as datas de conclusão das remodelações. – Pracana (1993) – aproveitamento de grande dimensão, foi objecto de uma vasta remodelação, que envolveu a reabilitação da barragem, a construção de um novo descarregador de cheias, a remodelação da central existente e a construção de uma nova central para reforço da potência instalada. – Miranda II (1995) – consiste essencialmente no reforço da potência instalada neste grande aproveitamento, através da construção de uma nova central, semi-enterrada, com um novo grupo gerador, e do respectivo circuito hidráulico. – Freigil e de Cefra (1989 e 1995) – aproveitamentos mini-hídricos, foram

objecto de reabilitações, das quais se destaca o reforço da capacidade de transporte dos canais e o reforço da potência instalada, com construção de centrais totalmente novas. – Guilhofrei (1996) – aproveitamento mini-hídrico, viu a sua central pré-existente remodelada e ampliada, com instalação de um novo grupo gerador. – Senhora do Porto (1996) – a intervenção descrita para este aproveitamento mini-hídrico limitou-se ao reforço da capacidade de transporte do canal, através do seu revestimento com uma membrana de PVC, possibilitando a utilização da potência total já anteriormente instalada. – Desterro II (1995) – neste caso, a central deste escalão de média dimensão foi ampliado, beneficiando-se o grupo existente e reforçando-se a potência com um novo grupo. Foi também necessário reforçar a capacidade do canal. – Ponte de Jugais (1996) – é também um escalão de média dimensão, cuja central foi reconstruída, beneficiando-se um dos quatro grupos existentes (os três restantes foram desactivados) e instalando-se um novo grupo para reforço de potência. – Sistema Niza – Póvoa, Bruceira e Velada (1996) – encontrando-se as centrais destes aproveitamentos mini-hídricos reabilitadas, foram realizadas diversas reparações e beneficiações, sobretudo nos canais de adução dos dois escalões de jusante e nos acessos às centrais. – Santa Luzia (1998) – esta remodelação, ainda em curso, incide essencialmente nos grupos geradores deste aproveitamento de média dimensão (que dispõe, no entanto, de uma grande barragem). A sua beneficiação permitirá aumentar consideravelmente a potência disponível. Previstas para realização a curto prazo, são ainda referidas as seguintes intervenções: – Venda Nova II – reforço de potência do grande aproveitamento já existente, em fase de projecto, prevendo-se um esquema hidroeléctrico subterrâneo com grupos reversíveis. – Vila Cova – a remodelação deste escalão de média dimensão, já projectada, compreenderá o seu reforço de potência, com aumento da capacidade do canal, prevendo-se também o aproveitamento de uma queda superior à do caudal escalão, mediante a construção de uma nova central a jusante da existente, que será desactivada. – Belver – para este aproveitamento de grande dimensão, encontra-se já projectada a remodelação dos serviços auxiliares, a substituição das grades das tomadas de água e a revisão de um dos grupos. – Ribafeita – aproveitamento mini-hídrico cuja remodelação se encontra em fase inicial de estudo, encarando-se a remodelação da central e/ou construção de nova central, com provável reforço de potência. – Pego do Altar – prevê-se a reabilitação, ainda em estudo, deste aproveitamento mini-hídrico, actualmente desactivado, que se integra no Aproveitamento Hidroagrícola de Pego do Altar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/remodelacao-de-aproveitamentos-hidroelectricos-do-grupo-edp-intervencoes-recentes/>

Renovação da rede de distribuição de água de Lisboa – Efeitos na redução de perdas e melhoria da qualidade do serviço

Autor(es): José Fernando Crisóstomo Figueira, Abel António Almeida Luís, Marco António C. Simões dos Santos

Resumo: A redução de perdas de água tem sido uma preocupação constante da EPAL nos últimos anos, facto que possibilitou a implementação de várias actividades destinadas a melhorar a eficiência operacional da Rede de Distribuição de Lisboa. O ambicioso programa de renovação da rede de distribuição de Lisboa em curso, teve início operativo em 2002,

encontrando-se a EPAL num processo de reorientação estratégica na selecção das zonas de intervenção. Desde 2006, a utilização de uma Matriz Multicritério veio permitir a consideração de pontos de vista adicionais como seja a Qualidade da Água e a localização de Clientes Sensíveis, que tornaram mais efectiva e segura a definição das zonas prioritárias de intervenção. Nesta comunicação será apresentado o enquadramento do programa de renovação da rede em curso, uma comparação entre a situação inicial da rede de distribuição de Lisboa e a situação actual, a estratégia de intervenção adoptada e o modelo de gestão das obras. Serão igualmente apresentadas as principais inovações adoptadas nas obras e a evolução dos principais indicadores que demonstram tanto a redução de perdas como a melhoria da qualidade e fiabilidade do serviço prestado aos nossos Clientes.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/renovacao-da-rede-de-distribuicao-de-agua-de-lisboa-efeitos-na-reducao-de-perdas-e-melhoria-da-qualidade-do-servico/>

Requalificação ambiental de cursos de água nos Açores – Alguns exemplos

Autor(es): Dina Pacheco, José Virgílio Cruz, Carlos Medeiros, Luís Rodrigues, Renato Verdadeiro

Resumo: A ocupação do território pelas populações originou, por diversas razões, a instalação de actividades junto aos cursos de água, provocando, em muitos casos, alterações nos regimes hidráulicos e a destruição completa da estrutura natural das margens. Durante um longo período de tempo, a estratégia da engenharia fluvial e hidráulica foi orientada no sentido de rectificar o leito dos cursos de água, para que os mesmos escoassem pelo caminho mais curto e com a maior velocidade de escoamento possível. Os objectivos principais das intervenções visavam a urbanização e a minimização dos efeitos locais das cheias. Actualmente, associada ao conceito de desenvolvimento sustentável, surge muitas vezes a necessidade recuperar os sistemas ecológicos, o que, no caso dos ecossistemas fluviais, envolve abordagens integradas ao nível das bacias hidrográficas. No entanto, a eventual renaturalização depende grandemente dos usos instalados no local, havendo menores constrangimentos à sua aplicação em zonas rurais do que em zonas urbanas, por existirem maiores áreas disponíveis. Tendo em conta situações onde há sérias limitações à completa renaturalização, foram desenvolvidas várias técnicas de engenharia natural que recorrem a materiais naturais, incluindo plantas vivas, capazes de atingir um compromisso entre os níveis de segurança desejáveis, a qualidade da água e a funcionalidade ecológica dos cursos de água. No Arquipélago dos Açores, também ocorrem alguns casos em que se evidencia a necessidade premente de proceder à requalificação ambiental de cursos de água, pelo que se tem recorrido à aplicação de diversos materiais naturais em algumas intervenções em cursos de água e respectivas margens. No presente trabalho, serão apresentados alguns exemplos de aplicação de materiais naturais na recuperação de cursos de água dos Açores, como o recurso à hidrossementeira, pedra regional em gabiões ou muros, ou a conjugação de intervenções pesadas de betão com a plantação de vegetação (Quadro I).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/requalificacao-ambiental-de-cursos-de-agua-nos-aco-ares-alguns-exemplos/>

Reservatório billings: remodelação do seu sistema extravasor

Autor(es): D.P. Pulino, O.B.B. Pion, H.C. Kohigashi, A.C. Fanton, M.O. Guerra

Resumo: O trabalho aborda aspectos relativos à remodelação do sistema extravasor do Reservatório Billings, situado na Região Metropolitana de São Paulo. Este reservatório, formado na década de 30, vem sofrendo, ao longo do tempo, importantes alterações em suas condições de contorno, face à sua múltipla utilização, tais como: controle de cheias da cidade de São Paulo, abastecimento de água potável do ABC, geração de energia e manutenção de condições sanitárias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reservatorio-billings-remodelacao-do-seu-sistema-extravasor/>

Resolução das equações de Navier-Stokes pelo método dos elementos finitos

Autor(es): António Trigo Teixeira, António Sá da Costa

Resumo: As equações de Navier-Stokes regem o movimento dos fluidos em condições quase gerais. Apesar da simplicidade das hipóteses físicas em que se baseiam, por exemplo a hipótese de uma relação linear entre tensão e velocidade de deformação, o tratamento matemático destas equações é muito difícil. Devido principalmente à sua não linearidade, apenas existe solução analítica para um pequeno número de casos tendo que se recorrer à sua resolução numérica. Na presente comunicação apresenta-se um modelo numérico para a resolução das equações de Navier-Stokes no plano. O modelo usa o método dos elementos finitos sendo as variáveis independentes a pressão e as duas componentes de velocidade. São utilizados elementos de quatro nós para a pressão e de oito nós para a velocidade. Em primeiro lugar apresenta-se: equações fundamentais; condições de fronteira; discretização; funções de interpolação; formação da matriz global; e método de solução. Apresenta-se ainda a verificação do modelo por comparação com soluções analíticas e numéricas conhecidas: escoamento entre planos paralelos; e escoamento em torno de obstáculos de geometria simples.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/resolucao-das-equacoes-de-navier-stokes-pelo-metodo-dos-elementos-finitos/>

Resolução de problemas de fluxo em solo não saturado utilizando o método de diferenças finitas para

Autor(es): Sérgio Koide, Gustavo Barbosa Lima da Silva

Resumo: Grande parte dos modelos matemáticos de fluxo de água no solo utilizam o método de diferenças finitas (MDF) em sua versão clássica para malhas regulares. Embora a técnica seja de fácil formulação, a rigidez geométrica imposta à malha de discretização e a dificuldade no tratamento das condições de contorno são fatores que contribuíram para a crescente substituição do método de diferenças finitas pelo método dos elementos finitos (MEF) na abordagem dos modelos de fluxo. Para contornar essas dificuldades alguns trabalhos propõem o uso de malhas arbitrárias no contexto de diferenças finitas. O método de diferenças finitas para malhas arbitrárias (MDFMA) além de flexibilizar a discretização do domínio tanto quanto o MEF, conserva a forma direta do MDF na discretização dos operadores e facilita o tratamento das condições de contorno. Neste trabalho, o método é aplicado para resolução da equação de Richards para fluxo de água em solo não saturado, utilizando dois esquemas (moléculas) para a geração de operadores discretos em malhas arbitrárias no contexto de diferenças finitas: moléculas com seis pontos e moléculas com mais de seis pontos. O modelo é aplicado a exemplos de fluxo de água em solo não saturado, apresentados na literatura, utilizando-se diferentes tipos de malhas incluindo malhas de elementos finitos triangulares. Os resultados apontam as melhores configurações de malha e molécula obtidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/resolucao-de-problemas-de-fluxo-em-solo-nao-saturado-utilizando-o-metodo-de-diferencas-finitas-para/>

Reestruturação das redes de monitorização. I – Aspectos metodológicos

Autor(es): Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, Ana Rita Lopes, Maria Teresa Pimenta, Maria João Santos, Rui Rodrigues, Manuel Lacerda, Maria Teresa Álvares, António Carmona Rodrigues

Resumo: As redes de monitorização de recursos hídricos são “entidades vivas” no sentido em que a sua configuração em cada momento é um reflexo do grau de conhecimento desses mesmos recursos ou, melhor ainda, do compromisso dos objectivos da monitorização com os custos associados à sua instalação e manutenção. No domínio dos objectivos de monitorização de recursos hídricos, Portugal acompanhou as diversas fases evolutivas da comunidade científica: da medição de parâmetros meteorológicos para a fixação de normais climatológicas em observatórios nas principais capitais de distrito, desde meados do século XIX, à medição do transporte sólido nos principais rios da península Ibérica, na década de 70, passando pela hidrometria que, se no início do século, tinha como principal objectivo o planeamento hidroeléctrico, hoje tem, junto com a medição de parâmetros de qualidade da água, uma forte componente ambiental. Existem presentemente novas pressões e necessidades a nível da monitorização, tais como o conhecimento em tempo real, a monitorização dos afluxos vindos de Espanha, a intensificação da monitorização de zonas modificadas e de situações hidrológicas pristinas, a necessidade de cumprimento de normativo comunitário, que urgia contemplar nas redes de monitorização portuguesas. A par destas condicionantes havia ainda a necessidade de libertar a instalação de uma estação de medição da dependência de fixação humana nas proximidades, que o mesmo será dizer, necessidade de automatização das estações de monitorização. Desta forma, ainda que introduzindo um novo parâmetro (autonomia e sua fiabilidade) obvia-se o problema da

credibilidade do dado obtido mediante leitura humana. No presente artigo é feita a descrição dos principais aspectos metodológicos tidos em consideração na reestruturação das redes de monitorização do INAG-DRA's, que vão ao encontro das mais recentes preocupações no domínio da monitorização de recursos hídricos, complementando ainda algumas falhas de monitorização do passado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/restruturacao-das-redes-de-monitorizacao-i-aspectos-metodologicos/>

Reestruturação das redes de monitorização. II – Redes meteorológica, hidrométrica e sedimentológica a

Autor(es): Maria Teresa Pimenta, Maria João Santos, Rui Rodrigues, Manuel Lacerda, Maria Teresa Álvares

Resumo: O Instituto da Água tem vindo a proceder à reestruturação das redes de monitorização de recursos hídricos do território continental. Este processo, já concluído em termos de estudos de apoio, encontra-se na fase inicial de implementação, tendo sido submetida a candidatura a um programa de investimento comunitário com incidência a sul do Tejo. O projecto de redes agora apresentado representa o culminar de várias etapas intermédias que se procuram sintetizar neste artigo seguindo, aliás, a sequência de actividades adoptada no seu delineamento. A fase de concepção metodológica beneficiou da experiência adquirida pelos técnicos da Direcção de Serviços de Recursos Hídricos (DSRH) do INAG em dois projectos europeus no domínio da representatividade das redes hidrometeorológicas europeias (para a Agência Europeia do Ambiente no âmbito da metrologia do ramo terrestre do ciclo hidrológico e para a EUROSTAT no âmbito da metrologia do ramo atmosférico). O diagnóstico da situação foi outra das actividades de base à formulação do projecto de redes empreendida. Nela se detectaram as principais lacunas a queurgia dar resposta, complementando-se, assim, as especificações já traçadas quanto às novas necessidades em termos de monitorização (cumprimento de normativo comunitário, adensamento do conhecimento hidrológico em regiões pristinas ou em rios transfronteiriços). As necessidades de monitorização inventariadas, a par da modernização instrumental das redes, introduziram novas questões sobre a metrologia (como os automatismos e a teletransmissão) que foram abordadas em estudos da especialidade pelo Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC). A configuração final do projecto de rede obtida resultou da conjugação das principais soluções e conclusões sistematizadas em cada etapa e foi elaborada numa óptica de bacia hidrográfica, mas tendo presente a área de intervenção de cada Direcção Regional do Ambiente (DRA). Assim, cada DRA esteve envolvida no desenho das redes. Em alguns casos, outras instituições com responsabilidades acrescidas na gestão dos recursos hídricos (como a Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva – EDIA, na bacia do rio Guadiana) também foram envolvidas neste processo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/restruturacao-das-redes-de-monitorizacao-ii-redes-meteorologica-hidrometrica-e-sedimentologica-a/>

Reestruturação das redes de monitorização. III – Rede de qualidade da água a Sul do Tejo

Autor(es): Felisbina Quadrado, Fernanda Gomes, António Carmona Rodrigues

Resumo: O Instituto da Água está a proceder à reestruturação da rede de qualidade da água com o objectivo fundamental de constituir um sistema de monitorização, que permita reunir o conjunto de elementos necessários, para efectuar uma avaliação da qualidade dos recursos hídricos nacionais. A metodologia desenvolvida e, já apresentada noutra comunicação, começou por ser aplicada a Sul do Tejo. Para tal, caracterizou-se, o mais detalhadamente possível, as bacias hidrográficas, nomeadamente, as fontes de poluição, a ocupação do solo, a pressão demográfica, os usos actuais e potenciais, a definição das zonas sensíveis e o estado da qualidade da água nos rios e albufeiras. Da avaliação da rede actual de qualidade da água, para a zona em estudo, verificou-se que existem 46 estações, o que corresponde a uma densidade de 1,3 estações/1 000 km² (745 km²/estação), das quais 35 são coincidentes com a rede hidrométrica e apenas uma é automática com teletransmissão. Na proposta da nova rede para as várias bacias existentes a sul do Tejo, o número total de estações passa de 46 para 95, ou seja, irá duplicar, conduzindo evidentemente a uma densidade superior com cerca de 2,8 estações/1 000 km², (361 km²/estação). Destas estações, 92 são coincidentes com estações hidrométricas, o que corresponde a uma maior (quase completa) integração das redes de quantidade e qualidade. Para uma maior eficácia da rede de monitorização, algumas das estações vão ser dotadas de sensores e data logger, de modo a permitirem uma monitorização contínua da qualidade da água. Dentro destas, preconiza-se dotar as necessárias de meios de teletransmissão para tornar possível uma intervenção mais rápida e eficaz na resolução de problemas de poluição, que afectam não só as actividades sócio-económicas mas também, o equilíbrio dos ecossistemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/restruturacao-das-redes-de-monitorizacao-iii-rede-de-qualidade-da-agua-a-sul-do-tejo/>

Resultados da modelagem numérica de ondas de submersão utilizando o modelo de serre com experimentos

Autor(es): Geraldo de Freitas Maciel, Maria Francisca do Nascimento

Resumo: Tendo por objetivo validar um código de cálculo com base no modelo de Serre que descreva o fenómeno de ondas de submersão, apresentamos os resultados obtidos de uma série de ensaios experimentais realizados no laboratório de Hidráulica e Saneamento da Feis-Unesp. A simulação física, em laboratório, para representar a ação da massa sólida no meio líquido, é representada por bloco deslizando sobre rampa e incidindo em canal de onda. O modelo numérico foi desenvolvido com base nas equações da ‘classe Boussinesq’ (Sistema Serre). O modelo leva em consideração a aceleração vertical das partículas fluidas, trata os termos de derivadas de ordem superior, anteriormente desprezados por Boussinesq, de modo que na fase de geração, este modelo pode suportar fortes amplitudes

relativas de ondas (vizinhanças do “breaking”). Os resultados obtidos, com os experimentos físicos realizados mostram-se compatíveis comparados com os resultados numéricos, que parecem não ultrapassar o percentual de 10% no erro das amplitudes máximas das ondas medidas no canal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/resultados-da-modelagem-numerica-de-ondas-de-submersao-utilizando-o-modelo-de-serre-com-experimentos/>

Resultados obtidos da aplicação do modelo SMAP a algumas bacias argelinas

Autor(es): Vicente D. Vieira Filho

Resumo: Durante os estudos de viabilidade de pequenas barragens para abastecimento e irrigação desenvolvidos pela Promon para o Ministério de Hidráulica do Governo Argelino e também durante a verificação dos estudos hidrológicos desenvolvidos para o projecto executivo da barragem de Dhamouni para o mesmo ministério, um dos problemas encontrados referiu-se à definição das vazões médias mensais. Dada a escassez de dados fluviométricos para a maioria dos rios estudados, foi necessária a adopção de um modelo de transformação chuva-vazão para que se pudessem estender as séries disponíveis. Foi escolhido para aplicação o modelo SMAP desenvolvido por BRAGA, LOTUFO e CONEJO (1981) a nível mensal dada a sua facilidade e simplicidade operacional. Os resultados obtidos foram comparados com inúmeros fórmulas empíricas de grande utilização local. A comparação indicou a adequabilidade do emprego do modelo, dada a boa aproximação entre os valores estimados para as vazões (por meio de fórmulas empíricas tradicionalmente usadas na Argélia) e os obtidos através da aplicação do modelo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/resultados-obtidos-da-aplicacao-do-modelo-smap-a-algumas-bacias-argelinas/>

Reutilização de efluentes de ETAR para rega : viabilidade económica e modelação de tarifários

Autor(es): Filipe do Carmo

Resumo: A comunicação constitui um resumo de um trabalho efectuado para o Laboratório Nacional de Engenharia Civil em 1992/93, incidente sobre os sistemas de utilização para rega dos efluentes de ETAR instaladas ou a instalar no país, e cujo objectivo era criar bases de apoio à decisão para o estabelecimento de tarifários adequados aos princípios de racionalidade económica. O estudo desenvolve-se a partir da consideração de cinco dimensões tipo de sistemas construídas com base nas populações servidas. São apresentados custos dos diferentes subsistemas, que têm em consideração os diferentes componentes em termos de investimento e exploração, e que variam em função de opções como o recurso ou não a soluções de armazenamento do efluente tratado durante o período

húmido do ano e de alternativas assumidas relativamente a perdas que incidem sobre o efluente. A viabilidade económica dos sistemas é avaliada, complementarmente, em função das diferentes hipóteses relativas ao grau de tratamento necessário, à incidência dos gastos de armazenamento e distância da ETAR ao local de distribuição e, ainda, à economia derivada da presença de fertilizantes no efluente a utilizar na rega. A modelação dos tarifários é, finalmente, equacionada face às alternativas existentes no que respeita a outras fontes de financiamento, nomeadamente subsídios não reembolsáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reutilizacao-de-efluentes-de-etar-para-rega-viabilidade-economica-e-modelacao-de-tarifarios/>

Reutilização de águas residuais

Autor(es): Eugénio J. F. Santiago, Ana P. Malo

Resumo: A água é um bem essencial à vida, cada vez mais escasso e com menor qualidade e, sem substituto. Torna-se pois necessário tirar o máximo proveito de cada gota de água consumida. A reutilização de águas residuais consiste na sua utilização, com qualidade compatível, para usos múltiplos com diversos benefícios potenciais, que vão desde a redução do consumo à diminuição da poluição de águas receptoras, passando pela recuperação de nutrientes e/ou matérias com valor comercial. A reutilização integra-se na prática do “uso eficiente da água”, podendo concretizar-se na irrigação paisagística e agrícola, na recarga de aquíferos, em usos industriais e urbanos, em usos diversos não potáveis e, no caso mais nobre, na produção de água potável. Actualmente, a prática da reutilização de uma água residual, tem na rega a sua aplicação mais vulgar. Cada uso, exige prévio tratamento adequado à finalidade e, a prática de reutilização, implica potenciais riscos que vão desde a presença de microrganismos patogénicos ou de poluentes tóxicos à aceitação pública. Exige-se, por outro lado, dadas as características destas águas, que seja considerado o seu armazenamento, uma adequada rede de distribuição e a monitorização da qualidade e do efeito no meio. Há que promover cada vez mais a reutilização da água residual, para o que se revela importante sensibilizar e informar, promover regras de aplicação e incentivos em termos económicos e financeiros. A evolução da prática da reutilização terá de ser avaliada, podendo considera-se como indicadores viáveis, a redução do consumo de água de abastecimento público ou o volume de águas residuais multiusadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/reutilizacao-de-aguas-residuais/>

Revogação de títulos de utilização privativa de recursos dominiais litorais

Autor(es): Manuel das Neves Pereira

Resumo: Introduzindo à questão da revogabilidade dos títulos de utilização do domínio público marítimo, começamos por contextualizar as *occasio e ratio legis* próximas do novo regime hídrico imposto pela Lei da Água, na perspectiva da jurídica base do regime de utilização privativa do domínio público hídrico – sobremodo transpondo, por vezes

literalmente, a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, que estabeleceu um quadro de acção comunitária no domínio da política da água. Directiva em cuja alteração já se labora, sem que, em Portugal, nem sequer toda a regulação complementar por decreto-lei ainda tenha sido aprovada. Em sequência, consideramos os regimes da Lei da Água (LA) em sede de utilização dos recursos hídricos: o regime de transição; o regime base da LA sobre a utilização dos recursos públicos hídricos; o regime da utilização comum como regime conatural ao domínio público; e finalmente, mas ainda com a síntese que a economia do artigo impõe, o regime da utilização privativa, que consideramos regime excepcional – apesar de se tratar do regime quantitativamente mais frequente. Neste último notamos as respectivas definição e conteúdo e características: universalidade (com as tipicidades de figuras e procedimentos de licença e contrato de concessão), submissão a condições acessórias de interesse público, natureza real ou objectiva, onerosidade, e, tipicidade de modalidades de extinção (caducidade e revogação). Fixamo-nos depois, em especial na revogação dos títulos: suas causas, respectiva fundamentação sublinhando a precariedade jus-administrativa, e efeitos. Em forma de sintética conclusão colocamos questões direitos constituídos em sede de planeamento especial de orla costeira e da LA; respondemos às questões e fundamentamos tendo por suposto o exposto na caracterização dos títulos de utilização privativa de recursos que consideramos, em muito nosso, embora apenas aqui delineado, mas inovatoriamente fundado jurídico entendimento: “domínio da Natureza”. Não cabe neste articulado desenvolvermos a resposta que neste damos, fundamentada juridicamente em princípios: – sim, tais títulos apesar de constitutivos de direitos são “livremente” revogáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/revogacao-de-titulos-de-utilizacao-privativa-de-recursos-dominiais-litorais/>

Rios transfronteiriços. Que qualidade?

Autor(es): Vitória Mira da Silva, Vera Peres da Costa Bruto da Costa, Noémia Maria de Sousa Guerreiro

Resumo: À luz da Convenção de Helsínquia e das directivas comunitárias, define-se o enquadramento geral do problema de poluição transfronteiriça. Apresenta-se o estado actual de da qualidade da água nos rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana, através da utilização do Sistema de Classificação desenvolvido no INAG e recorrendo aos dados obtidos durante a campanha analítica do Inventário do Estado de Qualidade da Água (1994/95). Propõe-se uma metodologia para as negociações com Espanha no âmbito do Acordo Luso-Espanhol e conclui-se pela necessidade de uniformizar e harmonizar com Espanha, metodologias e procedimentos para melhorar a qualidade da Água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rios-transfronteiricos-que-qualidade/>

Risco e custo de oportunidade do capital em pequenos aproveitamentos hídricos

Autor(es): J.P.P.G Lopes de Almeida, J.A.A. Sá Marques, A.G. Henri Lejeune

Resumo: Na decisão de investimento num determinado projecto, é usual considerar, entre outros, os indicadores, valor actual (VAL) e taxa interna de rendibilidade. A correcta consideração destes critérios de análise do investimento, pressupõe implicitamente o conhecimento do custo de oportunidade do capital (COC) do projecto, o que é o mesmo que dizer, o conhecimento do risco associado ao projecto e o conhecimento da rendibilidade dos investimentos financeiros alternativos com risco semelhante. A substituição do COC por valores de taxas de juro em depósitos bancários, na análise de projectos de pequenos aproveitamentos hidroeléctricos (PAH), compromete a avaliação do VAL e a crítica ao TIR. De que forma poderemos então tentar quantificar o risco e o COC de um determinado projecto de PAH? Considerando a variabilidade do regime hidrológico como a principal fonte de incerteza, nomeadamente no que respeita às receitas a considerar para os primeiros anos após a entrada em serviço (produção hidroeléctrica eventualmente com abastecimento de água), propõe-se uma análise probabilística dos vários cenários hidrológicos possíveis. Esta análise, associada a um algoritmo de exploração e de facturação da receita do PAH, permite quantificar as rendibilidades associadas a cada cenário. A confrontação destes resultados com a análise do mercado financeiro permite finalmente a determinação do COC. Um exemplo de aplicação será apresentado ao longo do artigo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/risco-e-custo-de-oportunidade-do-capital-em-pequenos-aproveitamentos-hidricos/>

Risco, resiliência e vulnerabilidade na caracterização regional de secas

Autor(es): Maria Alzira Santos, Francisco Nunes Correia, Rui Raposo Rodrigues

Resumo: A caracterização regional de secas deve abordar não apenas os aspectos hidrometeorológicos mas também formular os resultados em termos de análise de risco e confiabilidade, indispensáveis à análise de sistemas de recursos hídricos. Nesta comunicação são apresentados, de forma sumária, alguns resultados obtidos pelos autores no domínio da caracterização regional de secas e da aplicação dos conceitos de risco, confiabilidade, resiliência e vulnerabilidade ao estudo de secas. A metodologia proposta revela-se muito flexível podendo ser aplicada a diversas variáveis determinantes da ocorrência de secas e em condições climáticas muito distintas. Um caso de estudo ilustra a aplicação da abordagem proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/risco-resiliencia-e-vulnerabilidade-na-caracterizacao-regional-de-secas/>

Riscos de falhas de abastecimento, de longa duração, por reservatórios de regularização: Açude Casta

Autor(es): Vicente P.P.B. Vieira, Adriana de Oliveira Solon

Resumo: Este trabalho analisa os riscos de ocorrência de secas hidrológicas de longa duração no Reservatório Castanhão. Os riscos são analisados em função de garantias e horizontes diversos. Na estimativa da duração dos períodos máximos de seca encontrou-se que: as garantias anuais ofereceram resultados mais confiáveis e a Inversa de Gauss foi a distribuição de probabilidade mais representativa. Foram estabelecidas as equações determinando os riscos de diferentes durações das secas hidrológicas em função dos horizontes de tempo, considerando a garantia anual e mensal de 90% no abastecimento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/riscos-de-falhas-de-abastecimento-de-longa-duracao-por-reservatorios-de-regularizacao-acude-casta/>

Riscos e catástrofes de índole ecológica causados pela poluição em águas interiores lóticas: cenário

Autor(es): Luís Machado

Resumo: Após uma breve introdução, apresenta-se a utilização das águas doces lóticas pelo Homem e suas comunidades e uma análise da poluição provocada por tais utilizações. Definem-se, a seguir, os conceitos de risco e de catástrofe empregados no decurso da comunicação, posto o que se passa a desenvolver o tema através de uma análise focando as principais substâncias e elementos causadores da poluição e respectivos riscos de degradação do ambiente e mesmo de catástrofe. São estudadas, sucessivamente, as substâncias biodegradáveis, com maior ou menor dificuldade, e as substâncias não biodegradáveis, incluindo os resíduos tóxicos e perigosos. Finda a análise deste assunto, passa-se à consideração de cenários alternativos para os próximos vinte anos, nomeadamente no que se refere a Portugal, dando especial ênfase à entrada do nosso país na Comunidade Económica Europeia. A comunicação conclui com uma glosa sobre a célebre frase da obras shakespeareana: 'Heat not a furnace for your foes, do hot that it do singe yourself'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/riscos-e-catastrofes-de-indole-ecologica-causados-pela-poluicao-em-aguas-interiores-loticas-cenario/>

Riscos físicos de degradação ambiental na região sul de Portugal

Autor(es): Miguel de Azevedo Coutinho, Pedro Manuel Pinto Pereira Tomás, Carla Rolo Antunes

Resumo: Vários estudos e trabalhos anteriores permitiram o cálculo do índice climático, proposto por Bagnouls & Gaussen (1957), e do índice de erosividade EI30 e proceder à

elaboração das cartas de classificação climática, indicador do número de meses de stress hídrico, e de isolinhas do índice EI30, que representa o factor de erosividade da Equação Universal de degradação de Solo, R, respectivamente. No presente estudo procedeu-se à elaboração de uma carta de riscos físicos de degradação ambiental, para a região Sul de Portugal, resultante da sobreposição das referidas cartas: índice climático de Bagnouls & Gaussen; e factor de erosividade da EUDS, R.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/riscos-fisicos-de-degradacao-ambiental-na-regiao-sul-de-portugal/>

Riscos potenciais para a saúde associados a impactes biológicos previsíveis na albufeira do Alqueva

Autor(es): Benilde Simões Mendes, J. F. Santos Oliveira, A. J. dos Santos Grácio, M. A. A. Grácio

Resumo: Os impactes associados à construção da albufeira de uma barragem como a do Alqueva, terão consequências previsíveis a nível ambiental e de Saúde Pública, cuja magnitude e importância não podem ser monodesprezadas. Para além dos riscos de eutrofização e contaminação microbiana do plano de água, os riscos parasitológicos, a nível da malária e da schistosomose urinária, correspondem a situações já detectadas em Portugal e, portanto, espectáveis. Algumas considerações sobre este panorama são apresentadas, defendendo-se o recurso a metodologias preventivas no sentido de evitar a instalação destas disfunções e o crescimento sustentado de qualquer projecto de desenvolvimento económico da região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/riscos-potenciais-para-a-saude-associados-a-impactes-biologicos-previsiveis-na-albufeira-do-alqueva/>

Riscos sanitários e ambientais devidos à poluição marinha de origem telúrica : Uma introdução crítica

Autor(es): António Sarmento Lobato de Faria, Maria Helena Pimentel Tavares

Resumo: Após algumas considerações gerais, são apresentadas e comentadas, no que se refere aos aspectos fundamentais do controle da poluição marinha de origem telúrica, a situação presente do nosso país e as implicações da nossa adesão à CEE. Como aspecto específico neste contexto, desenvolve-se no final o problema da poluição da água das praias, nomeadamente no que se refere à avaliação da qualidade da água em articulação com as situações de risco por contacto ou inalação de águas poluídas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/riscos-sanitarios-e-ambientais-devidos-a-poluicao-marinha-de-origem-telurica-uma-introducao-critica/>

Role du marnage sur la biodiversité dans un étang peu profond du Limousin (France)

Autor(es): D. Brunaud

Resumo: Des études multivariées sont réalisées depuis 2002 sur un plan d'eau continental pelliculaire, l'étang de Landes, situé en Limousin. En rapport avec sa situation en tête de bassin et sa localisation dans une topographie très peu encaissée de bassin sédimentaire tertiaire, en rapport avec la variabilité climatique, cet étang connaît un fonctionnement hydrologique particulier qui se matérialise, à l'échelle annuelle, par une dynamique saisonnière des niveaux d'eau. Le marnage permet d'entretenir de larges marges miaquatiques, mi-palustres dont dépend en partie l'évolution de la biodiversité. Secondée par des facteurs externes qui, comme le vent ou l'exposition, entretiennent une géographie spécifique de la vie, la morphologie et la bathymétrie de l'étang permettent surtout l'existence d'un gradient hydrique. De ce dernier découle un gradient biologique, avec des zones préférentielles d'évolution ou de croissance des espèces, qui, dans cette zone humide fragile, peut rapidement être remis en question, sans gestion adaptée basée sur la connaissance globale du fonctionnement du plan d'eau, par les caprices de l'hydrosystème.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/role-du-marnage-sur-la-biodiversite-dans-un-etang-peu-profond-du-limousin-france/>

Rrecuperação hídrica da microbacia hidrográfica água da cachoeira em Paraguaçu Paulista-SP

Autor(es): João Antônio Galbiatti, Sidnei Francisco Cruz, Maurício José Borges

Resumo: O presente estudo teve por objetivo avaliar, através do monitoramento hidrológico, a situação da microbacia Água da Cachoeira, localizada em Paraguaçu Paulista, município situado a oeste do Estado de São Paulo, região que apresenta os mais baixos índices de cobertura vegetal do Estado. Até 1993, essa microbacia encontrava-se severamente degradada, com ocorrência de erosões de diversas formas e a conseqüente sedimentação dos canais de drenagem e o comprometimento da qualidade da água destinada ao abastecimento público. A partir de então, foram executadas várias atividades visando recuperar a microbacia, incluindo tratamento florestal, práticas de conservação de solo, remanejamento de estradas e carreadores, isolamento de nascentes e canais de drenagem e atividades de conscientização dos habitantes da microbacia. Os resultados revelaram que houve uma melhora significativa da qualidade da água do riacho após a execução das atividades de recuperação, evidenciada pela diminuição nos valores de turbidez e de concentração de sedimentos em suspensão, bem como pelo comportamento das seções transversais dos pontos de amostragem. Acredita-se que as atividades executadas concorreram, em maior ou menor intensidade, para essa melhora, notadamente as atividades de conservação de solo, de remanejamento de estradas e carreadores e de isolamento das nascentes e canais de drenagem. No que diz respeito ao aspecto quantitativo, parece que as atividades de recuperação promoveram uma maior

estabilização da vazão ao longo do ano, o que pode estar associado, em particular, ao reflorestamento e à conservação do solo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/rrecuperacao-hidrica-da-microbacia-hidrografica-agua-da-cachoeira-em-paraguacu-paulista-sp/>

Ruptura de barragens – uma panorâmica histórica

Autor(es): Wellington Coimbra Lôu

Resumo: Estórias de rupturas de barragens são encontradas nas tradições e literaturas de muitos povos nossos ancestrais. Durante as duas últimas décadas mais de 5.000 pessoas perderam suas vidas devido à ruptura de barragens, e consideráveis prejuízos de ordem económica são reputados à ocorrência de tal evento. Actualmente, mais de 10.000 barragens de grande porte estão em operação na superfície terrestre registrando de acordo com a 'Internacional Commission on Large Dams', 534 acidentes significantes envolvendo 202 rupturas de barragens. Nos anos recentes diversos campos da engenharia angajados desde os estudos básicos, projectos, construção e operação de barragens têm dado especial atenção ao complexo fenómeno de ruptura de barragem. O presente trabalho compreende uma sumarização de pesquisa bibliográfica considerando: classificação de barragens de acordo com o seu perigo potencial, causas e mecanismos de rupturas, tipos de ruptura, mpactos causados, controle e prevenção, grandes desastres e picos de cheias registrados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/ruptura-de-barragens-uma-panoramica-historica/>

SAGREH: Uma ferramenta de apoio à decisão baseada em planilha eletrônica

Autor(es): Walt Disney Paulino

Resumo: Para um Sistema de Informação ter sucesso dentro de uma empresa é importante que tenha no mínimo estas características: a) Ser flexível o suficiente para não tornar-se uma camisa de força para o usuário; b) Ter interface amigável o suficiente a não intimidar o usuário ao mesmo tempo que aproveite a experiência adquirida com o uso de outros aplicativos; c) Atender as necessidades e expectativas do usuário a ponto de tornar imprescindível o seu uso. Tendo como orientação as ditas características é que está sendo desenvolvido o SAGREH (Sistema de Apoio ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos), que é uma ferramenta que foi concebida dentro de um conceito que foge aos padrões normalmente adotados pelas organizações, que é o de personalizar e automatizar o ambiente de trabalho de uma planilha eletrônica, EXCEL, através da linguagem de programação VBA (Visual Basic edição de Aplicativos), para a geração de relatórios relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sagreh-uma-ferramenta-de-apoio-a-decisao-baseada-em-planilha-electronica/>

SAIA – Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental segundo a metodologia de Battelle-Columbus

Autor(es): Ada Cristina Scudelari, Gregório Luís Silva Araújo, Marcelo Gomes Rios Filho

Resumo: Neste trabalho é apresentado o programa SAIA – Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental, que consiste na automatização da metodologia de BATTELLE-COLUMBUS, para a determinação de um índice de qualidade ambiental de uma região. Para esta implementação as curvas inerentes à metodologia foram aproximadas por funções lineares, definidas por trechos, garantindo uma boa aproximação. O mesmo foi desenvolvido com o objetivo de acelerar a aplicação da metodologia e torná-la mais amigável ao usuário, permitindo assim a análise rápida de sensibilidade de uma região em função de alterações no cenário pré determinado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/saia-sistema-de-avaliacao-de-impacto-ambiental-segundo-a-metodologia-de-battelle-columbus/>

Saneamento básico, abastecimento domiciliário de água, recolha e tratamento das águas residuais urba

Autor(es): Carlos Manuel Martins, Barnabé Francisco Primo Pisco

Resumo: Referam-se, de modo sucinto, as evoluções da percentagem de população servida por abastecimento domiciliário de água e por recolha e tratamento de efluentes domésticos. Fazem-se referências aos contornos que assumiram as orientações nas políticas sectoriais do abastecimento de água e recolha e tratamento dos efluentes domésticos, historiando a sua evolução. Procura-se relacionar a situação no domínio das infraestruturas de água e esgotos com a evolução urbanística do Concelho, referindo nomeadamente, o acelerado crescimento populacional em resultado de grandes urbanizações ‘dormitório’ dos anos 1960-70 e os esforços desenvolvidos para dar satisfação ao acelerado crescimento de loteamentos clandestinos na década de 1975-85. São feitas referências à situação actual do abastecimento de água e recolha e tratamento de esgotos em Portugal, por forma a enquadrar a situação do Concelho de Loures. Por fim, apresentam-se um conjunto de perspectivas sobre a orientação futura da actividade principal em cada uma das áreas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/saneamento-basico-abastecimento-domiciliario-de-agua-recolha-e-tratamento-das-aguas-residuais-urba/>

Saneamento da Costa do Estoril. Apresentação de uma nova solução

Autor(es): Eduardo Cary, M. Lurdes Vaz da Silva

Resumo: Na sequência das acções que têm vindo a ser desenvolvidas pelos Serviços de águas comuninárias da Costa do Estoril, foram elaborados alguns estudos na procura das soluções mais adequadas. Descreve-se na presente comunicação uma nova solução que se afigura de grande interesse técnico-económico. Os autores de comunicação integravam a equipa que desenvolveu os estudos em causa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/saneamento-da-costa-do-estoril-apresentacao-de-uma-nova-solulcao/>

Segmentação hídrica preliminar como subsídio à gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: Baixada

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, José Homero Pinheiro Soares, Luiz Alberto Arend Filho, Rodrigo Costa Gonçalves

Resumo: A gestão de recursos hídricos por bacia hidrográfica conforme prevista pela Política Nacional de Recursos Hídricos, requer a incorporação de variáveis socioeconômicas. Este trabalho apresenta uma análise preliminar de algumas variáveis levantadas pelo censo demográfico de 1991 para os municípios de Duque de Caxias, Nilópolis, Nova Iguaçu e São João de Meriti (Baixada Fluminense). A técnica utilizada durante o desenvolvimento deste trabalho foi a análise das componentes principais (ACP). Foram selecionadas variáveis relacionadas à demografia, escolaridade, habitação, renda e saneamento da região. Através da aplicação da técnica de ACP, conseguiu-se reduzir a dimensão do problema de 50 variáveis para apenas 5 indicadores como os mais representativos da região de estudo. Entretanto, deve-se ressaltar a importância da análise crítica no processo de elaboração e seleção efetivas dos indicadores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/segmentacao-hidrica-preliminar-como-subsidio-a-gestao-de-recursos-hidricos-estudo-de-caso-baixada/>

Segurança de barragem : a utilização de dados de radar meteorológico na estimação da vazão de projec

Autor(es): Marcos de Lacerda Pessoa, Ian David Cluckie

Resumo: Fundamentalmente, dois métodos podem ser utilizados para a determinação da vazão de projecto de uma barragem: (i) Método Estatístico, envolvendo o conceito da vazão com um associado período de recorrência (ii) Método Determinístico, através da estimativa da máxima vazão que possa ocorrer em determinada região e da utilização desta (ou de uma percentagem da mesma), como a cheia do projecto. Esta vazão extrema tem sido calculada por meio da estimativa da máxima precipitação que possa ser esperada em uma

determinada bacia hidrográfica, para uma dada duração e época do ano. Procedimentos para a derivação desta precipitação têm sido extensivamente desenvolvidos; entretanto, tais investigações são fundamentalmente baseadas em dados históricos de postos pluviométricos e não consideram, em grande detalhe, a variabilidade espacial dos eventos de chuva. O presente trabalho analisa, pela primeira vez, a utilização de dados derivados de radares meteorológicos na modelagem de eventos extremos de precipitação e vazão. A riqueza de informações fornecida pelos radares permite a movimentação das tempestades sobre as bacias de projecto e a quantificação distribuída das alturas pluviométricas. O pacote computacional RADMAX é apresentado, o qual transpõe e maximiza tempestades observadas por radares, estima a precipitação máxima provável e acessa não somente modelos compactos ('lumped') de transformação de chuva em vazão, como também modelos distribuídos, para a estimativa da vazão máxima provável. As técnicas desenvolvidas são aplicadas à barragem de Stocks, situada na região noroeste da Inglaterra, e os resultados são comparados com os obtidos através das distribuições estatísticas Wakeby e GEV ('Generalised Extreme Values'), ambas ajustadas pelo método PWM ('Probability Weighted Moments') e analisadas regionalmente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/seguranca-de-barragem-a-utilizacao-de-dados-de-radar-meteorologico-na-estimacao-da-vazao-de-projec/>

Segurança de barragens – Ondas de inundação. Aplicação da legislação portuguesa

Autor(es): Vitor Ribeiro

Resumo: Na presente comunicação são abordados aspectos gerais da aplicação da legislação portuguesa sobre segurança de barragens, desenvolvendo-se considerações mais específicas no que se refere à realização dos estudos das ondas de inundação. Discutem-se aspectos como a aplicação da legislação a barragens em projecto e em serviço, a fase do projecto em que devem ser realizados, que critérios gerais devem adoptar e que desenvolvimento devem assumir os estudos das ondas de inundação, a realização do cadastro dos vales a jusante, a avaliação de perdas de vidas humanas e de prejuízos materiais e a elaboração de sistemas de aviso e alerta e de planos de emergência. Abordam-se brevemente os critérios a adoptar na definição dos cenários de ruptura, envolvendo nomeadamente as situações de existência de barragens em cascata, e no estabelecimento dos limites do estudo das ondas de inundação, bem como a forma e pormenor da apresentação dos respectivos resultados. Conclui-se expressando a ideia da necessidade de orientações/"guidelines" que definam com maior clareza os procedimentos a seguir na aplicação da regulamentação de segurança e que uniformizem os critérios a utilizar, reforçando-se a premência do envolvimento activo e dialogante dos diversos intervenientes no processo de avaliação da segurança dos vales a jusante de barragens que possa contribuir para uma mais equilibrada repartição dos custos entre os donos de obra e a comunidade em geral, garantindo a correcta aplicação da regulamentação de segurança de barragens.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/seguranca-de-barragens-ondas-de-inundacao-aplicacao-da-legislacao-portuguesa/>

Seleção das captações subterrâneas municipais a incluir no subsistema multimunicipal de abastecimen

Autor(es): Helena Lucas, João Vieira, Amélia de Carvalho Dill

Resumo: Neste caso de estudo seleccionaram-se captações subterrâneas municipais, para serem incluídas num sistema de abastecimento público de água, dimensionado inicialmente para funcionar com água de origem superficial. Essas captações devem substituir ou complementar, em situações de contingência ou em épocas de fraca pluviosidade, as águas de superfície por águas subterrâneas no abastecimento público. Para avaliar a qualidade da água das captações desenvolveram-se índices de qualidade ambiental, específicos para águas subterrâneas, e calcularam-se percentagens de violação de diversos parâmetros, em relação aos limites normativos vigentes. Para caracterizar a disponibilidade em recursos hídricos subterrâneos e o grau de exploração dos aquíferos utilizaram-se como indicadores as variações dos níveis piezométricos, o valor anual médio de recarga regional dos aquíferos, as suas taxas de exploração e o relato de casos de estudo de intrusão marinha em aquíferos costeiros. Com esta selecção obteve-se uma primeira selecção de 34 captações, susceptíveis de serem integradas no Subsistema e exploradas de forma sustentada, com ou sem tratamento adicional, e que representam um reforço importante como origem de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/seleccao-das-captacoes-subterraneas-municipais-a-incluir-no-subsistema-multimunicipal-de-abastecimen/>

Seleção de tecnologias limpas utilizadas no controle e preservação dos recursos hídricos do semi-árid

Autor(es): Yvonilde Dantas Pinto Medeiros, Iara Brandão de Oliveira, Clelia Nobre de O. Proença, Antonio Marcos S. da Silva

Resumo: A irregularidade das chuvas e a poluição ambiental no semi-árido da Bahia são alguns dos principais fatores que colaboram com a degradação dos recursos hídricos, tanto em sua quantidade como na qualidade. Aliada ao grande desperdício de água na região, a irregularidade das chuvas no semi-árido resulta em baixa disponibilidade de água em rios e solo. A poluição ambiental dos recursos hídricos é proveniente, principalmente, das atividades antrópicas desenvolvidas nas margens dos cursos d'água, com forte contribuição dos cultivos e pastagens sem técnica de manejo apropriada; uso de agrotóxicos e fertilizantes de forma inadequada; ausência de tratamento e destinação dos dejetos animais; presença de atividades agroindustriais e industriais com utilização da água de forma indiscriminada e disposição de seus efluentes de forma inadequada. Neste sentido, este trabalho apresenta tecnologias limpas, convencionais e alternativas, com comprovada eficiência de aplicação, para o controle e preservação dos recursos hídricos, contribuindo

na divulgação de técnicas para a melhoria da qualidade da água e aumento da oferta hídrica no semi-árido da Bahia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/selecao-de-tecnologias-limpas-utilizadas-no-controle-e-preservacao-dos-recursos-hidricos-do-semi-ari/>

Sem título

Autor(es): M. Isabel P. de Lima, Sílvia C. P. CARVALHO, L. M. P. de João LIMA, M. Fátima E. S. COELHO

Resumo: O objectivo deste trabalho é investigar a variabilidade e tendências exibidas pela precipitação anual e mensal observada em Portugal Continental, estudando séries temporais longas. Os dados são de 10 estações udométricas, tendo alguns registos origem no século XIX; a duração das séries varia entre 88 e 144 anos. O estudo de tendência é feito com os testes não-paramétricos de Mann-Kendall e de Sen. São investigadas tendências, monotónicas, em todo o período dos registos e em sub-períodos (i.e. tendências parciais). No estudo de tendências parciais faz-se uso de metodologias especificamente dedicadas à identificação de diferentes comportamentos e dos respectivos momentos de mudança. Os resultados não evidenciam tendências estatisticamente significantes na precipitação anual, quando se analisa todo o período dos registos. A análise de tendências parciais identifica uma sequência de períodos em que alternam as tendências de aumento e de diminuição da precipitação anual; num grande número de casos estas tendências têm significância estatística. Os resultados do estudo da precipitação mensal mostram tendências, estatisticamente significantes, associadas à redistribuição da precipitação durante o ano. No entanto, o resultado varia com o período analisado. Este estudo evidencia que uma explicação para a incerteza nas projecções do comportamento da precipitação, com base em estudos de tendência, pode ser a extrema variabilidade no processo de precipitação, devendo estas questões ser tratadas com ponderação.

Palavras-chave: ...

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variabilidade-e-tendencias-da-precipitacao-anual-e-mensal-em-portugal/>

Sem título

Autor(es): , José FIGUEIREDO DA SILVA, M.F. Juliana SANTOS

Resumo: O rio Vouga constitui a principal fonte de água usada para abastecimento da população dos municípios da Ria de Aveiro. A maior captação de água localiza-se no Carvoeiro, próximo da transição entre a zona montanhosa correspondente ao Médio Vouga e a planície costeira designada por Baixo Vouga. Nos municípios de Sever do Vouga, Oliveira de Frades, Vouzela e S. Pedro do Sul, existem algumas áreas urbanas importantes e persistem áreas rurais com elevada dispersão. A floresta cobre a maior parte deste

território, a agricultura de minifúndio ocupa cerca de 20% da área e a produção de aves tem grande expressão. A concentração de sólidos suspensos na água do rio Vouga excede a norma para consumo humano sendo a captação de água no Carvoeiro realizada em poços e furos, que fornecem água filtrada pelo sedimento do leito do rio. A carga de sólidos suspensos presentes na água do rio Vouga, provem de processos erosivos que ocorrem na área da sua bacia e também do crescimento de plâncton, cuja abundância aumenta com o enriquecimento em nutrientes. Com o objectivo de relacionar a qualidade da água superficial com os tipos de ocupação do território, foram estudadas as características hidrológicas e de uso do solo nas bacias do médio Vouga e caracterizada a qualidade da água em 9 afluentes e em 4 locais do curso do médio Vouga. A amostragem foi realizada em Novembro de 2007, Janeiro e Abril de 2008, cobrindo o período de maior pluviosidade durante o qual tem maior importância a poluição difusa. Os resultados de alguns indicadores de qualidade da água traduzem as diferenças identificadas no uso do solo, mas são especialmente agravados pela ocorrência de descargas pontuais de ETAR. Os afluentes em que a qualidade da água se mostrou mais elevada, casos das ribeiras de Alombada, de Landeira e do rio Teixeira, têm uma ocupação com uma densidade populacional inferior a 50 habitantes/km². A possibilidade de captar água de elevada qualidade, que não foi considerada no planeamento de recursos hídricos, pode ganhar importância no contexto de aumento da escassez de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/relacao-entre-poluicao-difusa-e-qualidade-da-agua-em-sub-bacias-do-rio-vouga/>

Sensoriamento e geoestatística aplicados à qualidade de água da Baía de Guanabara

Autor(es): Otto Corrêa Rotunno Filho, Vera Lucia Nasser, Vivian Amaral, Sérgio Leal da Costa Junior, Erik Novaes de Almeida Silva

Resumo: O sensoriamento remoto, tecnologia relativamente recente, permite a aquisição de um conjunto significativo de informações com potencial de aplicação em estudos de qualidade de água. O presente trabalho objetiva avaliar a distribuição espacial de parâmetros de qualidade de água através de imagens de satélite. A análise metodológica consistiu de estudos de variabilidade espacial de parâmetros de qualidade de água e das imagens de satélite e suas inter-relações, incluindo um referencial geoestatístico. Utilizou-se duas imagens Landsat-TM, adquiridas concomitantemente com duas campanhas de coleta de parâmetros de qualidade de água do sistema estuarino da baía de Guanabara. Uma das campanhas de estudo foi simultânea com a data de passagem do satélite e a outra com uma defasagem entre cinco até sete dias. Inicialmente foram avaliadas as variações espaciais dos parâmetros de qualidade de água e da imagem, destacando uma abordagem geoestatística através da construção de variogramas e covariogramas. Posteriormente, foi realizada uma análise de correlação dos tons de cinza da imagem com os parâmetros observados. Os resultados sugerem a importância da consideração da correlação espacial na estimativa de dados de qualidade de água e a possibilidade de integração entre os dados pontuais observados e a base de dados espaciais gerada pelas imagens de satélite.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sensoriamento-e-geoestatistica-aplicados-a-qualidade-de-agua-da-baia-de-guanabara/>

Separação de escoamentos utilizando a técnica de traçadores na bacia representativa de Juatuba – MG

Autor(es): Marcos Machado Drumond, Nilo de Oliveira Nascimento

Resumo: Apresenta-se neste artigo um ensaio de utilização de condutividade elétrica de águas como traçador para estabelecer a separação de escoamentos em hidrogramas de cheias e procurar identificar a origem desses escoamentos. Esta metodologia vem sendo utilizada nos últimos anos, sobretudo em outros países, para estudar os processos envolvidos nestes fenômenos. Considerando a carência de pesquisas na área de Hidrologia Experimental no país e o potencial desta metodologia, vem se desenvolvendo atualmente, dentro do projeto de pesquisa desenvolvido pelo CDTN na Bacia Representativa de Juatuba-MG, um estudo com os objetivos de avaliar a viabilidade do emprego desta metodologia às bacias locais e de usar os seus resultados para fazer-se uma análise de adequação dos modelos matemáticos que de vêm sendo utilizados no país para simular estes fenômenos. Alguns resultados preliminares deste estudo são, aqui, apresentados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/separacao-de-escoamentos-utilizando-a-tecnica-de-tracadores-na-bacia-representativa-de-juatuba-mg/>

SERÃO OS ENSAIOS DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL UMA FERRAMENTA DE COMPARABILIDADE NA PERSPECTIVA DA DIRECTIVA – QUADRO DA ÁGUA?

Autor(es): Maria A. TRANCOSO, Ana R. SOUSA, Filomena MOURA, Sandra CALISTO

Resumo: A Directiva-Quadro da Água (DQA) [DIRECTIVA 2000/60/CE] visa a conservação e melhoria do ambiente aquático na Comunidade e pretende assegurar a utilização sustentável da água em toda a Europa, bem como a eliminação de substâncias poluentes prioritárias. Neste âmbito, deve demonstrar-se, até 2015, o “bom estado” de todas as águas europeias, sendo necessário assegurar a comparabilidade dos sistemas de monitorização do estado ecológico e químico destas águas. A comparabilidade de resultados de medição exige que sejam rastreáveis a uma mesma referência, o que é possível através da participação de laboratórios em ensaios de comparação interlaboratorial (ECI). Neste trabalho especificam-se os diferentes modos usados pelas entidades fornecedoras de ECI's para a selecção do valor atribuído, a sua incerteza padrão, bem como o respectivo desvio padrão. A partir de parâmetros estatísticos, avaliou-se o desempenho do laboratório em ECI's relativos aos elementos gerais da qualidade do estado das águas estabelecidos na DQA: salinidade, estado de acidificação, condições de nutrientes e alguns metais. Avalia-se em que condição é possível a comparabilidade das medições, tendo-se verificado que esta depende da indicação do valor de referência, com rastreabilidade metrológica. Discute-se o

posicionamento dos laboratórios decalibração potenciais no estabelecimento da cadeia de rastreabilidade metrológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/serao-os-ensaios-de-comparacao-interlaboratorial-uma-ferramenta-de-comparabilidade-na-perspectiva-da-directiva-quadro-da-agua/>

Simulação da exploração de águas subterrâneas em zonas costeiras

Autor(es): António A. G. Sá da Costa

Resumo: O problema da exploração da água subterrânea em zonas costeiras, onde geralmente os consumos de água são elevados, põe problemas relativos à contaminação por intrusão da água salgada. Para a correcta gestão dos recursos hídricos disponíveis é necessário analisar e simular as situações esperadas. Nesta comunicação apresenta-se um metodologia para resolver tais problemas com a diversidade de situações, quer da exploração quer hidro-geológicas, que aparecem em problemas reais. O modelo apresentado ilustra um conjunto de situações típicas que podem surgir sendo a única via válida para a resolução prática deste tipo de problemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-exploracao-de-aguas-subterraneas-em-zonas-costeiras/>

Simulação da lâmina de escoamento mensal

Autor(es): Jaime Taborga, Marcos A.S. Freitas

Resumo: Neste trabalho é apresentado um modelo determinístico, chuva-deflúvio, para a simulação da lâmina mensal de escoamento. Considera-se que essa lâmina é a sumatória das lâminas dos escoamentos directos e de base. Para o cálculo do escoamento directo, empregam-se as relações algébricas do escoamento real com o escoamento potencial e a diferença potencial máxima. Para o cálculo do escoamento básico, considera-se que uma parcela da diferença entre precipitações e escoamento directo destina-se a alimentar o lençol freático e que este é esgotado a uma taxa constante de depleção. O modelo utiliza seis parâmetros de calibragem (quatro para o escoamento directo e dois para o escoamento básico), e uma condição inicial, a altura da lâmina d'água no lençol freático destinado ao escoamento básico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-lamina-de-escoamento-mensal/>

Simulação da lâmina escoada em parcelas de escoamento

Autor(es): Antônio Faustino Cavalcanti de Albuquerque Neto

Resumo: As observações dos parâmetros hidrológicos superficiais, como a lâmina escoada e a humidade superficial, juntamente com os elementos característicos das chuvas, em parcelas de escoamento, submetidas a chuva superficiais produzidas por um simulador de braços rotativos, permitiram a formulação de um modelo matemático que, tendo como entrada as intensidades das chuvas, gerar a nível de uma parcela, as lâminas escoadas, actualizando passo a passo a humidade do solo. O modelo foi verificado numa outra parcela idêntica, sob o ponto de vista físico e climático e submetidas, desta feita, a chuvas naturais, apresentando bons resultados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-lamina-escoada-em-parcelas-de-escoamento/>

Simulação da operação de bombas em sistemas de abastecimento de água

Autor(es): Heber Pimentel Gomes, Carlos Oliveira Galvão, Juliana Maria do Socorro Gomes Barbosa, Clédson Wagner Souto Santana

Resumo: Em geral, a otimização de um sistema de abastecimento de água consiste em minimizar o custo de operação, sendo um dos principais fatores a operação de bombas, responsável por grande parte do custo total de operação, devido ao investimento inicial e ao consumo de eletricidade. Este trabalho tem como objetivo determinar estratégias simples para operação de bombas em sistemas de abastecimento de água, buscando minimizar os custos com o bombeamento. Analisa-se o comportamento de um sistema de adução real, com auxílio de um modelo de simulação computacional, WADISO. Definiram-se estratégias de operação baseadas nos níveis dos reservatórios de distribuição, que determinam os momentos ligar e desligar cada bomba durante um período de 24 horas. Os resultados obtidos permitem comprovar que é possível reduzir os custos com o bombeamento de água através de estratégias simples de operação, atendendo às restrições de vazões e pressões mínimas e máximas, além das restrições operacionais das bombas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-operacao-de-bombas-em-sistemas-de-abastecimento-de-agua/>

SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS SOBRE UM RECIFE ARTIFICIAL **Modelação numérica com o modelo COULWAVE**

Autor(es): , Maria da Graça Neves, Ana MENDONÇA, Conceição Juana FORTES, Rui CAPITÃO, José Simão ANTUNES DO CARMO

Resumo: A construção de um emissário submarino na zona marítima adjacente à praia de Leirosa, Portugal, afectou profundamente a continuidade do sistema dunar existente, pelo que foi inicialmente adoptada uma solução provisória que consistiu na protecção frontal das dunas, numa primeira fase com contentores de material geotêxtil preenchidos com areia

(geocontentores) e, numa segunda fase, com tubos igualmente de material geotêxtil (geotubos). Pretende-se agora estudar a viabilidade da construção de um recife artificial que funcione como obra de protecção do sistema dunar e que, adicionalmente, melhore as condições locais para a prática de surf. O artigo descreve a aplicação do modelo não-linear de tipo Boussinesq COULWAVE na simulação da propagação de ondas sobre um recife artificial a ser implantado na referida região da praia de Leirosa. Mais concretamente, o objectivo do trabalho é analisar o funcionamento hidrodinâmico do recife para diferentes condições de agitação marítima incidente. Assim, com base em dados de agitação medidos nas proximidades da zona em estudo, é definido um conjunto de estados de agitação mais frequentes e são efectuadas simulações numéricas para as situações sem e com o recife artificial implementado. É testada uma solução de geometria triangular para o recife. A comparação dos resultados do modelo numérico para ambas as situações (sem e com recife), em termos de alturas de onda, linha de rebentação e ângulo de rebentação, permite avaliar a influência desta solução de recife nas condições hidrodinâmicas de agitação marítima em torno do recife e permite também avaliar as condições locais para a prática de surf.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-propagacao-de-ondas-sobre-um-recife-artificial-modelacao-numerica-com-o-modelo-coulwave/>

Simulação da qualidade da água em microcomputadores

Autor(es): E. Ribeiro de Sousa, R. Silva Santos

Resumo: Para atingir metas de qualidade de água, são exigidos, num número significativo de casos, investimentos consideráveis e alteração das atitudes da população no que respeita à gestão de um tão importante recurso como é a água. Os impactos económicos incluem os investimentos em instalações projectadas para reduzir a rejeição de poluentes em águas naturais, de forma a melhorar a qualidade da água nos meios receptores, e impor limitações ao desenvolvimento de actividades numa dada região ou bacia hidrográfica. Os gestores responsáveis pela formulação e adopção de políticas e planos de qualidade de água cada vez mais devem dotar-se de meios para estimar e avaliar os impactos, no tempo e no espaço, económicos e ambientais dessas políticas e planos. De entre esses meios assumem papel relevante, actualmente, a utilização de modelos computacionais que constituem instrumentos de planeamento e controle da evolução da qualidade da água. Na presente comunicação, divulga-se o trabalho realizado no CEHIDRO-Centro de Estudos de Hidrossistemas (Instituto Superior Técnico) pelos autores para a Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente (Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais), relativo a um modelo de simulação da qualidade da água em rios, para microcomputadores. Este modelo é constituído por um conjunto de três programas (SIMINTE, SIMQUAL, SIMGRAF) desenvolvidos num SPERRY-IT (compatível com IBM AT), em linguagem FORTRAN 77, operando em MS-DOS. O programa SIMINTE destina-se à criação/alteração interactiva do ficheiro de dados requerido pelo programa SIMQUAL. Este, por sua vez, é a versão adaptada para microcomputadores do modelo norte-americano QUALII e constitui o algoritmo de simulação da qualidade da água, propriamente dito. Finalmente, o programa SIMGRAF destina-se ao pós-processamento gráfico interactivo dos resultados obtidos pelo SIMQUAL. Este programa de pós-processamento engloba três opções quanto ao tipo de

periférico utilizado: visor com capacidades gráficas, impressora de matriz por pontos ou traçador de gráficos ('plotter').

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-da-qualidade-da-agua-em-microcomputadores/>

Simulação das condições hidrodinâmicas e da evolução do fundo móvel de estuários

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: Apresenta-se um modelo matemático de simulação do regime hidrodinâmico e da evolução de fundo móvel de estuários, em que as componentes longitudinais das velocidades de escoamento são dominantes relativamente às componentes transversais. São discutidas as hipóteses de base do modelo matemático, os métodos numéricos adoptados e a esquematização da topologia do estuário.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-das-condicoes-hidrodinamicas-e-da-evolucao-do-fundo-movel-de-estuarios/>

Simulação das vazões das fontes do Caldas e do Farias em Barbalha/Ceará utilizando o MODFLOW

Autor(es): Horst Frischkorn, marlucia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: Através de simulações computacionais das vazões das fontes, com uso do MODFLOW, foi possível entender o funcionamento do sistema de drenagem que alimenta as fontes Caldas e Farias em Barbalha/CE. Nas simulações com melhores ajustes entre as vazões observadas e calculadas, o maior comprimento do dreno é de 4,4 km (fonte do Farias), indicando que a área de influência da recarga que interfere diretamente nas variações sazonais das vazões das fontes estão dentro da área de preservação da Floresta Nacional do Araripe. Nesta área, a recarga total calculada na simulação corresponde a um percentual médio de 4% da precipitação. Observa-se também, que as recargas máximas na área de influência de cada fonte (geradoras das maiores vazões) e as maiores precipitações, possuem defasagem de 1,5 e 5 meses para as fontes do Caldas e do Farias, respectivamente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-das-vazoes-das-fontes-do-caldas-e-do-farias-em-barbalha-ceara-utilizando-o-modflow/>

Simulação de descargas térmicas com o CE-QUAL-W2: Dois casos de estudo

Autor(es): P. A. Diogo, A. C. Rodrigues, P. S. Coelho

Resumo: A presente comunicação visa apresentar dois casos de estudo do impacto de descargas provenientes de centrais de produção de electricidade sobre os meios receptores, situações que foram analisadas através da simulação da temperatura utilizando o CE-QUAL-W2, um modelo hidrodinâmico e de qualidade da água. A principal diferença entre os dois casos apresentados reside nos volumes de água descarregados e no tipo de meio receptor, o primeiro uma albufeira (CASO 1) e o segundo um troço de rio sob o efeito de maré (CASO 2). O principal objectivo das simulações efectuadas foi determinar se as descargas em causa implicariam a adopção de medidas de redução da temperatura da água descarregada, tendo em conta a legislação em vigor. No Caso 1 as simulações indicaram que o aumento de temperatura da água na albufeira não atingia os limites legais em vigor (inferior a 3º C, a 30 metros do local de descarga). Verificou-se ainda que a dispersão da pluma tende a ser principalmente horizontal, facto que aliado ao período de estratificação térmica que se verifica na albufeira indica que a submersão da descarga para níveis inferiores à termoclina é favorável. No Caso 2 verifica-se uma grande dependência da variação da temperatura em função do escoamento no rio, tendo-se inclusivamente observado aumentos de temperatura para montante quando o caudal fluvial é baixo. Em situações de maior caudal verificou-se uma maior dispersão da pluma térmica para jusante e consequentemente um menor aumento de temperatura (nulo para montante) da água no rio. Observou-se ainda que a descarga pode induzir estratificação térmica no meio receptor, já que o aumento de temperatura se produz essencialmente nos primeiros 3 metros de profundidade. Nos estudos desenvolvidos concluiu-se que no primeiro caso não seriam necessárias medidas para redução da temperatura da água descarregada enquanto que no Caso 2 esse tipo de medidas devem ser aplicadas para garantir o cumprimento da legislação em vigor.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-de-descargas-termicas-com-o-ce-qual-w2-dois-casos-de-estudo/>

SIMULAÇÃO DINÂMICA DO SISTEMA DE SANEAMENTO DE S. JOÃO DA TALHA, EM LOURES

Autor(es): Filipa Ferreira, José S. MATOS, Paulo INOCÊNCIO, Pedro PÓVOA

Resumo: A modelação computacional de sistemas de drenagem de águas residuais, como instrumento de planeamento, projecto, análise e operação de sistemas, teve início sensivelmente na década de 1970. No âmbito da presente comunicação é apresentada a modelação integrada do sistema de drenagem e tratamento de S. João da Talha, no concelho de Loures. Este caso de estudo pretendeu avaliar, através da modelação integrada dos interceptores e da ETAR (pelos modelos MOUSE e GPSX), o desempenho global daquele sistema, e concorrer para a definição de procedimentos de gestão e/ou beneficiação do sistema de drenagem e tratamento, que contribuam para a mitigação dos principais problemas de exploração actualmente existentes. Este tipo de abordagem, baseada em

simulação dinâmica de colectores/ETAR, beneficia com o conhecimento das características de qualidade e de quantidade dos caudais afluentes ao sistema. Neste contexto, foram analisados os dados de exploração daquela ETAR e realizaram-se campanhas experimentais, em tempo seco, com o objectivo de caracterizar diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicos à entrada e à saída da ETAR, a montante do tratamento secundário, na linha de drenagem e na linha de recirculação. Globalmente, a modelação integrada do sistema de drenagem e tratamento de S. João da Talha permitiu concluir que a melhoria do comportamento hidráulico e ambiental do sistema não depende unicamente da beneficiação da ETAR, mas também da reabilitação ou beneficiação dos interceptores e da rede de drenagem, e da adopção de medidas de operação e gestão integrada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-dinamica-do-sistema-de-saneamento-de-s-joao-da-talha-em-loures/>

Simulação do cone de rebaixamento do poço 4-BO-01-PE na Chapada do Araripe utilizando o MODFLOW

Autor(es): Horst Frischkorn, Marlúcia Freitas Santiago, Josué Mendes Filho, Luiz Alberto R. Mendonça

Resumo: O poço pioneiro 4-BO-01-PE, perfurado no topo da Chapada do Araripe, até alcançar o embasamento cristalino, com profundidade de 960 m e nível estático a 360 m, foi observado durante uma série de testes de bombeamento, com vazões de 60, 90 e 100 m³/h. Com uso do MODFLOW, simulou-se as cargas hidráulicas observadas com correção das perdas turbulentas no poço. Este modelo permitiu entender o funcionamento do aquífero Rio da Batateira, explorado pelo poço. Os resultados mostraram que os ajustes das curvas só foram possíveis considerando uma conexão entre o Sistema Aquífero Superior na chapada e o aquífero Rio da Batateira através do aquífero Santana.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-do-cone-de-rebaixamento-do-poco-4-bo-01-pe-na-chapada-do-araripe-utilizando-o-modflow/>

Simulação do efeito da incorporação de resíduos sólidos ao sistema de drenagem

Autor(es): Carlos D'Altério, Rodrigo Campos, Flávio Mascarenhas, Marcelo Miguez

Resumo: O problema de enchentes urbanas, por ter se tornado um fato cotidiano nos grandes centros urbanos, vem despertando interesse cada vez maior, nos meios social e acadêmico, na busca da mitigação de seus efeitos, face aos transtornos que causam. Estes efeitos são fruto de problemas inerentes à ocupação desordenada do espaço urbano e ineficiência no funcionamento da rede de drenagem pela combinação da presença de sedimentos originados pela erosão do solo da bacia com o acréscimo de resíduos sólidos aos escoamentos. No que concerne a modelagem de enchentes urbanas, os efeitos da

incorporação de resíduos sólidos não são considerados na maioria dos modelos. O objetivo deste trabalho é simular os efeitos que a presença de sólidos provocam no escoamento durante a passagem do evento da cheia, através da adoção de um fator de redução de vazões variável no tempo, tendo sido comparados dois cenários: um com a restrição de vazão e outro sem a mesma. Os resultados apontam que a adoção de fator de redução diminui o volume d'água que escoava pelas galerias e canais, paralelamente ao aumento na quantidade que escoava pela superfície das ruas e planícies.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-do-efeito-da-incorporacao-de-residuos-solidos-ao-sistema-de-drenagem/>

Simulação em modelo matemático do regime sedimentológico do estuário do rio Mondego (porto de Figuei

Autor(es): António Gonçalves Henriques

Resumo: O trecho estuarino do rio Mondego, localizado entre a secção terminal do leito regularizado do Baixo Mondego (leito central) e a zona portuária da Figueira da Foz, está sujeito a alterações significativas do seu regime hidrodinâmico natural com consequências na evolução dos fundos e na estabilidade das margens. Estas alterações são devidas à expansão do porto da Figueira da Foz, à regularização fluvial do Baixo Mondego, à retenção de sedimentos nas albufeiras da Aguieira e de Fronhas e à extracção de areias em vários locais do rio. Com o objectivo de simular a evolução do regime hidrodinâmico e do fundo do trecho estuarino do rio Mondego, e fundamentar e apoiar o dimensionamento de obras de regularização deste trecho, foi aplicado em modelo matemático unidimensional baseado na integração numérica de um sistema de equações diferenciais constituído pelas equações de Saint-Venant, por uma equação dinâmica do transporte de sedimentos e por uma equação de continuidade, que traduz o equilíbrio entre o fundo móvel e o transporte de sedimentos. São apresentadas as principais conclusões da exploração do modelo matemático.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-em-modelo-matematico-do-regime-sedimentologico-do-estuario-do-rio-mondego-porto-de-figuei/>

Simulação hidrológica para estimativa de vazões de projeto na bacia do Alto Corumbá

Autor(es): Néstor Aldo Campana, Nabil Joseph Eid, Alan Vaz Lopes, Arlene Costa Nascimento

Resumo: As vazões de projeto de obras hidráulicas podem ser obtidas por simulações hidrológicas de eventos extremos na bacia hidrográfica. Utilizando eventos críticos de precipitação, o sistema de modelagem hidrológica HEC-HMS (USACE, 2000) foi aplicado à bacia do rio Corumbá, no Estado de Goiás, onde a barragem Corumbá IV será implementada para geração de energia elétrica. Os resultados foram confrontados com hidrogramas de

projeto utilizados no Estudo de Viabilidade do empreendimento (THEMAG, 1999), obtidos via análise estatística de dados de vazão na seção de barramento. A escassez de dados na bacia gerou dificuldades no processo de simulação, que produziu valores de vazão maiores do que os obtidos pela análise estatística. Contudo, a simulação permitiu uma melhor compreensão dos fenômenos envolvidos na geração de vazões extremas. Portanto, a disponibilidade de dados pode ser um fator importante na seleção da técnica de obtenção das vazões de projeto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-hidrologica-para-estimativa-de-vazoes-de-projeto-na-bacia-do-alto-corumba/>

Simulação matemática da qualidade da água na gestão de bacias hidrográficas. Albufeira de Castelo de

Autor(es): Pedro S. Coelho, Paulo A. Diogo, Manuel C. Almeida, Nelson S. Mateus, Felisbina Quadrado

Resumo: Os modelos matemáticos de simulação da qualidade da água são cada vez mais utilizados como ferramentas essenciais na gestão dos recursos hídricos, permitindo não só simular o efeito de medidas alternativas, que visem a eliminação progressiva da poluição das águas, como também sensibilizar, particularmente audiências menos familiarizadas com a problemática da qualidade da água, para a necessidade de implementação de medidas que, frequentemente, são financeiramente bastante onerosas. Neste contexto, e no âmbito da implementação do Plano de Ordenamento da Albufeira de Castelo do Bode (POACB), tem vindo a ser utilizado um modelo bidimensional de simulação matemática da qualidade da água, o CE QUAL W2. O trabalho desenvolvido teve como objectivo principal simular os efeitos na qualidade da água resultantes da implementação de diversas medidas preconizadas no referido Plano, no sentido de avaliar e demonstrar, nomeadamente aos decisores envolvidos no processo, a importância que estas têm para atingir os objectivos preconizados. Após o processo de calibração do modelo, assente em dados relativos aos anos de 2002 e de 2003, e em que se verificou que o mesmo descreve adequadamente as variações espaciais e temporais da qualidade da água na albufeira de Castelo do Bode, procedeu-se à simulação de cenários de redução de cargas poluentes, de acordo com as medidas preconizadas no POACB e também no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Tejo (PBH do rio Tejo). Refira-se que a albufeira em estudo, e de acordo com os dados de qualidade da água disponíveis, tem vindo nos últimos anos a apresentar uma tendência de eutrofização, tendo-se registado valores de clorofila-a e de fósforo total que justificam a classificação da albufeira como mesotrófica. Com base em estimativas de carga afluente com origem na área de intervenção do POACB, e considerando os dados de qualidade da água disponíveis para os principais afluentes à albufeira, foram analisadas as alterações na qualidade da água resultantes das reduções previstas de carga afluente (CBO5, nitratos e nitritos, coliformes totais e fosfatos), de acordo com as medidas preconizadas nos Planos anteriormente referidos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-matematica-da-qualidade-da-agua-na-gestao-de-bacias-hidrograficas-albufeira-de-castelo-de/>

Simulação matemática do escoamento e transporte de massa no aquífero freático em uma área industrial

Autor(es): Sérgio Eiger, Alfredo C.C. Rocca

Resumo: As atividades humanas, notadamente a produção industrial, introduzem poluentes no solo, tornando-o impróprio aos usos a que se destina e alterando a qualidade das águas subterrâneas, uma importante reserva estratégica. A recuperação da qualidade do aquífero, em uma área contaminada, depende da quantificação do escoamento e do transporte de massa nas águas subterrâneas, para que se possa definir a técnica de remediação mais econômica e eficaz. Esta quantificação pode ser realizada conjugando-se medidas de campo e modelagem matemática. As equações diferenciais que descrevem o escoamento e o transporte de massa só podem ser resolvidas analiticamente para casos simplificados, com condições de contorno específicas e hipóteses de homogeneidade. Em geral, são empregadas soluções numéricas, mediante utilização de modelos computacionais. Este trabalho apresenta uma simulação do escoamento e do transporte de benzeno e clorofórmio, dissolvidos no aquífero freático, na área de uma indústria que realizava a recuperação de óleos minerais e solventes. A contaminação observada deveu-se ao armazenamento inadequado de matérias-primas e resíduos e infiltração de efluentes. A simulação do escoamento e transporte de massa foi realizada através da aplicação dos modelos computacionais “Modflow”, “Modpath” e “MT3D”; mediante utilização do software de integralização gráfica “Visual Modflow” da “Waterloo Hydrogeologic”; como suporte à tomada de decisão quanto à necessidade e urgência de intervenção. Pelos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que, na área de estudo, as plumas existentes de contaminação do aquífero freático por benzeno e clorofórmio apresentam concentrações acima dos padrões de potabilidade, colocando em risco as pessoas que consumirem estas águas. No que se refere à evolução das plumas de contaminação por benzeno e clorofórmio, a tendência observada é de que elas deverão sofrer atenuação e quando atingirem o ribeirão existente junto à área de estudo não devem alterar significativamente a qualidade de suas águas. Assim, o consumo humano das águas do aquífero freático, na faixa entre as indústrias e o ribeirão deve ser evitado, recomendando-se que os proprietários de poços tipo cacimba, na área afetada, sejam supridos com água potável de outra fonte. Caso isto não seja possível, configura-se um risco à saúde pública, fazendo-se necessária uma intervenção na área, com vistas à remediação da contaminação observada. Recomenda-se, ainda, que seja dada continuidade ao monitoramento da qualidade das águas do aquífero freático, com extensão para a faixa entre a área de estudo e o ribeirão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-matematica-do-escoamento-e-transporte-de-massa-no-aquifero-freatico-em-uma-area-industrial/>

Simulação matemática do processo de tratamento biológico da estação de tratamento de águas residuais

Autor(es): Chia-Yau Cheng, Irina Ribarova, Assunção Abreu

Resumo: Apresentam-se nesta comunicação os resultados da 1ª fase de estudo destinado ao melhor conhecimento do processo biológico aeróbio de tratamento da estação de tratamento de águas residuais de Parada, Maia. A unidade de tratamento biológico de águas residuais da ETAR de Parada, que foi projectada nos anos 80s para uma capacidade inicial de 160 000 habitantes equivalentes, um caudal médio de 18 400 m³/d e uma carga orgânica de 8 600 kg CBO/d, possui um processo convencional de tratamento por lamas activadas sem nitrificação. O modelo matemático para a simulação do processo de lamas activadas adopta o modelo nº.1 do IAWPRC com a incorporação do software AQUASIM do EAWAG. Devido à especificidade do circuito hidráulico das lamas em excesso da ETAR de Parada o modelo nº.1 de lamas activadas foi modificado para contemplar a remoção de lamas em excesso a partir do decantador secundário. Os dados obtidos em ensaios realizados na ETAR, incluindo taxa de respiração de lamas activadas, concentração de matéria orgânica dissolvida e concentração de lamas activadas, foram utilizados para calibração do modelo e estimativa dos coeficientes cinéticos. Os parâmetros de concentrações de saturação média de oxigénio dissolvido para biomassa heterotrófica (K_{O2H}), de matéria orgânica dissolvida (K_S), a taxa máxima de crescimento (μ_H) e a produção específica (Y_H) de biomassa heterotrófica foram estimados pelo método dos mínimos quadrados. Os resultados de simulação em termos de concentração de CQO dissolvido da descarga final correspondem satisfatoriamente aos valores determinados em laboratório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-matematica-do-processo-de-tratamento-biologico-da-estacao-de-tratamento-de-aguas-residuais/>

Simulação no dimensionamento de sistemas de recursos hídricos. Geração de séries sintéticas de escoamento

Autor(es): Rita Guimarães, Emídio Gil Santos

Resumo: A simulação vem sendo uma importante ferramenta para projectistas nas mais diversas áreas do conhecimento. Na área dos recursos hídricos, a incerteza inerente ao desconhecimento da população dos dados e as condicionantes da extensão dos registos dos mesmos estar longe do desejável, conjugam-se para tornar a utilização da simulação, método de Monte Carlo, como ainda se denomina, como especialmente adequada. A utilização dos recursos hídricos aos níveis que a sociedade de hoje necessita, tornam o armazenamento indispensável para que o recurso se possa adaptar às condições de consumo. Assim, a necessidade de diminuir a incerteza no dimensionamento para níveis de garantia determinadas é um problema muito importante no domínio da utilização dos recursos hídricos que só se consegue resolver satisfatoriamente recorrendo à simulação. Por outro lado, a necessidade de implementar políticas de exploração adequadas também necessita utilizar as mesmas técnicas para se obterem resultados com incerteza minorada. A geração de séries sintéticas de escoamento tem sido largamente utilizada em estudos de

dimensionamento e gestão de sistemas de recursos hídricos, nomeadamente na determinação do volume de armazenamento de uma albufeira necessário para satisfazer, com uma dada garantia, uma determinada procura. A obtenção de séries sintéticas, simuladas, está assim na base de muitos dos métodos utilizados no dimensionamento e gestão de sistemas de recursos hídricos. Neste estudo analisam-se as condições que se devem verificar nas séries sintéticas a utilizar no tipo de estudos referidos. Foram geradas séries sintéticas de escoamentos anuais e mensais com preservação das características estatísticas, médias, variâncias, assimetrias e correlações, das séries históricas e determinou-se o número de séries a gerar bem como o seu tamanho. Os resultados obtidos confirmam a metodologia proposta como um processo recomendável para a resolução dos aspectos analisados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-no-dimensionamento-de-sistemas-de-recursos-hidricos-geracao-de-series-sinteticas-de-escoamento/>

Simulação numérica da infiltração da água em meios porosos não-saturados homogêneos

Autor(es): Carlos Alexandre Bastos de Vasconcellos, José Carlos Cesar Amorim

Resumo: A infiltração de água em meios porosos não-saturados é governada pela equação de Richards, que expressa o princípio da conservação de massa e a lei de Buckingham-Darcy e pode ser escrita em três formas básicas matematicamente equivalentes, “ ψ -based”, “ θ -based” e “mixed”, cujas aproximações numéricas podem levar a resultados significativamente diferentes. As técnicas utilizadas foram o método de diferenças finitas, o método iterativo de Picard e as médias aritmética, harmônica e geométrica na estimativa da condutividade hidráulica. Foram testadas condições de contorno de Dirichlet e Neumann, solos inicialmente muito secos com diferentes permeabilidades. O resultado obtido foi um modelo numérico, validado com uma solução semi-analítica, que satisfaz a conservação de massa, mantém a estabilidade numérica e fornece resultados acurados com o menor esforço computacional possível.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-numerica-da-infiltracao-da-agua-em-meios-porosos-nao-saturados-homogeneos/>

Simulação numérica de escoamentos sobre vertedores pelo método dos elementos de contorno

Autor(es): Carlos Eduardo Ferraz de Mello, José Paulo Soares de Azevedo

Resumo: O estudo de escoamentos com superfície livre (SL), sujeitos à ação da gravidade, apresenta dificuldades como a não linearidade da condição de contorno dinâmica na SL e, também, o fato da localização desta superfície não ser conhecida a priori. Tradicionalmente, este fenómeno tem sido investigado por modelos físicos, mas o avanço da informática e dos

métodos numérico tem permitido cada vez mais o uso com sucesso de modelos matemáticos na simulação deste tipo de escoamento. A aplicação do método dos elementos de contorno (MEC) na análise deste fenómeno apresenta algumas vantagens em relação aos demais métodos clássicos. Este trabalho apresenta a simulação numérica de escoamentos sobre vertedores pelo MEC com elementos lineares descontínuos. O procedimento de solução envolve um processo iterativo na determinação da SL. É adotado o método de Newton-Raphson junto com o emprego de pseudo-nós na SL e de um parâmetro empírico de relaxação que controla a estabilidade e a velocidade de convergência. Um exemplo de vertedor tipo WES é apresentado. Os resultados obtidos são comparados com dados experimentais e comprovam a eficiência e boa precisão do método adotado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacao-numerica-de-escoamentos-sobre-vertedores-pelo-metodo-dos-elementos-de-contorno/>

Simulações hidrológicas via precipitação por radar na área urbana de São Paulo

Autor(es): O. Massambani, H.M. Lisboa, F. A.J. Pereira

Resumo: Campos de precipitação inferidos através de dados de radar meteorológico são utilizados na avaliação das respostas hidrográficas simuladas para a bacia urbana do rio Tamanduateí na região do Grande São Paulo. A natureza da variabilidade espacial de algumas células convectivas de verão, durante seu ciclo de vida, são estudadas visando a implantação de métodos objectivos de previsão de precipitação a partir de dados obtidos através de radar meteorológico. A previsão da precipitação antes de sua penetração sobre o divisor de águas dessa bacia, obtido a partir da advecção do campo de precipitação, foi utilizada como entrada de dados para um modelo simplificado de simulação hidrológica nessa bacia altamente urbanizada. As previsões de vazão, obtidas nessas simulações, são comparadas com vazões resultantes que teriam sido observadas sobre a bacia durante o curso de penetração da precipitação. Esta avaliação preliminar é feita visando-se a incorporação automática da previsão hidrológica em bacias urbanizadas para a área de São Paulo, a partir de dados de precipitação via radar meteorológico em fase de implantação pelo Governo de São Paulo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/simulacoes-hidrologicas-via-precipitacao-por-radar-na-area-urbana-de-sao-paulo/>

Singularidades de la recarga en pequeños acuíferos kársticos de regiones semiáridas. Ejemplo del ven

Autor(es): J. M. Andreu, A. Pulido-Bosch, E. García-Sánchez, M. A. Lema, A. Vallejos, J Bellot, E. Chirino

Resumo: El acuífero del Ventós-Castllar es un pequeño sistema kárstico situado en la provincia de Alicante que se explota mediante un único sondeo cuya agua se destina para abastecimiento urbano de una localidad de menos de 5000 habitantes. A pesar de que las extracciones a priori no parecen demasiado elevadas (aproximadamente 250.000m³/año), en los últimos años se ha producido un descenso continuado de su nivel piezométrico. El emplazamiento climático, típicamente semiárido con una precipitación media anual inferior a 280 mm y con elevada irregularidad anual, hace que la alimentación del acuífero sea escasa durante ciertos intervalos de tiempo. Las escasas precipitaciones que originan infiltración eficaz no son capaces de generar las entradas necesarias para equilibrar los volúmenes bombeados. Es por ello, que el agua extraída proviene en gran medida del vaciado de sus reservas. Esta situación presenta una dinámica semejante a la de otros acuíferos de la región que fueron considerados como sobreexplotados desde el punto de vista legal. El objetivo de la comunicación es poner de manifiesto la influencia climática en la recarga de este pequeño sistema, en especial lo que se refiere a la precipitación, su distribución a lo largo del año y la naturaleza de los eventos en la cantidad realmente infiltrada. Los principales resultados apuntan que a pesar de que a priori el desarrollo de suelo es escaso sobre los materiales permeables, la recarga se inicia a partir de un umbral (17 mm), de forma que las precipitaciones que no lo superan no llegan a originar infiltración eficaz.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/singularidades-de-la-recarga-en-pequenos-acuiferos-karsticos-de-regiones-semiaridas-ejemplo-del-ven/>

Sistema aquífero de Monforte – Alter do Chão, uma das áreas de intervenção detalhada do IGM no proje

Autor(es): Augusto M. Costa, Álvaro H. Carvalho

Resumo: No âmbito do Projecto de Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (PERHSA), coordenado pela CCR Alentejo, foram atribuídas ao Instituto Geológico e Mineiro 5 áreas de intervenção detalhada, que correspondem a 4 dos principais sistemas aquíferos da região alentejana. Uma destas áreas é o sistema aquífero de Monforte -Alter do Chão. Este sistema está localizado na Zona de Ossa Morena, no sector de Alter do Chão – Elvas e tem por base as formações carbonatadas cristalinas do Câmbrio e complexos intrusivos básicos, ante variscos. De acordo com o planeamento do projecto, desde Abril deste ano têm sido levados a cabo trabalhos, essencialmente de reconhecimento e instalação de redes de controle piezométrico e de qualidade. Prevê-se a breve prazo a execução de toda uma série de outros trabalhos de forma a possibilitar a caracterização detalhada do sistema aquífero e posterior elaboração de um modelo hidrogeodinâmico e químico tri-dimensional. Neste artigo estão expostos os trabalhos efectuados até agora, a caracterização hidrogeológica preliminar dos aquíferos e formações envolventes, as primeiras hipóteses de conceptualização dinâmica do sistema e a metodologia a aplicar para a sua futura caracterização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-aquifero-de-monforte-alter-do-chao-uma-das-areas-de-intervencao-detalhada-do-igm-no-proje/>

Sistema aquífero dos Gnaisses de Évora

Autor(es): António Chambel, Alice Fialho, Jorge Duque

Resumo: Com base em estudos hidrogeológicos efectuados anteriormente nos arredores da cidade de Évora, foi reconhecida às rochas gnáissicas da região uma aptidão hidrogeológica superior à média das formações cristalinas do Alentejo. Na sequência desta constatação foi iniciado o estudo hidrogeológico mais completo deste sistema aquífero, que permitiu constatar que algumas explorações agrícolas utilizam captações com caudais de exploração superiores a 40 m³/h. Com esse fim, foi elaborado um inventário hidrogeológico com medições de pH, condutividade eléctrica e temperatura, a partir do qual se planeou uma campanha de amostragem de águas, da qual até ao momento da elaboração deste trabalho ainda não se têm resultados. Os dados de campo permitiram constatar que as águas são predominantemente básicas, encontrando-se as águas ligeiramente ácidas apenas no extremo norte do sistema aquífero. No que respeita à condutividade eléctrica, relativamente elevada, com média de 919 mS/cm e mediana de 888 mS/cm, verifica-se a ocorrência dos valores mais elevados, superiores a 1000 mS/cm, na zona da cidade de Évora e a sul da área investigada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-aquifero-dos-gnaisses-de-evora/>

Sistema aquífero Moura-Ficalho

Autor(es): Augusto Marques da Costa

Resumo: As características geológicas de uma região constituem um factor importante na definição do sistema de escoamento hídrico subterrâneo. Na região em estudo, entre Moura e Ficalho, a estrutura geológica, de alguma complexidade, é constituída por alinhamentos de dobras (NW-SE) de rochas de natureza carbonatada, parcialmente cobertas por formações cenozóicas. O fluxo hídrico subterrâneo regional, de SE para NW, é dominado por um aquífero principal, o 'aquífero Moura-Ficalho'. Este é o aquífero com potenciais hidráulicos mais elevados e, por essa razão, recarrega outros aquíferos, constituídos em formações de cobertura e em outras estruturas carbonatadas do soco hercínico. As profundidades máximas de circulação hídrica subterrânea na região são, comprovadamente, da ordem dos 690 metros. Apresenta-se, de forma cartográfica, o desenvolvimento espacial destes aquíferos e descrevem-se as principais características de cada um, bem como os respectivos mecanismos de comunicação hidráulica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-aquifero-moura-ficalho/>

Sistema computacional para avaliação da evaporação líquida de aproveitamentos hidrelétricos

Autor(es): Eloy Kaviski, Ingrid Illich Müller, Mauricio Müller, Helena Maria Grigorovski Dantas, Luiz Guilherme Ferreira Guilhon

Resumo: Este artigo apresenta o Sistema ComputacionalSisEvapo, que tem por objetivo a avaliação da evaporação líquida de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos do Sistema Elétrico Brasileiro, a partir de dados das Normais Climatológicas. A avaliação das grandezas evaporação de lago e evapotranspiração real, necessárias ao cálculo da evaporação líquida, é feita a partir dos modelos CRLE –Complementary Relationship Lake Evaporatione CRAE –Complementary Relationship Areal Evapotranspiration, respectivamente. A regionalização dos dados de temperatura, número de horas de insolação, umidade relativa e precipitação para os locais dos aproveitamentos é feita pela técnica da interpolação espacial através de superfícies multiquadráticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-computacional-para-avaliacao-da-evaporacao-liquida-de-aproveitamentos-hidreletricos/>

Sistema de abastecimento de água da EPAL : caracterização e perspectiva de evolução

Autor(es): Mário J. Roncon Santos

Resumo: Com base na caracterização sumária do sistema de abastecimento de água a cargo da EPAL, pretende-se equacionar as questões mais preocupantes realcionadas não só com as captações e qualidade, como também com a adução e distribuição. Além disso pretende-se apontar caminhos, hipóteses e soluções para uma exporação integrada do actual sistema prevendo-se a evolução futura do que poderá vir a ser o Abastecimento de Água à Região de Lisboa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-abastecimento-de-agua-da-epal-caracterizacao-e-perspectiva-de-evolucao/>

Sistema de Apoio à Decisão — SAD — para análise e controle de pleito de outorga de água na bacia do

Autor(es): Yvonilde Dantas Pinto Medeiros, Edilson Raimundo Silva, Cristiane Soares Cortizo, Martha Schaer

Resumo: Atualmente, o usuário de recursos hídricos do Estado da Bahia, que pleiteie outorga para o uso da água com a finalidade de realizar um projeto de irrigação, deve arcar com os custos de um estudo hidrológico. O Sistema de Apoio à Decisão para Pleito de Outorga e Cobrança, SAD, apresentado neste trabalho, provê aos usuários as ferramentas necessárias, de acordo com os requerimentos estabelecidos pela Superintendência de

Recursos Hídricos do Estado da Bahia, considerando-se como usuário padrão, um técnico de nível médio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-apoio-a-decisao-sad-para-analise-e-controle-de-pleito-de-outorga-de-agua-na-bacia-do/>

Sistema de aprovação de materiais em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da EPAL

Autor(es): Vitor Vale Cardoso, Maria João Benoliel, Elisabete Ferreira, André Miguel Lopes, Rui Neves Carneiro

Resumo: A água destinada ao consumo humano entra em contacto com materiais de construção durante a captação, os processos de tratamento, no transporte, no armazenamento e na rede de distribuição, podendo os mesmos provocar alterações na qualidade da água e reduzindo o nível de protecção da saúde humana. São diversos os materiais que podem ser utilizados, tais como cobre, aço inox, ferro, cloreto de polivinilo (PVC), polietileno (PE), polipropileno (PP), betão, resinas epoxídicas, etc., sendo necessário garantir que não têm efeitos na qualidade da água, por exemplo, através da alteração dos caracteres organolépticos da água (cheiro e sabor), da cor, da turvação, do crescimento de bactérias e/ou da libertação de substâncias perigosas. O Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 Agosto, respeitante à qualidade da água para consumo humano, estabelece, no Artº 21, os critérios de garantia de qualidade dos materiais em contacto com a água, competindo às Entidades Gestoras garantir que não provocam alteração na qualidade da água e que não estão na origem de uma redução do nível de protecção para a saúde humana. A garantia da adequabilidade dos materiais a aplicar em sistemas de abastecimento da EPAL é obtida através de análise de documentação técnica e com recurso a ensaios, que permitem determinar se existe migração de substâncias do material para a água a níveis aceitáveis ou se houve efeitos adversos na qualidade da água. Para a realização dos ensaios aos materiais, estes são colocados em contacto com água de forma controlada e após o tempo de migração prédefinido. As águas de migração são recolhidas, sendo analisados diversos parâmetros químicos, microbiológicos e organolépticos. Apresenta-se nesta comunicação o sistema de aprovação de materiais em contacto com a água seguido pela EPAL e os ensaios a materiais implementados no Laboratório Central da EPAL.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-aprovacao-de-materiais-em-contacto-com-a-agua-para-consumo-humano-no-sistema-de-abastecimento-da-epal/>

Sistema de informação sobre qualidade da água para consumo humano em Portugal

Autor(es): Francisco Ferreira, Sandra Mesquita, Tiago Fonseca, Leonor Gomes

Resumo: Em Portugal desde 1990, a legislação tem vindo a estabelecer um conjunto de normas de qualidade para a água para consumo humano, no quadro definido por várias Directivas Comunitárias. Todos os anos as entidades gestoras efectuem centenas de milhares de análises cujos dados são processados pelo Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa com a Direcção Geral do Ambiente. A análise destes dados é relevante para identificar as áreas do país onde se verifica maior fragilidade na rede de abastecimento, problemas nas origens de água e suas fontes de contaminação, para além de permitir avaliar o cumprimento da legislação por parte das entidades gestoras. Todos os resultados de análises desde 1993 estão presentes num sistema de informação, acessível através da Internet, sendo exemplificadas as possibilidades que ele representa como forma de avaliação da água para consumo humano, dos recursos hídricos, e de resposta às exigências de informação ao público.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-informacao-sobre-qualidade-da-agua-para-consumo-humano-em-portugal/>

Sistema de informações de águas superficiais e subterrâneas – SIASS – para gerenciamento de recursos

Autor(es): Yvonilde Dantas Pinto Medeiros, José Maurício Sousa Fiuza, Cristiane Cruz Figueira, Selma Cristina da Silva, Nelson Pinheiro Lima, Arilma Oliveira do Carmo

Resumo: O Sistema de Informações de Águas Superficiais e Subterrâneas – SIASS, é uma ferramenta de apoio ao gerenciamento de recursos hídricos, que reúne informações de qualidade das águas dispersas em instituições públicas. Sendo de grande importância para apoiar o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na região semi-árida, subsidiando instrumentos de gestão como enquadramento de corpos d'água, outorga do direito de uso e a cobrança pelos recursos hídricos. Uma aplicação dessa ferramenta é apresentada na avaliação de cloretos nas águas subterrâneas da bacia do rio Salitre, região semi-árida do Estado da Bahia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-informacoes-de-aguas-superficiais-e-subterraneas-siass-para-gerenciamento-de-recursos/>

Sistema de informações sobre recursos hídricos de Sergipe: Modelo conceptual

Autor(es): Marcelo Cauás Asfora, João Carlos Santos da Rocha, António Carlos Rezende

Resumo: Em Sergipe, a Superintendência de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia – SEPLANTEC é o órgão responsável pela coordenação do processo de desenvolvimento, implementação e manutenção do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH/SE). Neste sentido, vem buscando

estabelecer diretrizes que contemplem a implantação sustentável do SIRH/SE em suas vertentes organizacionais, tecnológicas e de recursos humanos. A metodologia adotada para o estabelecimento dessas diretrizes tem como ponto focal o conhecimento da realidade local através da análise das principais atividades e ações da SRH, existentes e planejadas, e as suas relações com o SIRH/SE. Neste contexto, as interfaces e relacionamentos do SIRH/SE com outros organismos do estado e com a sociedade são analisados a partir das atribuições do órgão gestor e do modelo de gestão vigente. Este artigo apresenta a concepção conceitual do SIRH/SE com base nestes princípios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-informacoes-sobre-recursos-hidricos-de-sergipe-modelo-conceitual/>

Sistema de suporte a decisão em engenharia de recursos hídricos desenvolvimento piloto para as bacia

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Honório Lisboa Neto, Kamel Zahed F^º, Arisvaldo V. de Mello, Mirléia A. Carvalho, Silvana S. Marcellini, Dejanyne Zamprogno, Liliana Blume, Rossana Cavalcanti

Resumo: Este trabalho apresenta a descrição do Sistema de Suporte a Decisão (SSD) que está sendo desenvolvido pelo Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões (LabSid) da Escola Politécnica – USP para a Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) do Estado da Bahia. Este sistema visa a integração, num ambiente GIS, dos principais módulos de um SSD, em particular um modelo em rede de fluxo (ModSimLS), um cadastro de usuários e dois módulos de cálculo de demandas hídricas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-suporte-a-decisao-em-engenharia-de-recursos-hidricos-desenvolvimento-piloto-para-as-bacia/>

Sistema de suporte a decisões para a operação dos grandes sistemas produtores da SABESP

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Honório Lisboa Neto, Alexandre Nunes Roberto, Hélio Luiz Castro, Arisvaldo Vieira Mélo Junior, André Schardong, Cristiano de Pádua Milagres Oliveira

Resumo: Apresenta-se neste artigo a descrição do Sistema de Suporte a Decisões, que está em fase de conclusão, para melhorar a eficiência da operação dos sistemas produtores de água para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). São apresentados, de forma resumida, a interface gráfica e as principais técnicas que estão sendo utilizadas e os objetivos a serem atingidos com a implantação do Sistema. O artigo é uma seqüência do trabalho apresentado por Porto et Al. (1999), uma vez que mostra as novas potencialidades acrescentadas ao SSD e sua evolução nos últimos 2 anos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-suporte-a-decisoes-para-a-operacao-dos-grandes-sistemas-produtores-da-sabesp/>

Sistema de suporte à decisão para a gestão da água em aproveitamentos hidráulicos de fins múltiplos

Autor(es): José M. P. Vieira, José L. S. Pinho

Resumo: O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), baseado no aproveitamento da água armazenada nas albufeiras de Alqueva e Pedrógão e do conjunto das suas estruturas hidráulicas, tem como objectivos de gestão a garantia de quantidade e qualidade da água adequadas para os seus usos definidos: conservação da natureza; abastecimento de água para consumo; produção de energia eléctrica; irrigação e recreio. Neste artigo apresenta-se uma ferramenta informática de suporte à decisão na gestão da água na região de influência do EFMA com a designação de ODeAnA (Operação, Decisão e Análise para a Gestão da Água em Alqueva) que incorpora, em plataforma web, bases de dados, SIG e modelos de simulação hidrodinâmica e de qualidade da água num sistema flexível e de grande interactividade com o utilizador. O sistema de suporte à decisão (SSD) ODeAnA (Operação, Decisão e Análise para a Gestão da Água em Alqueva) foi concebido para funcionar em plataforma web e compõe-se de três sistemas principais: informação, modelação e análise. O sistema de Informação compreende o sistema de informação geográfica, as bases de dados e os meios de difusão de informação. O Sistema de Modelação é formado pelos modelos hidráulicos e de qualidade da água relativos a infra-estruturas e de modelos hidrológicos, hidrodinâmicos e de qualidade das principais massas de água lóticas e lénticas. Este Sistema de Modelação é apoiado no Sistema de Informação e alimenta o Sistema de Análise que inclui a definição estratégica de objectivos de gestão, considerando diferentes âmbitos espaciais, cenários e medidas que poderão ser adoptadas. Cada um destes sistemas é operado a partir de interfaces gráficas, especialmente desenvolvidas para o efeito, em ambiente web, considerando o perfil definido para os seus utilizadores. Cada um destes sistemas é operado a partir de interfaces gráficas, especificamente desenvolvidas para o efeito, considerando o perfil definido para os seus utilizadores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-suporte-a-decisao-para-a-gestao-da-agua-em-aproveitamentos-hidraulicos-de-fins-multiplos/>

Sistema de suporte à decisão para alocação de água em projetos de irrigação

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Mirleia Aparecida de Carvalho, Arisvaldo Vieira de Mello

Resumo: Projetos de irrigação contém muitos componentes que se inter-relacionam formando um sistema complexo. Modelos de simulação podem auxiliar a análise desse sistema avaliando o efeito dos fatores que atuam no processo produtivo. Foi utilizado um modelo de rede de fluxo para simular a alocação da água em projetos de irrigação e a

variação da água armazenada no solo ao longo do período de cultivo, em sistemas complexos de recursos hídricos. O modelo apresenta o formato de um sistema de suporte a decisão e produz informações úteis para a análise do manejo da irrigação, da avaliação econômica da alternativa de manejo utilizada, dos riscos associados ao fornecimento de água às culturas e do atendimento de outras demandas do sistema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-suporte-a-decisao-para-alocacao-de-agua-em-projetos-de-irrigacao/>

Sistema de tratamento de águas residuais – custos de manutenção e exploração

Autor(es): Ana Maria Duarte da Mata, Arminda Santos Gil Detering

Resumo: Descreve-se o sistema de tratamento de águas residuais analisado, em termos de caudais afluentes, processo de tratamento e equipamento electromecânico instalado. indicam-se as operações e controle laboratorial efectuado, apresentando os valores de rendimento da ETAR e características do efluente final lançado no meio receptor. Analisa-se a evolução dos custos de manutenção e exploração nos últimos dez anos, concluindo com a apresentação de valores unitários para o custo do tratamento: m³ de água residual depurada e habitante servido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-de-tratamento-de-aguas-residuais-custos-de-manutencao-e-exploracao/>

Sistema especialista difuso para apoio à previsão e simulação aplicação ao rio Uruguai

Autor(es): Olavo Correa Pedrollo

Resumo: Sistemas de previsão de cheias podem ser adequadamente utilizados quando o alcance é suficiente, em comparação com o tempo necessário para ações preventivas ou corretivas, sendo fundamentais a confiabilidade e a precisão das previsões. Previsões de níveis de inundação são sempre aproximações. Intervalos de confiança resultam maiores à medida que aumentam as incertezas, podendo ser problemáticos em situações práticas, com níveis fluviais extremos. Neste estudo, pretende-se realizar previsões, tanto na forma numérica tradicional quanto na forma de categorias, com uso de sistema especialista difuso. O sistema a ser desenvolvido, composto de um programa computacional e bibliotecas de regras associativas, deve incorporar metodologias e procedimentos para consulta e simulação, tendo em vista a operação, em situações práticas. O projeto prevê ampla aplicabilidade, para ser utilizado também em outros sistemas fluviais, desde que existam bibliotecas de conhecimento especialista resultantes de pesquisas similares. Os recursos e metodologias desenvolvidos serão aplicados, experimentalmente, para previsão em tempo

atual de níveis na bacia do Rio Uruguai, a qual é, com frequência, sujeita a inundações severas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-especialista-difuso-para-apoio-a-previsao-e-simulacao-aplicacao-ao-rio-uruguai/>

Sistema generalizado para análise de alocação de água

Autor(es): Rubem la Laina Porto, Arisvaldo Vieira Mélo Jr, Gustavo Doratioto

Resumo: Um sistema computadorizado e generalizado foi desenvolvido, no formato de um sistema de suporte a decisões, para analisar problemas de alocação de água em bacias hidrográficas. O sistema combina um modelo de otimização baseado na técnica da programação dinâmica, um modelo de lógica difusa e um modelo de simulação de rede de fluxo, para extrair regras de operação do sistema. Os programas utilizados apresentam interfaces de fácil compreensão e uso, e podem ser executados de forma independente. A metodologia de uso do sistema consistiu em se obter a solução ótima para uma situação críticas de disponibilidade de água, na extração da regra operativa ótima para aquelas condições críticas utilizando um modelo de lógica difusa e no uso dessas regras em um modelo de simulação. A aplicação do sistema a uma situação prática mostrou que o sistema permite a obtenção de informações mais realistas a respeito da operação de sistemas complexos de recursos hídricos, considerando múltiplos objetivos e restrições operacionais. Estas regras são de fácil determinação e contribuem para melhorar a performance dos sistema em termos de atendimento às demandas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-generalizado-para-analise-de-alocacao-de-agua/>

Sistema Nacional de informação de recursos hídricos

Autor(es): Joaquim Braga dos Santos

Resumo: Descrevem-se as características e os objectivos principais do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos e apresenta-se o trabalho já desenvolvido ao módulo da Base de Dados relativo às Águas Subterrâneas. Definem-se as aplicações a desenvolver nas etapas futuras deste projecto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-nacional-de-informacao-de-recursos-hidricos/>

Sistema NWSIST de simulação de processos hidrológicos

Autor(es): João Nuno Hipólito

Resumo: Divulga-se o sistema de simulação contínua do processo de transformação da precipitação em escoamento nos cursos de água, designado NWSIST. O sistema compreende, além do modelo do referido processo, adaptado do modelo de Sacramento, actualmente em uso nos centros de previsão do National Weather Service dos EUA, um subsistema de base de dados, um subsistema de ajustamento automático do modelo e um subsistema de representação gráfica. Descreve-se ainda a aplicação do sistema em tempo diferido a uma bacia hidrográfica portuguesa.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-nwsist-de-simulacao-de-processos-hidrologicos/>

Sistema Quali-Quantitativo de análise de Outorgas – SQAQ

Autor(es): Luciano Meneses Cardoso da Silva, Paulo Roberto Roballo Ungaretti, Roberto Alves Monteiro

Resumo: Neste trabalho é apresentado o Sistema Quali-quantitativo de Análise de Outorgas – SQAQ, elaborado para dar suporte às análises técnicas de solicitações de outorga de direito de uso de recursos hídricos. O texto a seguir faz uma apresentação dos principais módulos de trabalho do Sistema e dos avanços que o mesmo traz à área de recursos hídricos, com a promoção da unificação da análise quantitativa e qualitativa dos usos da água. A Parte II deste trabalho encontra-se em outro artigo e apresenta a formulação matemática do SQAQ.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-quali-quantitativo-de-analise-de-outorgas-sqao-2/>

Sistema regional do Carvoeiro – O arranque

Autor(es): Fausto M. M. de Oliveira

Resumo: Criado para abastecer de água em alta seis municípios, Agueda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ilhavo e Murtosa, o Sistema Regional do Carvoeiro, após execução, foi objecto de concessão, a qual arrancou em Outubro de 1996. Único sistema em alta objecto de concessão como sistema municipal, é feita uma breve caracterização, apresentam-se as principais razões e características da concessão e é feito um balanço do seu arranque e do primeiro ano de exploração: os erros de concepção e construção, os problemas surgidos e as acções empreendidas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistema-regional-do-carvoeiro-o-arranque/>

Sistemas alternativos para captação de água para abastecimento a pequenas comunidades rurais

Autor(es): P.C.G. Costa, P.H.G. Boson, N.A. Ribeiro, A.C. Bertachini, J.C.C. Carmo

Resumo: As obras alternativas para captação de água para o abastecimento a pequenas comunidades foram propostas para a região do Noroeste de Minas Gerais, região que se caracteriza por carência, má distribuição e, muitas vezes, má qualidade dos recursos hídricos sob o ponto de vista físico, químico e bacteriológico. O pequeno porte das comunidades não justificava a captação tradicional através do tratamento de mananciais de superfície e a opção por poços tubulares para captação de aquíferos mais profundos, em muitos casos se mostraram inviáveis devido às condições hidrogeológicas locais. Assim, sendo, fez-se a proposição de sistemas simples de captação, adaptáveis às características hidrológicas de cada comunidade, de baixo custo, fácil manutenção, construídas com materiais encontrados na região, mão-de-obra não especializada e ainda capazes de oferecerem água de boa qualidade (bacteriológica), tais como: poços amazonas, drenos, barragens de areia, captação de fonte de meia encosta, poços de acumulação escavados em rocha, etc. As obras foram propostas e construídas, com bom êxito, em 34 comunidades, servindo de modelo para difusão dessas novas técnicas na região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-alternativos-para-captacao-de-agua-para-abastecimento-a-pequenas-comunidades-rurais/>

Sistemas aquíferos de Estremoz-Cano e de Elvas-Vila Boim. Estudo dos recursos hídricos subterrâneos

Autor(es): Manuel Oliveira da Silva, Carla Midões, Carlos Cupeto, Carlos Almeida, Pedro Duarte, Sandra Carvalho, Marco Orlando, Alberto Pais Quina, Raúl Simões Duarte

Resumo: Passados alguns meses após o início do Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA) é possível, desde já, apresentar alguns dados que são particularmente relevantes. No que diz respeito ao sistema aquífero de Estremoz-Cano, os ensaios de caudal realizados confirmam a grande heterogeneidade do meio. Diferenças significativas são igualmente notadas entre os dois aquíferos presentes: o poroso livre de Cano e o fissurado carbonatado de Estremoz como, aliás, era de esperar. De 1991 para 1997 verificou-se que não houve oscilações significativas do perfil químico da água. Por outro lado, a análise dos efluentes da indústria das pedras naturais, não mostra valores preocupantes, por enquanto. No sistema aquífero de Elvas-Vila Boim, ainda não existem dados actuais relativos à hidrodinâmica, uma vez que os ensaios de caudal previstos vão ocorrer durante este semestre, no âmbito do ERHSA, para esta zona. Entre 1989 e 1997 não se verificaram variações significativas a nível hidroquímico, à excepção da concentração em nitratos que, ao contrário do que seria de esperar, decresceu, de modo geral, em todo o sistema aquífero, embora pontualmente se possa admitir algum aumento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-aquiferos-de-estremoz-cano-e-de-elvas-vila-boim-estudo-dos-recursos-hidricos-subterraneos/>

Sistemas aquíferos porosos do Estado do Rio de Janeiro: Apoio a gestão de recursos hídricos

Autor(es): Ana Beatriz da Cunha Barreto, Jorge Pimentel, André Luiz Mussel Monsores, Antônio de Souza Leal

Resumo: O Estado do Rio de Janeiro ocupa aproximadamente 44.000 km², sendo que os aquíferos porosos ou sedimentares restringem-se a cerca de 20% desta área. Destacam-se os aquíferos localizados na porção emersa da bacia sedimentar de Campos e os da bacia sedimentar de Resende. Estes sistemas caracterizam-se pelo potencial elevado e em alguns casos, alta vulnerabilidade. Os demais sistemas aquíferos, relacionados a pequenas bacias sedimentares, aluviões dos grandes rios e sedimentos costeiros variam quanto ao seu potencial e vulnerabilidade. Alguns destes, devido às suas características, são importantes para o abastecimento de pequenas populações podendo viabilizar a instalação de parques industriais. A organização, a classificação e divisão dos sistemas aquíferos proposta no trabalho, é o primeiro passo no sentido de criar modelos de gerenciamento para os aquíferos porosos do Estado do Rio de Janeiro. Os estudos foram realizados em escala de 1:250.000, visando a representação cartográfica em escala 1:500.000. Assim, ainda é necessário o detalhamento de algumas áreas, e a continuidade dos estudos, criando uma maior segurança quanto a utilização racional e proteção destes aquíferos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-aquiferos-porosos-do-estado-do-rio-de-janeiro-apoio-a-gestao-de-recursos-hidricos/>

Sistemas complexos de chaminés de equilíbrio em aproveitamentos hidroeléctricos

Autor(es): José Alfeu A. Sá Marques, Helena M. Martins Simão, Jorge M. Pascoal Amado

Resumo: A produção hidroeléctrica é um dos sectores onde as energias renováveis desempenham um papel muito importante no controlo dos problemas ambientais, numa perspectiva de reduzir as emissões gasosas, visando cumprir o protocolo de Quioto. De igual modo deve ser equacionada a sua contribuição para a resolução de outras questões e os correspondentes benefícios sociais e económicos. Nesse sentido, tem-se verificado um acentuado desenvolvimento na implementação de aproveitamentos hidroeléctricos, que apresentam, comparativamente a outras fontes de produção de energia, a vantagem de aproveitar um recurso energético renovável, ainda que limitado, aliado a um relativamente reduzido impacto ambiental. Refira-se neste contexto a actual posição da Comunidade Europeia sobre estas temáticas, que fixam a meta de 12% da produção energética em 2010 ser proveniente de recursos renováveis. Para cumprir a directiva comunitária 2001/77/CE que estabelece para Portugal que 39% da produção de electricidade tenha como origem fontes renováveis, será necessário incrementar fortemente a produção hidroeléctrica, sendo que, actualmente os grandes e médios aproveitamentos hidroeléctricos produzem em ano médio cerca de 30% da energia total consumida. Por outro lado, deve salientar-se

que no benefício económico resultante da produção de energia hidroeléctrica, deve incluir-se a valia ambiental como consequência da redução das emissões de poluentes, inerentes à produção de energia eléctrica sob a forma térmica. Para o aproveitamento da energia potencial gravítica resultante de desníveis nos cursos de água é fundamental conjugar a minimização dos impactos ambientais com critérios económicos e de segurança dos empreendimentos resultantes. Os aproveitamentos hidroeléctricos integram sistemas e circuitos hidráulicos sendo que os caudais a ele afluentes evoluem aleatoriamente no tempo e, muito embora em grande parte do seu período de funcionamento se possa considerar que estes funcionam e são operados em condições de regime permanente, estão sujeitos à ocorrência de regimes transitórios. A configuração do circuito hidráulico assume um papel fundamental no projecto, operação e manutenção dos circuitos hidráulicos de um aproveitamento hidroeléctrico nomeadamente quando se manifesta uma brusca alteração do caudal turbinado a qual tem como consequência a ocorrência de um regime de escoamento em que a pressão e a velocidade são variáveis. Assim, para que um sistema possa funcionar de uma forma fiável, eficaz e segura, é necessário um estudo adequado do seu comportamento, de modo a controlar a ocorrência destes regimes transitórios, sejam eles inerentes ao funcionamento do aproveitamento ou acidentais. O controlo da ocorrência destes regimes, pode revelar a necessidade de adoptar um dispositivo de protecção ao circuito hidráulico que permita assegurar a necessária fiabilidade de exploração da central e condicionar características e condições de operação dos equipamentos. Um desses dispositivos é a chaminé de equilíbrio que, idealmente deverá localizar-se o mais próximo possível da central, de modo a reduzir as sobrepressões que tendem a desenvolver-se na conduta forçada. Em termos de funcionamento, a chaminé de equilíbrio absorverá ou libertará, temporariamente, qualquer alteração da energia cinética da água na galeria, ocasionada pela modificação do regime de funcionamento das turbinas, a qual se manifesta por elevação ou abaixamento no seu nível de água. Deste modo, a oscilação em massa que ocorre na chaminé de equilíbrio, é amortecida pelo efeito do atrito no sistema, pelo que é fundamental uma determinação tão próxima quanto possível da situação real, do valor das perdas de carga provocadas pelo atrito na conduta e da água em movimento. Para isso, a modelação matemática, como suporte para a análise do comportamento do circuito hidráulico e para a simulação do regime de escoamento inerente à operação e ao funcionamento do sistema, revelam-se indispensáveis, podendo confirmar a necessidade de adopção de dispositivos de protecção ou de outro tipo de medidas. Um dos métodos de integração das equações que regem o comportamento dos regimes variáveis é o método das características (MOC). Contudo, algumas das simplificações referidas são questionáveis, nomeadamente a consideração do factor de atrito f constante ao longo dos regimes transitórios que, segundo estudos teóricos e experimentais, pode conduzir a discrepâncias, mais ou menos significativas, entre os resultados numéricos e a realidade física do fenómeno. A simulação do fenómeno do choque hidráulico, considerando o efeito do factor de atrito não constante ao longo dos transitórios, pode conseguir-se introduzindo uma pequena alteração nas equações de compatibilidade do método das características, com um desprezável acréscimo do esforço de cálculo, o que levará a resultados mais próximos dos reais. Para a simulação do efeito do factor de atrito variável foram consideradas as formulações BRUNONE et al. (1991a) e de VITKOVSKY et al. (2000) que, de entre as formulações sugeridas por vários autores e aplicáveis a regime laminar e turbulento, se afiguram ser as que melhor se ajustam ao estudo dos problemas de transitórios hidráulicos considerando o efeito do factor de atrito variável. Assim, e dado que o estudo de uma

chaminé de equilíbrio para protecção e controlo dos regimes transitórios seguintes a variações do caudal turbinado deve ser efectuado de modo a reduzir a amplitude máxima das oscilações no seu nível de água (resposta mais rápida e eficaz do dispositivo de protecção), é analisada a influência do factor de atrito variável em circuitos hidráulicos de aproveitamentos hidroeléctricos com chaminés de equilíbrio em série a montante da central, situação que se pode revelar favorável quando se pretende incrementar a potência da central verificando que a chaminé existente é insuficiente para permitir a ampliação do aproveitamento, podendo ainda adoptarse uma solução deste tipo quando, para minimizar o impacto ambiental, se opte pela construção de mais do que uma chaminé se o diâmetro equivalente de uma só for muito grande ou outras circunstâncias que o estudo técnico e económico da sistema mostre ser essa a solução mais adequada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-complexos-de-chamines-de-equilibrio-em-aproveitamentos-hidroelectricos/>

Sistemas de abastecimento de água brasileiros: Mantê-los públicos ou privatizá-los?

Autor(es): André Negrão de Moura

Resumo: A necessidade de ampliar a cobertura dos serviços de saneamento básico, notadamente a ampliação do fornecimento de água tratada e a coleta e tratamento do esgoto doméstico, para as crescentes populações urbanas, bem como da própria infra-estrutura dos Serviços de Abastecimento de Água (SAA), confronta-se com um setor de prestação de serviços – até então públicos – sucateado, ineficiente e mal administrado, que tem recebido pouca importância e investimentos nas últimas duas décadas. Diante de tal cenário surge a questão: se há a necessidade de ampliar a prestação de tais serviços, melhorar sua qualidade e eficiência, mas as empresas públicas que atualmente os prestam não são capazes de atender tais necessidades, será a privatização a solução do problema?

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-abastecimento-de-agua-brasileiros-mante-los-publicos-ou-privatiza-los/>

Sistemas de captação de água em rochas cristalinas

Autor(es): J. Martins Carvalho

Resumo: O aparecimento, a partir dos anos setenta, do método de perfuração à percussão pneumática revolucionou a prospecção, a pesquisa e a captação de água em formações cristalinas pondo em causa conceitos anteriormente tidos como certos. A banalização desta tecnologia não estimulou o desenvolvimento de metodologias de prospecção e provocou forte degradação dos padrões de qualidade a nível da execução de captações. Desta forma, muitas expectativas têm sido iludidas por deficientes critérios de construção e de extrapolação de resultados em termos de condições de exploração. A disponibilidade no mercado da água de cada vez mais numeroso e eficiente tende a esquecer que é possível, em

certos casos projectar captações que se afastam do já tradicional furo vertical. Enumeram-se e analisam-se soluções alternativas tendo em vista o enquadramento hidrogeológico e o tipo de utilizador. Sugerem-se critérios de selecção dos tipos de obra e dos respectivos caudais nominais de exploração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-captacao-de-agua-em-rochas-cristalinas/>

Sistemas de contagem e análise de caudais nas redes de distribuição – equipamentos de contagem, medi

Autor(es): A. M. Gomes de Araújo

Resumo: Em fase de preocupação sempre crescente de conhecimento de novos meios e métodos de gestão dos sistemas de água de abastecimento, achamos oportuno, compilar alguns conceitos técnicos sobre equipamentos de medida, bem como, o seu enquadramento no trabalho de recolha de dados que permitam a análise das redes de distribuição de água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-contagem-e-analise-de-caudais-nas-redes-de-distribuicao-equipamentos-de-contagem-medi/>

Sistemas de informação e a participação pública no gerenciamento de recursos hídricos

Autor(es): Alberto Pucci Jr., Ademar Heemann, Naldy Emerson Canali

Resumo: Este artigo descreve uma pesquisa realizada dentro do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná. A principal contribuição é para a área de sistemas de informação, avaliando as características necessárias que devem possuir para se tornarem instrumentos efetivos do modelo de gestão de recursos hídricos em implantação com a nova legislação brasileira. O objetivo principal foi demonstrar que a legislação de recursos hídricos, as instituições criadas por ela e, conseqüentemente, os sistemas de informação produzidos para apoiá-las não são concebidos com base em conhecimentos sobre a realidade na qual serão aplicados. Para a realização do trabalho optou-se por uma pesquisa qualitativa dentro de uma abordagem interpretativa utilizando-se como instrumento entrevistas semidiretivas. A partir da análise das entrevistas foram identificadas seis categorias cuja interpretação confirmou a existência do formalismo na política de recursos hídricos, tanto em âmbito nacional quanto estadual. Concluímos que o formalismo conduz à criação de instituições e sistemas de informação que não refletem a realidade sobre a qual atuam, acarretando uma dissonância entre a informação fornecida por eles e o conhecimento sobre aquela realidade, que é socialmente construída. A conseqüência dessa dissonância é a rejeição da informação e a não utilização dos sistemas de informação no processo de tomada de decisão. Almeja-se que a utilização dos subsídios gerados por essa pesquisa possam ensejar a elaboração de

normas que sejam um reflexo das condutas concretas e que os sistemas de informação baseados nelas sejam verdadeiros instrumentos das decisões e das ações que conduzem à solução dos problemas ambientais e sociais, porque refletem a realidade objetiva onde esses problemas ocorrem.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-informacao-e-a-participacao-publica-no-gerenciamento-de-recursos-hidricos/>

Sistemas de informação geográfica: Desenvolvimento, utilização e evolução

Autor(es): Eduardo Ribeiro de Sousa, Ulisses Lages da Silva, José António Pestana

Resumo: A crescente complexidade dos problemas que se colocam à gestão técnica e operacional das infra-estruturas de saneamento básico tem vindo a fazer crescer o interesse das entidades gestoras deste tipo de serviços na adopção de novas tecnologias, nomeadamente no sentido da constituição de sistemas de informação geográfica (SIG), adaptados às suas necessidades específicas. Se o cadastro acaba por ser o objectivo inicial e, por ventura, o único ao se promover o desenvolvimento de um SIG de infra-estruturas de saneamento básico, tal deverá ser encarado apenas como uma 1ª fase, assumindo uma perspectiva evolutiva que permita a progressiva implementação de outras vertentes, de que se destacam: a ligação ao sistema de clientes, à gestão de obras e empreitadas, à modelação matemática, aos processos de licenciamento e a ligação ao SIG municipal, se existirem em base informática. Ao longo desta comunicação abordar-se, quer a problemática do desenvolvimento de um SIG, quer a da sua implementação e utilização no seio da entidade gestora, quer ainda a perspectiva da sua evolução.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-informacao-geografica-desenvolvimento-utilizacao-e-evolucao/>

Sistemas de lagunagem no tratamento de efluentes domésticos e insdústriais em zonas litorais

Autor(es): João Manuel Gomes de Sousa, Maria Jenny do Nascimento, J. F. Santos Oliveira

Resumo: A utilização de sistemas de lagunagem no tratamento de efluentes diversos em zonas litorais é analisada equanto metodologia de baixo custo energético e ecológicamente adaptada aquelas condições. As condições climatológicas dessas regiões são analisadas e, recorrendo a modelos teóricos reconhecidos, algumas previsões sobre a eficiência do sistema são avançadas. Essas previsões incidendo sobre a remoção de matéria orgânica e de microorganismos patogénicos são comparados com os resultados experimentais obtidos em Frielas e em Portimão. A aplicabilidade às condições do litoral do país são discutidas, incluindo a localização dos sistemas, qualidade da água dos pontos de vista de banho, conchicultura e irrigação e susceptibilidade dos ecossistemas afectados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-lagunagem-no-tratamento-de-efluentes-domesticos-e-insdustriais-em-zonas-litorais/>

Sistemas de lagunagem. Estação de tratamento de águas residuais de Faro

Autor(es): Ana Filipa Soares Xavier Fernandes de Azevedo Ferraz, Maria Amélia Santos Pereira

Resumo: 1 – INTRODUÇÃO O complexo geográfico que se denomina por Ria Formosa de Faro, é um conjunto morfológico de estuários, deltas, laguna propriamente dita e restinga arenosa costada por diversas bases classificada como laguna protegida do mar por lido e que actualmente está classificada como Parque Natural. É sobejamente conhecido o interesse económico da Ria Formosa, proporcionado pela riqueza das muitas espécies de peixes, moluscos, crustáceos e extensão de sal; não menos importante é o seu interesse ecológico pois a Ria reúne condições óptimas para abrigar várias espécies quer aquáticas quer ornitológicas constituindo uma zona de nidificação por excelência. Todo o ecossistema acima referido sofreu até 1986 uma enorme afressão provocada pela descarga das águas residuais produzidas na cidade de Faro e zonas adjacentes, sem merecer preocupação por parte das entidades responsáveis. Sá a partir dessa data se deu início a todo o processo de identificação da melhor solução para o tratamento das águas residuais e dispositivo de descarga final, realização do projecto e finalmente a construção das respectivas obras. 2 – OBJECTIVO O objectivo da presente comunicação é apresentar sumariamente a caracterização do sistema de lagunagem projectado para tratar as águas residuais da cidade de Faro e zonas envolventes antes da sua desfarga na Ria Formosa, as principais condições de funcionamento e algumas recomendações para a sua operação. É de realçar dois aspectos fundamentais que conduziram à escolha do tratamento por lagoas de estabilização, sendo o primeiro referente ao elevado grau de remoção de coliformes fecais exigido em função dos objectivos de qualidade do meio receptor e o segundo a flexibilidade requerida devida à grande flutuação de população de caudais entre a época balnear e a chamada época baixa. 3 – CONCLUSÃO As lagoas de estabilização, sem serem uma panaceia virtual, constituem uma resposta positiva aos desafios da sociedade actual com relevância para os parâmetros sanitários atingíveis e no domínio de reutilização das águas residuais tratadas; outros aspectos não menos importantes merecem realce tais como os baixos custos de exploração e de manutenção, o baixo grau de exigência técnica requerida aos operadores, a harmoniosa integração paisagística e os impactes ambientais após a construção praticamente nulos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-lagunagem-estacao-de-tratamento-de-aguas-residuais-de-faro/>

Sistemas de Saneamento Básico – Tecnologias e Níveis de Serviço

Autor(es): Rafaela de Saldanha Matos

Resumo: Apresenta-se o relato do Tema 7 «Sistemas de Saneamento Básico – Tecnologias e Níveis de Serviço» do 4º Congresso da Água. Depois de uma introdução sobre a situação

actual nos domínios das águas de abastecimento e águas residuais dá-se nota de alguns problemas e desafios do sector. Relevam-se, em especial, aspectos que se consideram importantes para alterar positiva e qualitativamente o panorama actual das águas de abastecimento e das águas residuais, integradas necessariamente no contexto mais alargado dos recursos hídricos. Faz-se uma análise sumária de enquadramento e sistematização do conjunto de três dezenas de comunicações apresentadas no tema 7, seguindo-se uma apresentação sintética do conteúdo de cada uma.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-saneamento-basico-tecnologias-e-niveis-de-servico/>

Sistemas de saneamento básico – Tentativa de resolução de problemas

Autor(es): Ana Maria C. S. Monteiro, João Carlos Damasceno

Resumo: O bom funcionamento dos sistemas de elevação e de tratamento de águas residuais é condicionado pelas seguintes relações: 1º) Dimensionamento dos órgãos versus características da água residual que realmente afluí á ETAR; 2º) Construção da obra civil versus fins a que se destina; 3º) Escolha do equipamento electromecânico versus condições de funcionamento; 4º) Descargas de águas residuais não previstas versus capacidade de retenção e remoção de substâncias perigosas; 5º) Afluência de águas pluviais versus capacidade de amortização das pontas da ETAR; 6º) Lamas produzidas versus destino final das lamas. A presente comunicação pretende, baseada em casos reais, mostrar que, desequilíbrios nas relações apresentadas, podem comprometer drasticamente a eficiência dos sistemas, indicando possíveis vias para a resolução dos mesmos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-saneamento-basico-tentativa-de-resolucao-de-problemas/>

SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO EM RECURSOS HÍDRICOS CASO DE ESTUDO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINHÃO

Autor(es): Luís Filipe SANCHES FERNANDES, Maria João Lordelo MARQUES, Levi Roçadas PIRES, Alda PEREIRA, João Paulo MOURA

Resumo: Após a consciencialização da escassez da água e da sua vital importância, urge promover a suagem sustentável. Neste sentido e depois de identificados os problemas mais graves como as necessidades conflitantes dos vários consumidores, os desafios impostos pelos desequilíbrios entre necessidades e disponibilidades hídricas e a necessária preservação da qualidade das massas de água, surgem medidas orientadoras como a Directiva Quadro da Água, DQA (DQA, 2000), imposta pela União Europeia, UE. Os sistemas de suporte à decisão (SSD) têm dado um contributo importante na gestão da água, principalmente ao nível da bacia hidrográfica, permitindo a modelação da bacia e a simulação de cenários que visam responder às questões colocadas e, finalmente tomar decisões que vão ao encontro dos objectivos traçados. Para este efeito, neste trabalho, foi

utilizado o software MIKE BASIN para modelação da bacia hidrográfica do rio Pinhão, auxiliado por uma Sistema de Informação Geográfica, SIG, que permite a modelação da bacia de forma temporal e espacial, facilitando a visualização e interpretação dos resultados. Após a modelação geográfica da bacia foram introduzidos os dados temporais e espaciais de entrada, culminando em cenários perspectivados para a segunda metade do Sec XXI, com uma redução substancial de precipitações ocorridas e suas consequências anível desta bacia estudada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-suporte-a-decisao-em-recursos-hidricos-caso-de-estudo-na-bacia-hidrografica-do-rio-pinhao/>

Sistemas de telegestão. A evolução desejável

Autor(es): Pedro Clemente dos Reis

Resumo: A utilização de Sistemas de Telegestão nas empresas responsáveis pela produção e distribuição de água passou, há já alguns anos, a ser considerada uma necessidade quase básica para a correcta gestão das redes. Já não existe a necessidade, como existia há duas décadas, de se enunciar as vantagens que se obtêm do investimento que tais sistemas representam, pois o conjunto de enunciados passou a fazer parte do universo dos decisores. Julgamos no entanto, que o facto de não ter existido a preocupação em especificar standards destinados a proporcionar a interligação de sistemas diferentes, teve como consequência a impossibilidade de se criarem as condições desejáveis a que tal interligação possa existir de forma fácil e transparente. Pretende-se com esta comunicação, fornecer o exemplo do que poderia ser uma especificação standard possível que permita garantir a interligação desejável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-telegestao-a-evolucao-desejavel/>

Sistemas de tratamento de águas residuais por zonas húmidas artificiais na área servida pelas águas do Zêzere e Côa. Avaliação de comportamento hidráulico e ambiental

Autor(es): José Saldanha Matos, Helena M. M. Simão, Lígia C. A. A. P. P. Amado, J. Alfeu A. Sá Marques, Francisco L. Miguel

Resumo: As Zonas Húmidas Artificiais (ZHA), também conhecidas em Portugal por “Leitos de Macrófitas”, “Lagoas de Macrófitas” ou “fito-ETAR”, entraram em funcionamento no nosso País nos anos 90, na sequência das visitas de Keith Seidel no final dos anos 80 e de Kickuth, anos depois. Estas visitas vieram motivar uma acção inicial de divulgação deste tipo de sistema de tratamento de águas residuais, o que conduziu à implementação, na Região Centro, de diversos sistemas de tratamento de águas residuais por ZHA. Posteriormente, e nomeadamente para se fazer face às metas impostas pelo PEAASAR 2000- 2006, teve início

uma nova vaga de construção de ZHA. Só na área de influência da empresa Águas do Zêzere e Côa (AdZC), responsável pela Gestão, Construção e Exploração do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Alto Zêzere e Côa, foram projectadas cerca de noventa Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) com recurso a ZHA. Na presente comunicação apresenta-se o inventário dos sistemas implementados pela AdZC, no que diz respeito às características gerais das ETAR e parâmetros quantitativos envolvidos no dimensionamento dos sistemas. Apresenta-se também um levantamento das condições de funcionamento das ZHA, no que diz respeito à manutenção e operação, focando aspectos, tais como, práticas de recirculação, comportamento da vegetação e problemas detectados. Por fim, são apresentados para dois casos de estudo resultados do controlo analítico efectuado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-de-tratamento-de-aguas-residuais-por-zonas-humidas-artificiais-na-area-servida-pelas-aguas-do-zezere-e-coa-avaliacao-de-comportamento-hidraulico-e-ambiental/>

Sistemas especialistas para calibração de um modelo chuva-vazão

Autor(es): Ruben la Laina Porto, Luis Gabriel Todt Azevedo, Darrell G. Fontane

Resumo: Apresenta-se neste trabalho um Sistema Especialista para auxiliar a calibração do modelo chuva-vazão SMAP. Por meio de um processo iterativo o sistema interroga o usuário a respeito de características físicas e hidrológicas da bacia e monta um arquivo inicial de parâmetros. Este arquivo é então submetido a um processo de calibração automático para obtenção do conjunto 'ótimo' de parâmetros.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-especialistas-para-calibracao-de-um-modelo-chuva-vazao/>

Sistemas integrados de distribuição de água e de recolha de efluentes. A criação das Parcerias das 'baixas'

Autor(es): Alexandra Serra, Luís Machado, Ana Ribeiro, Daniel Mendes, Rita Ferreira

Resumo: Na sequência da entrada em vigor do Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais para o período 2007-2013 (doravante PEAASAR II), a Águas de Portugal, SGPS, SA (doravante AdP) estabeleceu contactos com a grande maioria dos Municípios do país visando a constituição de parcerias para a exploração e gestão conjuntas dos respectivos Sistemas Municipais. Na sequência da manifestação de adesão que veio a envolver 193 Municípios do Continente, a AdP evoluiu em meados de 2007 para uma nova etapa dos estudos tendentes a estender à componente de "baixa", a parceria que tem desenvolvido com os Municípios ao nível da componente de "alta". É pois neste contexto que a AdP veio a constituir em meados de 2007 uma nova equipa de trabalho e contratar a elaboração de um estudo técnico, com a profundidade de um Plano Director, abrangendo a totalidade dos aglomerados de cada um dos Municípios aderentes. A elaboração de Planos

Directores, que incluiu a realização de um diagnóstico da situação actual e a apresentação de uma solução técnica, envolveu cerca de 20 dos principais projectistas do sector, com experiência de trabalho nos locais de incidência, os quais interagiram com os quadros técnicos das respectivas entidades gestoras dos sistemas municipais de serviços de águas. O trabalho técnico iniciado em Outubro de 2007 veio a concluir-se, nas suas principais componentes, em Agosto de 2008, tendo em conta a sua dimensão e natureza, assim como as limitações detectadas na informação disponível, face a um estudo que, recorde-se, foi o primeiro do género com esta amplitude no nosso país. Após a recepção dos referidos estudos técnicos, a AdP veio a realizar um conjunto de estudos, ensaios e análises complementares, nos variados domínios, sobre a informação recebida dos projectistas, incluindo estudos de viabilidade económico-financeira para tais sistemas de âmbito plurimunicipal das “baixas”, 9º SILUSBA (Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa) com a determinação dos investimentos necessários, da retribuição devida às autarquias e das tarifas que poderão ser praticadas. Em paralelo com o desenvolvimento do trabalho técnico foi previsto no ordenamento jurídico uma nova modalidade de gestão – Parcerias Estado-autarquias – que em termos práticos, assentam na partilha das competências entre o Estado e as autarquias para a exploração e gestão dos serviços de águas, a qual desenrolou-se em paralelo com o processo negocial entre todas as partes. Neste artigo propõe-se analisar a metodologia seguida, a nível técnico, financeiro e institucional, para o estabelecimento das referidas Parcerias. Por fim, serão apresentados alguns dos principais resultados do trabalho desenvolvido.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistemas-integrados-de-distribuicao-de-agua-e-de-recolha-de-efluentes-a-criacao-das-parcerias-das-baixas/>

Sistemática integrada para controle de inundações em sub-bacias hidrográficas urbanas. Estudo de cas

Autor(es): Maria de Sampaio Bonafé Ostrowsky

Resumo: O trabalho analisa as estruturas vigentes de controle de inundações, para o desenvolvimento de novas alternativas, tomando como cenário a Região Metropolitana de São Paulo. Desenvolve uma análise das causas e conseqüências dos problemas gerados pelas inundações e das soluções adotadas para o seu controle. Propõe uma Sistemática Integrada que estabelece uma nova visão das relações entre os fatores intervenientes no fenômeno e as medidas adotadas para minimizá-lo. Enfatiza a importância do enfoque multidisciplinar e da Integração das Ações, da Educação Ambiental, do Controle de Uso e Ocupação do Solo, e da Percepção Ambiental como instrumento fundamental para o estabelecimento das diretrizes. Toma como estudo de caso a Bacia do Córrego Pirajuçara, para que os conceitos ali aplicados sejam estendidos para as outras subbacias, possibilitando a integração e melhoria do planejamento estratégico e da gestão das questões das inundações. Gera um Sistema de Informações Geográficas, para o planejamento, monitoramento, avaliação e atualização das ações. Conclui a urgência da integração entre os setores envolvidos no controle de inundações e a experimentação de modelos para a concretização das estruturas propostas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sistematica-integrada-para-controle-de-inundacoes-em-sub-bacias-hidrograficas-urbanas-estudo-de-cas/>

Situação actual da gestão do regulamento de descarga de águas residuais industriais do município de

Autor(es): Ana M. da Mata, Carlos M. Martins, Maria Cristina Cortez

Resumo: Faz-se uma breve caracterização do Sistema Geral de Esgotos do Município de Loures, indicando as áreas de atendimento dos sub-sistemas, situação actual no que respeita às infra-estruturas físicas, nomeadamente das redes de drenagem e ETAR. Apresenta-se a contextualização das opções do município de Loures na concepção, construção e exploração do Sistema Geral de Esgotos, referindo particularmente a problemática das águas residuais industriais. Descrevem-se os aspectos mais relevantes do Regulamento de Descarga de Águas Residuais Industriais nas redes dos colectores municipais do município de Loures (R.D.A.R.I.), dando nota dos principais procedimentos de gestão ao nível interno e das responsabilidades dos industriais aderentes ao sistema. É feita uma avaliação quantitativa ao longo do tempo da adesão dos industriais ao RDARI, por sub-sistema e por tipo de actividade. Procura-se caracterizar as principais dificuldades da gestão, bem como deixar algumas notas sobre a importância da articulação institucional entre o município e os organismos da Administração Central com responsabilidades neste domínio.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/situacao-actual-da-gestao-do-regulamento-de-descarga-de-aguas-residuais-industriais-do-municipio-de/>

Situação ambiental da Lagoa do Bonfim – RN

Autor(es): Roberto Pereira, João Abner Guimarães Junior, Gerson Cardoso da Silva Junior

Resumo: Este trabalho tem por objetivo mostrar que a exploração para o sistema adutor Agreste Trairi Potengi, que abastece o interior do estado do Rio Grande do Norte, a partir da captação mista envolvendo a lagoa do Bonfim e uma bateria de poços situados em sua zona de recarga, a oeste desta, continua afetando esta lagoa, provocando um processo de esvaziamento contínuo, apesar de lento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/situacao-ambiental-da-lagoa-do-bonfim-rn/>

Sobre a aplicação de descarregadores de cheias em degraus

Autor(es): António de Carvalho Quintela, Jorge de Saldanha Gonçalves Matos

Resumo: Recentemente têm vindo a ser estudadas técnicas inovadoras para o projecto de descarregadores de cheias de barragens, com o objectivo de encontrar alternativas fiáveis e economicamente mais vantajosas do que as tradicionalmente adoptadas. A construção de descarregadores de barragens em degraus tem vindo a ser fortemente implementada nos últimos anos, o que em larga medida se deve à utilização da técnica recente de betão compactado por cilindros (Roller Compacted Concrete, RCC). Neste artigo apresentam-se alguns casos de utilização de descarregadores de cheias em degraus e descrevem-se vantagens resultantes da sua aplicação. Formulam-se considerações sobre a dissipação de energia do escoamento em descarregadores em degraus e, por fim, mencionam-se aspectos que se julga de interesse investigar para se obterem bases seguras para o projecto de descarregadores de cheias em degraus.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sobre-a-aplicacao-de-descarregadores-de-cheias-em-degraus/>

Sobre a utilização da análise de sistemas no planeamento de recursos hídricos

Autor(es): Maria da Conceição M. O. Cunha

Resumo: Para além de constituir um elemento essencial à vida sobre a terra, a água é também um elemento essencial em múltiplos processos produtivos. A satisfação da respectiva procura reveste-se, em muitos casos, de alguns problemas, resultantes de a ocorrência da água na natureza, quer em relação aos locais onde se encontra, quer em relação ao regime hidrológico natural, quer em relação à qualidade que apresenta (muitas vezes inadequada também em consequência da actividade humana) não corresponder às necessidades das populações. Torna-se, pois, necessário intervir sobre os ambientes e os processos naturais de ocorrência da água no sentido de transformar os recursos hídricos potenciais em recursos disponíveis, com os quais se torne possível proporcionar água em quantidade e qualidade, com adequada distribuição espacial e temporal. A transformação referida traduz-se, na maioria dos casos, pelo estabelecimento de infraestruturas cuja instalação e exploração exigem, em geral, investimentos avultados. Este facto, (dinheiros públicos vão ser utilizados) determina, por si só, que qualquer intervenção no sentido de proporcionar água para as múltiplas utilizações deva ser objecto de cuidadoso planeamento. Esta ideia é ainda reforçada pela necessidade, hoje comumente aceite, de que o desenvolvimento das sociedades deve realizar-se de uma forma sustentável. A resolução destes problemas, articulando todos os aspectos mencionados, tem vindo a tornar-se possível pela utilização das chamadas abordagens sistémicas. Efectivamente estas abordagens permitem que as variadas facetas do problema sejam vistas como constituindo uma entidade única e não um conjunto de partes individualizadas. A análise de sistemas constitui uma ferramenta capaz de integrar as contribuições e as linguagens de diferentes disciplinas e de incorporar os dados e os resultados da investigação de diferentes domínios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sobre-a-utilizacao-da-analise-de-sistemas-no-planeamento-de-recursos-hidricos/>

Sobre a utilização de algoritmos de pesquisa aleatória na gestão de sistemas aquíferos

Autor(es): Maria da Conceição Cunha

Resumo: 1 – Introdução As decisões próprias da gestão de recursos hídricos envolvem aspectos relativos à implantação de infraestruturas (como bombas, condutas, etc) e aspectos relativos à respectiva operação. Os modelos decisionais correspondentes aos problemas que aparecem no referido contexto são modelos não-lineares inteiros mistos. Os métodos de investigação operacional e os meios de cálculo disponíveis até bastante recentemente, levaram a que a resolução de tais problemas, postos em toda a sua generalidade, fosse praticamente inabordável. A evolução dos meios de cálculo e os desenvolvimentos verificados no domínio dos métodos de pesquisa aleatória permitiram pensar na possibilidade de resolver os problemas referidos de forma suficientemente eficaz, mesmo para casos de dimensões apreciáveis. De facto, nos últimos anos, assistiu-se à utilização de algoritmos genéticos, redes neuronais e ‘simulated annealing’ (recozimento simulado) para resolver os problemas de gestão de recursos hídricos. Entre os domínios em que o interesse suscitado por esses algoritmos tem sido maior, encontra-se o domínio das águas subterrâneas. 2 – Objectivos Nesta comunicação apresenta-se a formulação e a resolução de um problema de gestão de sistemas aquíferos. O modelo decisional correspondente possui as características matemáticas acima descritas e a sua resolução é efectuada através de um algoritmo baseado na ideia de ‘simulated annealing’. Em termos precisos o problema a resolver pode ser enunciado da forma seguinte: a entidade gestora de um aquífero pretende extrair a custo mínimo um dado caudal, dispondo de n locais onde podem ser realizadas captações, mas estando o número máximo de captações a abrir limitado a m . Por uma questão de segurança, contudo, há imposição de um número mínimo de captações a abrir impondo-se que a abertura de uma captação implique a bombagem de um caudal mínimo. O método de ‘simulated annealing’ é um método heurístico, e por isso, impõe-se que seja realizada a respectiva avaliação. Neste trabalho, essa análise é efectuada em duas fases. Na primeira fase são reflectidos os resultados obtidos com o referido método quando aplicado a um problema não linear com variáveis contínuas. Na segunda fase são analisadas as características que os parâmetros necessários à implementação do algoritmo devem possuir para o problema proposto. 3 – Conclusões A aplicação de um algoritmo baseado na ideia de ‘simulated annealing’ à resolução de um problema de gestão de aquíferos revelou as potencialidades de tal heurística para a resolução de problemas combinatórios não-lineares. A solução obtida manteve-se estável para diferentes jogos de números aleatórios, o que permite ter alguma confiança na sua optimalidade. Por outro lado, os resultados obtidos para um problema não-linear com variáveis contínuas de que se conhecia o óptimo global também abonam muito em favor do método. O modelo foi testado para diferentes zonas do aquífero (o que mantém a forma matemática do problema, alterando apenas as propriedades físicas) continuando a dar bons resultados, o que poderá indicar que com o algoritmo calibrado conforme foi apresentado poderá pensar-se na sua aplicação a casos reais. Na investigação que está a ser por nós desenvolvida, no âmbito da utilização de algoritmos de pesquisa aleatória na resolução de problemas de gestão de

aquíferos, estão a começar a ser tratadas situações em que a infraestrutura de captação e distribuição é decidida simultaneamente com a exploração.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sobre-a-utilizacao-de-algoritmos-de-pesquisa-aleatoria-na-gestao-de-sistemas-aquiferos/>

Sobre um sistema de informação para apoio à gestão de emergências provocadas por cheias induzidas

Autor(es): António Gonçalves, Maria Alzira Santos, Henrique Serrano

Resumo: As cheias naturais ou induzidas são fenómenos que podem provocar roturas significativas nos sistemas hídricos ao mesmo tempo que podem ter importantes impactos sociais e económicos nos vales afectados. A minimização desses efeitos passa essencialmente por dois tipos de medidas: as medidas estruturais e as não-estruturais, que podem ser preventivas ou reactivas. As acções de resposta à emergência encontram-se entre estas últimas. Para serem efectivas, estas acções têm de ser planeadas com antecedência e requerem a disponibilização de informação muito diversa e proveniente de várias fontes, incluindo a caracterização física e sócio-económica do vale, a identificação dos agentes a mobilizar em caso de catástrofe, e, a inventariação dos meios e recursos disponíveis. Os dados a usar são do tipo alfanumérico ou geográfico e a sua gestão requer ferramentas adequadas de armazenamento, manipulação e disseminação. No caso dos riscos de cheias induzidas por acidentes ou incidentes com barragens, o controlo de segurança, o planeamento de emergência, e a condução das acções de resposta estão regulamentados através do Regulamento de Segurança de Barragens (Decreto-lei nº 11/90 de 6 de Janeiro), que se aplica às barragens com altura superior a 15 m ou com volume de armazenamento superior a 100 000 m³. Segundo este regulamento, estas barragens devem dispor de estudos de análise do risco de rotura e de propagação de inundação e de mapeamento de zonas de risco. Devem ainda elaborar planos de emergência e implementar sistemas de aviso e alerta. Por isso, o planeamento das acções de socorro constitui uma actividade importante da política de protecção civil, desempenhando os planos de emergência um papel essencial na minimização dos riscos de catástrofe. A complexidade do processo de resposta à emergência e a dinâmica do sistema, aliadas ao volume de informação a gerir, sugere que se recorra às tecnologias de informação para apoiar a resposta à emergência. Na prática, tal sistema de informação, está necessariamente associado à gestão de grandes volumes de dados, sendo actualmente, uma base de dados a melhor forma de manter essa informação, independentemente do seu volume. A base de dados é assim uma componente importante deste sistema de informação. Mas, o armazenamento de dados, só por si não é suficiente para apoio às situações de emergência. O sistema deve ainda fornecer um conjunto de funcionalidades que permitam gerir (processar os dados e apresentá-los de forma perceptível aos agentes que tomam decisões), se possível automaticamente, a informação que deve constar nos planos de emergência. Por fim, e não menos importante do que as funcionalidades de processamento dos dados a incluir no sistema, há que considerar a questão do registo dos dados. Por exemplo, na utilização do sistema para a preparação dos planos de emergência, é plausível que, por exemplo, os dados de caracterização dos elementos em risco sejam registados

manualmente. No entanto, no caso de se pretender utilizar o sistema numa situação real, não parece plausível que o estado desses elementos (destruídos, inundados, etc.) seja atualizado manualmente. A automatização na recolha e registo de dados é importantíssima caso se pretenda que este sistema seja uma mais valia numa situação real. No caso deste sistema de informação ser utilizado no apoio a acções de formação do pessoal envolvido e em exercícios de simulação, é ainda necessário que inclua funcionalidades para analisar e processar os dados registados durante esses exercícios de treino. Nesta comunicação, tecem-se algumas considerações sobre a resposta à emergência provocadas por cheias induzidas em Portugal e sobre um sistema de informação de apoio às acções de planeamento e à elaboração de planos de emergência duma barragem. Apresentam-se os requisitos funcionais do sistema e a estrutura da base de dados para armazenamento da informação necessária à gestão da emergência (antes, após e eventualmente durante a ocorrência). O sub-sistema de caracterização da barragem contém informação sobre a barragem e os seus órgãos hidráulicos e segurança. O sub-sistema de apoio à emergência contém informação relevante sobre os elementos em risco e os meios e recursos disponíveis bem como os cenários de rotura e todos os procedimentos e acções de resposta à emergência. O sub-sistema 3 deve conter informação útil sobre as características hidromorfológicas da albufeira. Por fim, o sub-sistema de monitorização deve dar acesso às observações dos sensores instalados na barragem, com vista à monitorização do seu comportamento, e aos outros sensores hidro-meteorológicos (udómetros, limnígrafos, sismógrafos, etc.) instalados na bacia drenada pela barragem. No sistema a implementar, estes sub-sistemas deverão apenas estabelecer a ligação ao Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH) e ao sistema de observação da barragem, evitando-se assim a duplicação de dados. O acesso ao sistema será feito através duma aplicação Web, acessível através dum navegador de Internet.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sobre-um-sistema-de-informacao-para-apoio-a-gestao-de-emergencias-provocadas-por-cheias-induzidas/>

Solução iterativa numa formulação elemento por elemento dos estados de agitação e ressonância em por

Autor(es): Aline Cardoso de Oliveira Macedo, Ernesto Luiz Gomes Alquati, Maria Angela Vaz dos Santos

Resumo: Neste artigo são apresentadas a formulação e implementação computacional de uma solução iterativa pelo Método dos Gradientes Conjugados, elemento por elemento, utilizada para resolver estados de agitação e ressonância em portos. Essa formulação baseia-se na discretização das equações de águas rasas usando o Método dos Elementos Finitos. A formulação elemento por elemento reduz drasticamente o custo computacional para a solução do problema. A solução iterativa foi aplicada ao porto Retangular e ao porto Saint Quay-Portrieux situado no norte da França. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/solucao-iterativa-numa-formulacao-elemento-por-elemento-dos-estados-de-agitacao-e-ressonancia-em-por/>

Solução numérica de problemas de propagação de ondas lineares

Autor(es): José Chambel Leitão, J. L. M. Fernandes

Resumo: O objectivo deste trabalho é modelar a propagação de ondas de gravidade entre as grandes e as pequenas profundidades. Apresenta-se uma variante do Método dos Elementos de Fronteira (MEF) para a solução do escoamento potencial incompressível com superfície livre, resultante da propagação de ondas de gravidade lineares, formulando o problema num plano vertical. O método proposto permite o tratamento de geometrias arbitrárias, designadamente as do fundo e as de objectos submersos, e a obtenção do potencial e das velocidades em qualquer ponto. No caso de existirem obstáculos é possível calcular as forças que sobre eles actuam. Consideram-se três tipos de condições de fronteira: superfície livre, fronteira vertical com radiação (é utilizada a condição de radiação de Sommerfeld) e fronteiras com velocidade normal imposta. A aplicação do MEF a problemas de propagação de ondas lineares requer a solução de um sistema de equações em cada instante de tempo, estando o carácter não-estacionário do problema concentrado apenas no segundo membro. O tempo de cálculo (CPU) é reduzido, visto que a matriz de coeficientes do sistema de equações é formada e factorizada apenas uma vez. Apresentam-se alguns exemplos que ilustram a eficácia do método. Este modelo está a ser desenvolvido conjuntamente com outro que considera os termos não-lineares das equações fundamentais. Posteriormente, será possível o acoplamento dos dois modelos, no intuito de cobrir uma maior gama de declividades e profundidades relativas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/solucao-numerica-de-problemas-de-propagacao-de-ondas-lineares/>

Soluções alternativas para a nova ETAR de Frielas. Contribuição do estudo de impacte ambiental para

Autor(es): Mário Lino Soares Correia

Resumo: Tendo por base os trabalhos realizados no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental das soluções alternativas da nova Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Frielas, no concelho de Loures, evidenciam-se as relações entre planeamento e ordenamento do território, gestão de recursos hídricos e avaliação de impacte ambiental, bem como a necessidade de uma abordagem integrada destas questões para uma adequada fundamentação do processo de decisão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/solucoes-alternativas-para-a-nova-etar-de-frielas-contribuicao-do-estudo-de-impacte-ambiental-para/>

Sondagens de investigação hidrogeológica para o estudo da interface água doce/água salgada – o exemp

Autor(es): Fernando Peixinho de Cristo, Daniel Pires de Carvalho, Manuel Augusto Marques da Silva

Resumo: A exploração de captações de água doce, em zonas costeiras, é frequentemente problemática quer devido ao desconhecimento que normalmente existe quanto à posição da interface água doce/água salgada, quer pelo receio sempre existente de que a exploração de aquíferos possa estar a provocar o seu salgamento. Na Torreira existem duas margens de água salgada – a oceânica e a da ‘ria’ de Aveiro a oriente. Um furo de captação de água subterrânea salgou depois de 10 anos de exploração. Após alguns trabalhos de investigação, com vista a detectar as razões do salgamento, conclui-se que se tratava de intrusão marinha no aquífero captado – topo do ‘Belasiano’ e Cenomaniano-Turoniano (cretácico) – que ocorre sob uma cobertura quaternária com a espessura de cerca de 40 metros. Todos os dados então existentes, tanto químicos como hidráulicos, levaram a concluir pelo avanço da interface água doce/água salgada, no aquífero cretácico. Em 1988, a DGRN realizou algumas sondagens de investigação hidrogeológica que permitiram concluir que o salgamento constatado, na captação, era devido à existência de uma ruptura na coluna de revestimento, à profundidade de 30 metros e que permitia a entrada na captação de águas muito cloretadas que ocorrem no aquífero arenoso do Quartenário, sobrejacente ao Cretácico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sondagens-de-investigacao-hidrogeologica-para-o-estudo-da-interface-agua-doce-agua-salgada-o-exemp/>

SOPRO – Informático para a caracterização da ondulação em portos

Autor(es): Conceição Juana E. Fortes, João A. Santos, António Gonçalves, Liliana V. Pinheiro, Maria da Graça Neves, Rui Capitão, Alexandre Coli

Resumo: SOPRO é um pacote informático para a caracterização da agitação marítima na vizinhança de estruturas de protecção costeira e no interior de portos. É composto por um conjunto de bases de dados, uma interface com o utilizador e um conjunto de módulos de cálculo. A interface com o utilizador permite o armazenamento, manipulação e execução dos modelos de propagação da agitação marítima, assim como a obtenção dos resultados e a criação das correspondentes visualizações gráficas. O conjunto de módulos inclui o módulo SEAWAVES, Ribeiro et al. (2004), de consulta de bases de dados de agitação marítima e os módulos correspondentes aos modelos de propagação de agitação marítima SWAN, Booij (1996), REFDIF, Dalrymple e Kirby (1991) e DREAMS, Fortes (2002). A selecção do modelo (ou modelos) mais apropriado(s) depende do objectivo do estudo e dos fenómenos envolvidos na propagação da agitação. O pacote foi criado no sistema gestor de base de dados Microsoft Access e utiliza o Visual Basic for Applications (VBA) como linguagem de programação. Na comunicação, apresenta-se uma descrição do pacote SOPRO e dos seus módulos. O pacote é aplicado a dois casos de estudo diferentes: no primeiro pretende-se caracterizar o regime de agitação em frente ao molhe Oeste de Sines e envolve os módulos SEAWAVES e SWAN; no segundo pretende-se simular as condições de agitação na zona

adjacente à Marina de Cascais e envolve os módulos REFDIF e DREAMS. Estes estudos permitem ilustrar as principais vantagens e limitações do sistema SOPRO.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sopro-informatico-para-a-caracterizacao-da-ondulacao-em-portos/>

Start-up e controlo de unidades de tratamento de efluentes: O caso da ETAR de Parada – Maia

Autor(es): Maria Assunção de Abreu, Fernando Salvador Marques, Albertino Silva

Resumo: Compete aos Municípios um papel importante na resolução das questões ligadas ao saneamento básico e especificamente ao tratamento de águas residuais, devendo estes cumprir as normas que estão definidas dos Decretos-Lei 70/90 e 74/90. Na última década em Portugal verificou-se um aumento da população servida com infra-estruturas de tratamento de esgotos, as quais não foram em muitos casos acompanhadas de uma correcta exploração, manutenção, conservação e gestão das mesmas. A presente comunicação foca a solução adoptada no caso da ETAR de Parada-Maia para resolver alguns dos problemas mais comuns relacionados com a organização da gestão do Sistema e o arranque das instalações. Esta solução consistiu na abertura dum concurso público internacional entre empresas especializadas para contratar os Serviços de exploração, manutenção, conservação e formação de pessoal.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/start-up-e-controlo-de-unidades-de-tratamento-de-efluentes-o-caso-da-etar-de-parada-maia/>

Stockage du phosphore dans les sédiments d'un réservoir eutrophe (Gouet, Bretagne, France)

Autor(es): Alain Jigorel, Annick Bouedo, Remy Nicolas, Jean Pierre Morin

Resumo: Un bilan du stockage du phosphore a été effectué dans le réservoir du Gouet d'un volume 7,9 106 m³ (Côtes d'Armor, France) par l'évaluation des flux entrants et sortants et par le suivi en continu de la sédimentation. La dynamique des apports du phosphore particulaire (Pp) est identique à celle du phosphore soluble (Ps) et liée à l'importance relative des écoulements. Les apports de Pp ont été 2 fois plus élevés que ceux de Ps (9,2 v.s. 4,2 t.an⁻¹). La moitié du Ps et les 2/3 du Pp ont été stockés dans la retenue. Pour la même période de suivi, la quantité de phosphore accumulé dans les sédiments a été estimée à 5,6 t, alors que l'examen comparé des flux a donné un stock de phosphore de 6,6 t dans la retenue. Les apports de phosphore dans la retenue sont liés aux cycles hydrologiques (crues hivernales et printanières) tandis que l'accumulation du phosphore dans les sédiments s'accorde bien aux cycles biologiques (proliférations algales).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/stockage-du-phosphore-dans-les-sediments-dun-reservoir-eutrophe-gouet-bretagne-france/>

SUBSIDÊNCIA DE TERRENOS POR EXTRACÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA: APLICAÇÃO AO CASO DE ESTUDO DA ZONA INDUSTRIAL DE VIALONGA

Autor(es): Luís G. S. Oliveira, João Paulo LOBO FERREIRA, Jaime CABRAL, Albino MEDEIROS

Resumo: A subsidência de terrenos é um problema com dimensão mundial (e.g. em certas áreas da cidade do México a velocidade de subsidência é de 30 cm/ano), sendo uma das suas principais causas a exploração não sustentável de água dos sistemas aquíferos. O presente artigo relata os trabalhos realizados para a componente de águas subterrâneas do projecto “SUBSIn – Utilização do InSAR na detecção e caracterização de subsidência e deslizamentos do solo na região de Lisboa”, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e desenvolvido no Núcleo de Águas Subterrâneas do Laboratório Nacional de Engenharia Civil e no Instituto de Engenharia de Estruturas Território e Construção do Instituto Superior Técnico. Os trabalhos realizados permitiram a aplicação de uma metodologia para a análise e resolução do problema de subsidência devido à extracção de água subterrânea. O caso de estudo da zona industrial de Vialonga apresenta velocidades máximas de subsidência de 13 mm/ano (de 1992 a 2006, valores obtidos em PSInSAR no âmbito do serviço pan-europeu GMESTerraFirma) como resultado da exploração de água subterrânea e das características geológicas locais. O modelo conceptual aplicado à região permitiu o desenvolvimento da modelação matemática (programa MODFLOW) para três períodos: a) antes dos dados PSInSAR; b) durante a obtenção dos dados; c) no futuro. Considerou-se a possibilidade de três cenários futuros: i) continuação da extracção actual de água; ii) paragem (ou diminuição elevada) da extracção actual; iii) o mesmo que o anterior mas com a aplicação de recarga artificial. Os dois pontos anteriores verificaram-se ser medidas de mitigação para o problema na região. A metodologia aplicada permitiu uma boa análise do problema da subsidência de terrenos e das medidas de mitigação (resposta) em Vialonga.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/subsidencia-de-terrenos-por-extracao-de-agua-subterranea-aplicacao-ao-caso-de-estudo-da-zona-industrial-de-vialonga/>

Sustentabilidade ambiental e participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos: Conceitos e

Autor(es): Marcelo Pereira de Souza, Geisa Paganini de Mio, Carla Daniela Câmara

Resumo: Os conceitos de sustentabilidade ambiental e de participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos estão presentes em diversos estudos e têm sido considerados fundamentais em diferentes reuniões, formalizados em leis e discutidos em diferentes níveis. No presente trabalho são resgatados alguns estudos, documentos e experiências que envolvem estes conceitos, buscando identificar, a partir destas informações, pontos importantes para a viabilização da participação da população na gestão sustentável dos recursos hídricos, e algumas limitações que essa participação vem experimentando nos modelos de gestão existentes.

Séries hidrológicas sintéticas no dimensionamento do volume útil de albufeiras

Autor(es): Paulo Ribeiro, Emídio G. Santos

Resumo: Introdução A geração de séries sintéticas usando os modelos de desagregação é um procedimento composto por dois níveis. Um primeiro onde se geram séries sintéticas com grau mais elevado de agregação e um segundo nível onde se desagregam estas em séries com um grau inferior de agregação. Mais do que um nível de desagregação é possível, por exemplo, a geração de séries anuais, desagregação em séries mensais e subsequente desagregação em séries diárias. A desagregação propriamente dita começa assim a partir do segundo nível. Os modelos de desagregação que existem podem classificar-se em empíricos e analíticos. Como por exemplo dos primeiros refira-se o Método dos Fragmentos apresentado por Svanidze em 1961 (Santos, 1983). Como exemplo dos modelos analíticos refiram-se os modelos de Valência e Schaake (1973) e Santos e Salas (1983). O crescente grau de utilização dos recursos hídricos quer pelo aumento do consumo, quer pela poluição dos mesmos, tem tornado indispensável a utilização de armazenamento como forma de garantir ao nível desejado as necessidades de abastecimento. O dimensionamento do volume útil de armazenamento das albufeiras é assim um elemento fundamental no planeamento de recursos hídricos. Os métodos de dimensionamento que utilizam séries sintéticas de escoamento têm tido uma utilização crescente neste domínio pois permitem a incerteza de dimensionamento e tratar a garantia no campo das funções de distribuição de probabilidade. Objectivo O presente trabalho tem por objectivo apresentar um modelo de geração de séries sintéticas mensais obtidas por desagregação de séries sintéticas anuais. O modelo apresentado baseia-se no Método dos Fragmentos apresentado por Svanidze, de muito fácil aplicação. O modelo desenvolvido foi aplicado no dimensionamento do volume útil de albufeiras (Ribeiro, 1996). A metodologia proposta neste trabalho assenta nas seguintes etapas: . Estudo das características físicas e hidrológicas dos dados disponíveis, nomeadamente da bacia hidrográfica e das séries de escoamento . Utilização da informação disponível na geração de séries sintéticas anuais com base no modelo mais apropriado, preservando as estatísticas da respectiva série histórica, o que no caso de séries independentes significa aplicar um modelo probabilístico como o apresentado neste trabalho. . Geração das séries sintéticas dos escoamentos mensais obtidas por desagregação das séries de escoamento anual em séries de escoamentos mensais pelo Método dos Fragmentos. . Verificação da qualidade das séries sintéticas geradas Apresenta-se ainda a relação existente entre o desvio padrão dentro do ano e o valor do respectivo escoamento anual e a sua influência na validação do referido modelo de desagregação. Conclusão O Método dos Fragmentos permite preservar a variabilidade dos escoamentos dentro do ano em função do escoamento desse ano. A referida variabilidade encontra-se expressa na Figura 4 onde se mostra que o desvio padrão no ano varia linearmente com o escoamento do respectivo ano. Esta característica não é preservada pela generalidade dos restantes métodos de desagregação onde esta é feita independentemente do valor do escoamento

nesse ano. O Método dos Fragmentos preserva a variabilidade dentro do ano ao efectuar a desagregação do escoamento anual em escoamentos mensais em função do valor do escoamento anual nesse ano. O modelo de geração das séries de escoamentos anuais adaptou-se bem à modelação da série histórica, tendo-se verificado a preservação da média, variância, assimetria e independência da série histórica. O modelo de desagregação das séries sintéticas de escoamentos anuais em séries de escoamentos mensais adaptou-se igualmente bem à modelação das séries históricas de escoamentos mensais, tendo-se verificado a preservação da média, variância, assimetria e correlação periódicas das séries históricas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/series-hidrologicas-sinteticas-no-dimensionamento-do-volume-util-de-albufeiras/>

Síntese bidimensional dos modelos conceptuais de funcionamento hidráulico de seis sistemas aquíferos

Autor(es): J. P. Monteiro, L. Nunes, J. Vieira, R. Martins, T. Stigter, J. Santos, E. Reis

Resumo: Na presente comunicação sintetiza-se parcialmente o estado actual do conhecimento acerca da geometria, condições de fronteira, balanço hidrológico, distribuição espacial e evolução temporal de variáveis de estado e parâmetros hidráulicos para seis sistemas aquíferos do Algarve: Almádena-Odeáxere; Querença-Silves; Ferragudo-Albufeira; Albufeira-Ribeira de Quarteira e Luz de Tavira. Para Cada um destes casos de estudo apresentam-se modelos numéricos de escoamento em elementos finitos. O objectivo da implementação destes modelos consiste no estabelecimento de uma plataforma de avaliação da coerência entre modelos conceptuais, propostos por diferentes autores para o funcionamento hidráulico destes aquíferos e os valores de parâmetros e variáveis de estado disponíveis em estudos pré-existentes ou obtidos através de trabalhos actualmente em curso. O estabelecimento de modelos quantitativos de funcionamento hidráulico para estes sistemas aquíferos contribui para trabalhos em curso relacionados com optimização de redes de monitorização, gestão integrada (realizada conjuntamente com a análise de recursos hídricos de superfície), hidrogeoquímica e qualidade da água, uso de traçadores e modelação de processos hidrogeológicos actualmente em curso na Universidade do Algarve. No seu presente estado de desenvolvimento, os modelos apresentados usufruem mais do que podem contribuir para o conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve. No entanto, espera-se que o seu uso permita o estabelecimento de uma plataforma de comunicação entre as diferentes metodologias que podem ser aplicadas à abordagem dos problemas relacionados com a identificação, caracterização e gestão de recursos hídricos subterrâneos desta região.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sintese-bidimensional-dos-modelos-conceptuais-de-funcionamento-hidraulico-de-seis-sistemas-aquiferos/>

Síntese de maregramas a partir de previsões de maré

Autor(es): Alex Maurício Araújo

Resumo: Em vários problemas práticos de engenharia desenvolvidos nas áreas costeiras são necessárias informações de posições e de variações de altura da maré em determinado local e instante. As clássicas Tábuas das Marés utilizam um método de previsão de maré para vários Portos brasileiros e fornecem os valores das alturas das preamares e baixamares para cada dia do ano. Este trabalho objetiva apresentar um desenvolvimento tecnológico na forma de um programa computacional, CALGRAFMARE, projetado para realizar o cálculo imediato da altura da maré em qualquer instante intermediário entre os dados fornecidos pelas Tábuas, além de poder traçar a forma do seu maregrama local por vários dias.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/sintese-de-maregramas-a-partir-de-previsoes-de-mare/>

Tarifa – Instrumento de desenvolvimento regional ou instrumento de equilíbrio financeiro da empresa

Autor(es): Fernanda Pereira Dias

Resumo: Neste momento assistimos a algumas discussões de carácter teórico sobre os fundamentos conceptuais da tarifa, esta discussão é motivada por três ordens de razões : A evolução que nos últimos anos se tem vivido ao nível do mercado da água (funcionamento e organização e propriedade); A enorme diversidade de tarifas, da sua construção e diferentes períodos de actualização, dependendo dos concelhos em causa.; As alterações em curso, em matéria de legislação, nomeadamente no que se refere à Directiva Quadro da Água e a sua obrigatória transposição para o Direito Nacional. A acrescentar a esta discussão conceptual, importa juntar a história do que tem sido até agora o mercado da água e o que se está a transformar o mercado da água. As alterações institucionais que se têm vindo a verificar, em todo o sistema de abastecimento de água, implicam que se encontrem no mercado empresas completamente diferentes umas das outras quer no clima e cultura empresarial, quer na postura negocial, quer até na forma de tratar com os seus clientes. Por todos estes motivos, é claro que a leitura que as diferentes empresas fazem da tarifa é muito condicionada pela sua postura negocial, o que implica que para uns a tarifa tem uma função de “maquilhar socialmente” o verdadeiro preço da água e para outros é a chave do equilíbrio financeiro da empresa. Também é questionável a importância que ambos atribuem à tarifa como instrumento do desenvolvimento regional. Parece-nos fundamental demonstrar que sempre que chega a um tarifário, este tem sempre uma função social, de educação ambiental ou de desenvolvimento regional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tarifa-instrumento-de-desenvolvimento-regional-ou-instrumento-de-equilibrio-financeiro-da-empresa/>

Telemedida e teleinformação. Aplicação prática em hidrologia e utilização da água

Autor(es): M. Aquino Paredes

Resumo: Os recursos hídricos em todos os seus aspectos têm já hoje e terão no futuro uma importância acrescida para as sociedades, de tal modo que a sua observação, registo e medição terão uma interesse tão grande como no passado, como base para o estudo de todos os novos aspectos do planeamento e da gestão. Para apoio à resolução dos problemas nestes campos que, sucessivamente, se vão tornando mais complexos devido à maior pressão sobre um recurso limitado – e, no nosso País, eventualmente, em declínio – será necessário intensificar a observação. As novas tecnologias de medição à distância e transmissão da informação constituem um dos caminhos mais promissores para o desenvolvimento destes serviços. Inclui-se uma pequena nota relativa ao ensaio, em curso, da utilização desta tecnologia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/telemedida-e-teleinformacao-aplicacao-pratica-em-hidrologia-e-utilizacao-da-agua/>

Teoria da vulnerabilidade de redes hidráulicas de abastecimento de água (TVRHAA)

Autor(es): Isabel Bentes, Carlos Bastos, António Duarte, Jorge Pinto

Resumo: O objectivo deste trabalho é apresentar a Teoria da Vulnerabilidade de Redes Hidráulicas de Abastecimento de Água (TVRHAA) e, em particular, os seus principais fundamentos teóricos. O contributo da sua utilização prende-se com o projecto de redes hidráulicas de abastecimento de água (RHAA) mais robustas sendo igualmente um importante auxiliar na gestão mais eficiente destes sistemas e atendendo a que as partes mais vulneráveis de uma RHAA são identificadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/teoria-da-vulnerabilidade-de-redes-hidraulicas-de-abastecimento-de-agua-tvrhaa/>

Terifa – instrumento de desenvolvimento regional ou instrumento de equilíbrio financeiro da empresa

Autor(es): Fernanda Pereira Dias Dias

Resumo: Neste momento assistimos a algumas discussões de carácter teórico sobre os fundamentos conceptuais da tarifa, esta discussão é motivada por três ordens de razões: A evolução que nos últimos anos se tem vivido ao nível do mercado da água (funcionamento e organização e propriedade); A enorme diversidade de tarifas, da sua construção e diferentes períodos de actualização, dependendo dos concelhos em causa; As alterações em curso, em matéria de legislação, nomeadamente no que se refere à Directiva Quadro da Água

e a sua obrigatória transposição para o Direito Nacional. A acrescer a esta discussão conceptual, importa juntar a história do que tem sido até agora o mercado da água e o que se está a transformar o mercado da água. As alterações institucionais que se têm vindo a verificar, em todo o sistema de abastecimento de água, implicam que se encontrem no mercado empresas completamente diferentes umas das outras quer no clima e cultura empresarial, quer na postura negocial, quer até na forma de tratar com os seus clientes. Por todos estes motivos, é claro que a leitura que as diferentes empresas fazem da tarifa é muito condicionada pela sua postura negocial, o que implica que para uns a tarifa tem uma função de 'maquilhar socialmente' o verdadeiro preço da água e para outros é a chave do equilíbrio financeiro da empresa. Também é questionável que ambos atribuem à tarifa como instrumento do desenvolvimento regional. Parece-nos fundamental demonstrar que sempre que chega a um tarifário, este tem sempre uma função social, de educação ambiental ou de desenvolvimento regional.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/terifa-instrumento-de-desenvolvimento-regional-ou-instrumento-de-equilibrio-financeiro-da-empresa/>

Termalismo e turismo de saúde em Portugal

Autor(es): João Martins Vieira

Resumo: Defende-se o Turismo de Saúde como conceito abrangente do climatismo, talssoterapia e termalismo. Sendo esta a sua expressão mais desenvolvida a nível europeu e nacional e não existindo uma política para o sector, propõe-se alguns princípios base para a sua definição. Apresenta-se a situação do termalismo na Europa e especiaçlmente em Portugal. Defende-se a importância ecinómica e social ro termalismo e a necessidade de apoio ao seu desenvolvimento através da comparticipação no custo do tratamento termal (segurança Social) e bonificações financeiras para o investimento na recuperação do parque hoteleiro termal. Conclui-se defendendo as grandes potencialidades do termalismo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/termalismo-e-turismo-de-saude-em-portugal/>

Termos de referência do EIA de aproveitamentos hidroeléctricos

Autor(es): Timóteo de Jesus Pimenta Monteiro

Resumo: A legislação existente sobre Avaliação do Impacte Ambiental de projectos acaba por não promover decisivamente a introdução da vertente ambiental logo a partir da sua fase inicial de concepção, pelo que a prática actualmente seguida por alguns promotores nesse sentido, sem enquadramento legislativo claro, pode assumir diversos aspectos. Entre estes conta-se a elaboração de Termos de Referência do EIA. Sendo preparados pelo promotor da obra para lançamento de processos de concurso ou consulta para elaboração do EIA, advoga-se que os Termos de Referência correspondam a parte dos aspectos geralmente envolvidos na denominada Definição de Âmbito daquele estudo, com a qual se

pretende que sejam identificadas para tratamento aprofundado as causas verdadeiramente susceptíveis de gerar efeitos significativos sobre o meio envolvente, impedindo a dispersão por assuntos secundários e incrementando a eficácia da utilização dos recursos empregues no EIA, bem como a qualidade deste. Recomenda-se que no nosso país, em face do enquadramento actualmente existente, os Termos de Referência do EIA contemplem a recolha e tratamento de informação sobre o projecto, a recolha e tratamento de informação sobre o meio de implantação e a identificação preliminar e listagem das principais preocupações que a concretização do projecto levanta. Através da implementação da prática de elaboração de Termos de Referência contribuisse para que possam ser efectuadas propostas mais conscientes e adequadas pelos concorrentes à elaboração do EIA, para que os promotores possam seguir mais atentamente essa elaboração, reflectindo no desenvolvimento do projecto as conclusões respectivas e, em última análise, para que possam ser colmatadas deficiências do Processo AIA português, permitindo aumentar assim a sua eficácia e adequabilidade à finalidade para a qual é levado a efeito. Neste contexto, seria importante que pudesse haver validação desta prática pela Administração Pública. São apresentados três exemplos de Termos de Referência do EIA de aproveitamentos hidroeléctricos em estudo no Grupo EDP, que foram elaborados entre 1989 e 1996.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/termos-de-referencia-do-eia-de-aproveitamentos-hidroelectricos/>

The combined use of hydrogeological and hydrochemical data to explain the observed groundwater compo

Autor(es): T. Y. Stigter, V. E. A. Post, S. P. J. Van Ooijen, C. A. J. Appelo, A. M. M. de Carvalho Dill

Resumo: In the Campina de Faro, Algarve, agricultural practices have a large impact on the groundwater composition. Nitrate concentrations have risen profoundly due to the extensive application of fertilisers. Excess water originating from irrigation practices returns to the aquifer and mixes with water from the regional groundwater system. This irrigation return flow is strongly concentrated due to high evapotranspiration and flushing of fertilisers. The concentration increase induces calcite precipitation and cation exchange, whereby Ca on the soil exchanger is replaced by Na. With a geochemical model this hydrochemical evolution can be simulated. The mixing in the aquifer allows application of a mixing cell model, that may then be used to calculate transmissivities and the change of the Cl concentration in time from the Cl mass balance. Results from the calculations appear to be in good agreement with hydrochemical observations. Near the coast, large drawdowns cause sea water intrusion, which increases Cl concentrations and induces cation exchange.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/the-combined-use-of-hydrogeological-and-hydrochemical-data-to-explain-the-observed-groundwater-compo/>

The environmental impact and risks associated with changes in fluvial morphodynamic processes

Autor(es): José Simão Antunes do Carmo

Resumo: The dynamics of the inter-relationship between the various elements that constitute a hydrographic basin involve cause-effect relationships that can lead to constant alterations in fluvial dynamics. The combination of elements such as morphology, altimetry and structural controls in a fluvial network enables a specific longitudinal profile to develop which is dynamic and constantly in search of an equilibrium between the rates of liquid discharge, erosion and the transport and deposit of sediment. Human activities carried out on a stretch of a river may alter this balance in different ways and with differing levels of intensity. Whenever the characteristics and natural evolution of a river are altered as a result of human intervention this has an environmental impact. In other words, it is understood that differences can be observed between any present situation that is the result of the evolution of an environment after human intervention, and the natural situation that would have existed if this type of intervention had not taken place, taking into account our previous knowledge of the situation. This paper provides a description of the nature and distribution of the direct and indirect types of impact arising out of the building and operating of large dams, as well as some specific points that should be taken into consideration. It also reflects on the way in which the problem of extracting inert material from water environments has been dealt with in Portugal and offers a brief technical contribution which, although qualitative, provides a basic record and explanation of the consequences of significant interventions in water environments that have not been properly assessed or have not taken other mitigating circumstances into consideration.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/the-environmental-impact-and-risks-associated-with-changes-in-fluvial-morphodynamic-processes/>

The eutrophication in the river Vouga basin – impacts on the quality of water for public supply

Autor(es): Fausto Oliveira, J. Figueiredo da Silva

Resumo: The aim of this paper is to make a characterization of water quality problems, in the river Vouga, regarding its use for public water supply. The river Vouga basin is located in a mountainous area, draining to the coastal lagoon of the Ria de Aveiro. Other medium size rivers also contribute to the load of pollution entering the estuarine system of the Ria de Aveiro. Two major impacts of the pollution in the river Vouga basin were identified. One is the eutrophication process of the lower reach of the river, including the Ria de Aveiro; the other is the occasional deterioration in the quality of the water abstracted from the medium reach of river Vouga. The causes of this deterioration are related to the enrichment of the river water with organic material. To improve the river water quality, both urban wastewater and agriculture related sources, must be controlled.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/the-eutrophication-in-the-river-vouga-basin-impacts-on-the-quality-of-water-for-public-supply/>

The future trends of water supply for the 21st Century : The new challenges

Autor(es): Pierre Giacasso

Resumo: Water utilities are facing a changing world and have to adapt themselves to new conditions. Today, water supply is not sufficient in the world: a third of the population has to access to safe water. The growth of the population, urbanisation and industrialisation will also increase the demand for water. Water must to be considered as an economic good and has to be paid by all its users. Water utilities need to improve their performance in the areas of public relations, maintenance, training and customer services. Some utilities have obtained certification according to ISO standards. The aim of IWSA is to promote international freedom in the exchange of technical, scientific and managerial experience and expertise in order to assist water utilities in attaining these goals.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/the-future-trends-of-water-supply-for-the-21st-century-the-new-challenges/>

The impact of changes in the weather on the surface temperatures of Windermere (UK) and Lough Feeagh (Ireland)

Autor(es): Glen George, Diane Hewitt, Eleanor Jennings, Norman Allott, Philip McGinnity

Resumo: The surface temperatures of Lake Windermere (UK) and Lough Feeagh (Ireland) have been recorded every day since 1960. Here, we examine the factors influencing these measurements and their associated weekly variance. At both sites, there was a progressive increase in the measured temperature but the rate of increase was very much greater in Lake Windermere. The variance of the Lake Windermere temperatures was negatively correlated with the cloud cover but there was no corresponding change in Lough Feeagh. Comparisons with the Lamb system of weather classification showed that the lake temperatures were closely correlated with these synoptic conditions. The highest winter temperatures were recorded during 'westerly' conditions and the highest summer temperatures under 'southerly' conditions. The most striking difference between the lakes was their response to cold winters and windy summers. Such results demonstrate that, lakes that are physically very similar can still 'filter' the climate signal in subtly different ways.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/the-impact-of-changes-in-the-weather-on-the-surface-temperatures-of-windermere-uk-and-lough-feeagh-ireland/>

Tipologia ripícola de sistemas fluviais portugueses

Autor(es): António Albuquerque, Francisca C. F. Aguiar, Maria Teresa Ferreira, Patricia Rodríguez-González

Resumo: Apresentam-se os resultados da definição e validação da tipologia ripícola, utilizando dados de 205 locais em condições ecológicas de referência (i.e., minimamente perturbados), amostrados na Primavera-Verão de 2004 e 2005. Este trabalho foi desenvolvido no sentido de dar resposta aos requisitos normativos da Directiva Quadro da Água da União Europeia 2000/60/EC, transposta para a Portugal pela Lei 58/2005 de 29 de Dezembro. O tratamento de dados iniciou-se com uma classificação hierárquica, seguida da validação dos grupos biológicos obtidos por métodos não-paramétricos e por análise discriminante. Paralelamente, analisou-se a coerência entre a tipologia ripícola e a tipologia abiótica previamente estabelecida. A vegetação fluvial reflectiu de forma significativa a tipologia hidrogeomorfológica, sobretudo em relação aos grandes grupos latitudinais e altitudinais: montanhoso, litoral, norte e sul. Os resultados da análise discriminante, com 85% de locais correctamente classificados por cross-validation e os resultados da análise de similaridades ilustraram a importância da componente ripária na ecologia dos rios portugueses. A resposta preditiva da vegetação fluvial a descritores ambientais, permitiu o reconhecimento de variações naturais abióticas, como áreas de calcários e a identificação de situações de perturbação correspondentes a locais desviantes das condições de referência. Por outro lado, a identificação de zonas de transição e a validação de enclaves tipológicos, como a Serra de S. Mamede e a Serra de Monchique representaram também um precioso contributo à tipologia nacional. Conclui-se que a flora fluvial revelou um elevado potencial na definição de tipologias de referência e indicou ser um bom elemento para determinação da qualidade ecológica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tipologia-ripicola-de-sistemas-fluviais-portugueses/>

Toxinas de cianobactérias na água da Lagoa das Furnas (S. Miguel – Açores). Variação sazonal e em profundidade

Autor(es): Dina Maria D. Medeiros Pacheco, José Virgílio de Matos Figueira Cruz, Fernando José Pires Santana, Maria da Conceição Santos, Helena Maria Lopes Pereira Muelle

Resumo: A densidade de cianobactérias na Lagoa das Furnas que, em 1988/89, tinha um valor máximo de $4,31 \times 10^6$ cél.L⁻¹, registou a partir de 2000 aumentos consideráveis, tendo atingido com frequência dimensões de “bloom”. No presente trabalho são apresentados os resultados da ocorrência de cianobactérias na Lagoa das Furnas e da variabilidade temporal e em profundidade das microcistinas por elas produzidas, entre 2003 e 2006. Os resultados obtidos mostraram que a existência de “bloom” de cianobactérias se tornou uma constante a partir de Maio de 2004, com densidades celulares que oscilaram entre $39,8 \times 10^6$ cél.L⁻¹ e $3310,6 \times 10^6$ cél.L⁻¹. Os maiores “blooms” ocorreram no Verão daquele ano e no Inverno de 2006, o primeiro com predominância de *Woronichinia naegeliana* associada a *Microcystis aeruginosa* e o segundo com maior densidade desta última. A ocorrência de microcistinas em solução foi menos frequente que a de microcistinas intracelulares cuja detecção foi uma

constante nos últimos anos e em concentrações por vezes significativas. Não se observou um padrão consistente de variabilidade sazonal e em profundidade. As concentrações médias mais elevadas de microcistinas totais (7-8 µg MC-LR equiv. L-1) não foram coincidentes com as maiores densidades celulares de cianobactérias. A mais elevada produção de microcistinas intracelulares (870µg MC-LRequiv.g-1biomassa seca) foi detectada durante uma ocorrência de *Woronichinia naegeliana* em densidade que não chegava a atingir proporções de “bloom”. Outros valores igualmente elevados (834 µgMC-LRequiv.g-1biomassa seca e 766 µgMC-LRequiv.g-1biomassa seca, respectivamente) ocorreram durante situações de “bloom” em que estavam presentes simultaneamente as cianobactérias *Woronichinia naegeliana* e *Microcystis aeruginosa*, em dominância alternada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/toxinas-de-cianobacterias-na-agua-da-lagoa-das-furnas-s-miguel-acores-variacao-sazonal-e-em-profundidade/>

Transformação da precipitação diária pontual em precipitação média espacial na região metropolitana

Autor(es): Mauro Naghettini, Elaine Cristina Xavier Santos

Resumo: Em geral, os métodos chamados ‘indiretos’ para a determinação de vazões de enchentes pressupõem o conhecimento prévio da precipitação média espacial, de uma certa duração, sobre a bacia de drenagem em estudo. Na prática da engenharia, é frequente tomar-se a precipitação pontual, obtida a partir de curvas IDF locais, como uniformemente distribuída sobre a área em questão. O presente artigo analisa criticamente algumas metodologias recentes para a redução da chuva pontual em chuva média sobre uma dada área, definindo, em seguida, uma metodologia considerada preferencial e a aplica às observações pluviométricas e pluviográficas de alturas diárias (e de 24 horas) de precipitação sobre a região metropolitana de Belo Horizonte. A metodologia selecionada baseia-se no coeficiente de correlação espacial entre precipitações pontuais, bem como nas características dos episódios de chuva e na forma da área considerada. Os resultados foram verificados para um recente evento de chuva de elevado tempo de retorno e características consideradas típicas da região em estudo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/transformacao-da-precipitacao-diaria-pontual-em-precipitacao-media-espacial-na-regiao-metropolitana/>

Transporte de poluentes em aquíferos com dispersão heterogênea: Solução analítica para dispersividade

Autor(es): Sérgio Eiger

Resumo: Um modelo analítico de simulação do transporte longitudinal de poluente conservativo em meio poroso apresentando dispersividade linearmente variável é

apresentado. Comparações envolvendo erros decorrentes de aplicações usuais baseadas em modelos que não consideram adequadamente esta dispersividade são efetuadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/transporte-de-poluente-em-aquiferos-com-dispersao-heterogenea-solucao-analitica-para-dispersividade/>

Tratamento da água: Sub-produtos da cloração

Autor(es): Maria Augusta Cavaco, Cristina Almeida, José Nascimento, Luís Vilas Boas, Maria João Benoliel

Resumo: O presente trabalho faz uma abordagem dos problemas relativos à desinfecção da água para consumo humano, nomeadamente no que se refere à formação de sub-produtos da cloração. Dentro deste grupo de compostos estudou-se em pormenor os clorofenóis. Com este objectivo foram analisadas amostras de água bruta e tratada da rede de Lisboa, referentes ao período compreendido entre a segunda quinzena de Julho de 1996 e a última semana de Janeiro de 1997. Fez-se o estudo estatístico dos fenóis e derivados fenólicos com outros parâmetros da qualidade da água relacionados com a formação dos sub-produtos da cloração, tais como: temperatura (água e ar), cloro residual (livre e combinado), pH e COT (Carbono Orgânico Total). Este estudo também englobou os valores dos trihalometanos (THM), outros dos sub-produtos da cloração. Verificou-se que os parâmetros que se destacam são os trihalometanos na sua totalidade e o clorofórmio a nível individual, por apresentarem sempre valores mais elevados. Seguem-se, por ordem decrescente, a temperatura do ar e da água, o bromodiclorometano, o pH e o total de derivados fenólicos. De seguida aparece o COT, o clorodibromometano e o bromofórmio. No grupo dos derivados fenólicos destacam-se o 2-nitrofenol e o 2,4-dimetilfenol devido à sua ausência, o 2-metil-4,6-dinitrofenol devido à sua ausência ou presença em baixos teores, o 2,4,6-triclorofenol, 2,4-diclorofenol e o 2-clorofenol devido à sua predominância nas amostras e o pentaclorofenol devido à sua discrepância entre os valores obtidos no Verão e os obtidos no Inverno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tratamento-da-agua-sub-produtos-da-cloracao/>

Tratamento de esgoto e seu efeito no custo agregado do tratamento de água: Uma abordagem quantitativa

Autor(es): Bastiaan Philip Reydon, Ana Karina S.B. Schlögl, Alexandre Elias Arrenius, Wilson Cabral de Sousa Júnior, José Vieira Camelo Filho, Manuel D. M. Justo, Paulo Sinnisgalli, Juliano C. Gonçalves

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo enriquecer o debate sobre as soluções para os problemas hídricos, abordando especialmente o setor de saneamento básico. O estudo foi realizado tendo como base a bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, na porção centro-leste do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos mostram que o valor

despendido nos investimentos em Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) atingem o equivalente ao que hoje se gasta, na forma de despesas correntes, no tratamento de águas em Estações de Tratamento de Água (ETAs). Isto é possível pois a economia de recursos financeiros com o tratamento de água compensaria, em curto ou médio prazo, o investimento na construção de ETEs. Esta solução, ainda que operacionalmente simples, requer uma específica articulação institucional em que vários agentes atuem de forma combinada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tratamento-de-esgoto-e-seu-efeito-no-custo-agregado-do-tratamento-de-agua-uma-abordagem-quantitativ/>

Tratamento de esgotos de afluência fortemente variável – o caso de zonas turísticas costeiras

Autor(es): Pedro Agostinho Ricon Peres Dias de Almeida

Resumo: Nos locais turísticos, a quantidade e as características das águas residuais são marcadas por uma forte variação no tempo. De acordo com o tipo de tratamento escolhido estas variações de caudal causam uma perturbação mais ou menos grave no funcionamento e na eficiência de depuração da estação de tratamento. Os choques de carga hidráulica provocam alterações importantes nos processos de sedimentação dos tanques e encurtam o tempo de reacção em instalações de processamento contínuo. As variações sazonais de carga orgânica podem encontrar na fase biológica de uma ETAR uma biomassa insuficiente ou não adaptada, podendo assim aquela não conseguir depurar com a eficiência desejada. Também em instalações que utilizam reagentes químicos, o doseamento correcto encontra-se dificultado, com a consequente quebra de eficiência e/ou gasto excessivo de reagentes. Há assim necessidade de atender a estas variações das características de entrada do esgoto, a isto já na fase de escolha do processo de tratamento e não apenas na fase de dimensionamento da ETAR. Só assim se conseguirá através do emprego de processos adequados uma resposta rápida e eficiente a estas situações de alternância de características de esgoto. Neste trabalho apresentam-se soluções consideradas aptas a satisfazer aquelas exigências de adaptação e outras características de pequenos e médios aglomerados turísticos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tratamento-de-esgotos-de-afluencia-fortemente-variavel-o-caso-de-zonas-turisticas-costeiras/>

Tratamento de água de Lever

Autor(es): António Lucas Nunes

Resumo: Este trabalho consiste na descrição do processo de tratamento implementado na Eta do Lever, com o objectivo de remoção de manganês e de turvação na água captada. Existem, actualmente, duas origens principais de água distribuída no grande Porto, a partir das captações existentes na albufeira de Lever. Uma, a mais antiga, é feita pela captação de

água em profundidade, num conjunto de poços e drenos horizontais, instalados nos mantos aluvionares da albufeira. Estas captações são captações independentes, (Porto e de V. N. de Gaia), que, desde a década de 70 fornecem água para distribuição, sem qualquer tipo de tratamento, para além da desinfecção. No entanto, desde há algum tempo, a água aí captada tem vindo a deteriorar-se, apresentando problemas de excesso de manganês. Estas captações não estavam ligadas à ETA de Lever. Existe uma outra via de abastecimento mais recente que é uma captação de superfície, situada entre os poços de V. N. De Gaia e Porto. Antes de distribuída, a água aí captada é submetida a tratamento por ozonização, flotação e filtração, na ETA de Lever. A ETA não foi concebida para tratar água com elevados teores de matérias em suspensão. Para fazer face a surtos de turvação elevada foi instalada, há alguns anos, uma instalação de filtração pressurizada, a montante da ETA. Esta operação foi denominada “Etapa de Pré-Tratamento”. Com objectivo de resolver o problema do manganês detectado nas águas captadas em profundidade, surgiu o projecto de concepção que consiste na interligação do poço de captação montante (Porto) à ETA de Lever, permitindo desta forma efectuar o tratamento da referida água na ETA, podendo-se recorrer a essa via caso ocorra qualquer situação anómala na albufeira que impossibilite, temporariamente, a captação à superfície recentemente construída. Assim sendo, esta obra teve também por objectivo a elaboração do reforço parcial da capacidade de tratamento da ETA através da instalação da 2ª fase do pré-tratamento e o fornecimento, montagem e arranque dos equipamentos electromecânicos associados. O reforço definitivo de capacidade só será realizado no futuro com a ligação da captação de jusante (V. N. de Gaia) à ETA de Lever. Estão descritas as várias etapas de tratamento e todos os mecanismos de controlo. A remoção do manganês é realizada por via química, promovendo a sua precipitação com permanganato de potássio. O Doseamento de reagentes é uma das fases mais importante do todo o processo, assim como o seu armazenamento. A etapa de pré-tratamento foi concebida de forma a reduzir a turvação da água bruta desde um valor máximo de 100 NTU para valores inferiores a 10 NTU. A capacidade de produção útil foi modulada em três unidades, em paralelo, com a capacidade unitária de 133 000 m³/d, para um caudal total máximo de 400 000 m³/d. A primeira unidade já se encontrava instalada, referindo-se esta obra à construção da segunda unidade. Quando em funcionamento com a água superficial da albufeira, não são utilizados reagentes químicos como auxiliares do processo de tratamento, de forma a evitar contaminação dos efluentes com substâncias estranhas às existentes na água captada na albufeira de Lever.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tratamento-de-agua-de-lever/>

Tratamento de águas residuais domésticas em sistema semi-SBR. Simplificação e optimização do tratamento por lamas activadas com arejamento prolongado

Autor(es): Eugénio J. F. Santiago, A. Gerd Teunissen

Resumo: Limitações de espaço, custos de construção civil elevados e consumos energéticos significativos, potenciam o desenvolvimento de tecnologias que garantam um tratamento eficaz, económico e robusto, tanto para águas residuais domésticas como para águas

residuais industriais e mistas. A presente comunicação apresenta o sistema “semi-SBR” concebido para a Estação de Tratamento de Águas Residuais de S. Silvestre (Coimbra, Portugal). O afluxo de águas residuais à ETAR é feito por bombagem (o percurso inclui três estações elevatórias com trituração de sólidos), após o que são submetidas a um pré-arejamento em “U-Tube”, para evitar formação de odores desagradáveis e, a um pré-tratamento em unidade compacta, que inclui crivagem, desarenamento e desengorduramento. O tratamento biológico é constituído por um primeiro reactor anóxico, onde se processa a equalização do caudal afluente, a par com o processo selector de combate à formação de lamas leves (“bulking sludge”) e a desnitrificação. Seguidamente, a água residual em tratamento acede a dois reactores que funcionam no sistema de lamas activadas em fluxo pistão; o primeiro reactor contempla um arejamento contínuo do licor, enquanto que o segundo apresenta um arejamento intermitente. Esta estrutura de tratamento biológico dispensa a necessidade de incorporar um decantador secundário na linha de tratamento e, consequentemente a instalação de ponte raspadora e de circuitos de bombagem para retorno de lamas. As lamas em excesso são posteriormente espessadas, desidratadas e temporariamente armazenadas em silo dedicado, antes do transporte ao destino final. Após um reduzido período de arranque e afinação, o sistema de tratamento adoptado tem produzido um efluente tratado de boa qualidade, com teores de redução de diversos parâmetros indicadores (CQO, CB05 e SST) superior a 90% e baixa produção de lamas em excesso, a par com uma elevada eficiência energética, combinado com uma grande flexibilidade e capacidade de absorção de choques em forma de caudais e cargas variadas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tratamento-de-aguas-residuais-domesticas-em-sistema-semi-sbr-simplificacao-e-optimizacao-do-tratamento-por-lamas-activadas-com-arejamento-prolongado/>

Traçado das zonas de inundação de Blumenau

Autor(es): A. Pinheiro, B. Frank, A. Cordero, I. Lungershausen

Resumo: Foi realizado o traçado de quatro zonas de inundação para a região urbana do município de Blumenau. O traçado foi baseado no levantamento topográfico realizado após a enchente de 07 de Agosto de 1984, em 879 cruzamentos de ruas, a partir das marcas observadas e levando-se em consideração a variação do perfil da linha d'água ao longo do desenvolvimento do rio, num trecho de 10,5 Km. O perfil da linha d'água sofre variação na declividade em função da magnitude da onda de cheia, sendo esta definida a partir de medidas, observações e fotografias. A estação telemétrica instalado junto à Ponte Adolfo Konder, no Centro de Blumenau, operada pelo DNAEE, é tomada como ponto de referência dos níveis, os quais foram escolhidos em função da análise estatística da série histórica de níveis máximos instantâneos e de condições locais específicas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/tracado-das-zonas-de-inundacao-de-blumenau/>

Trihalometanos – Análise da situação em Portugal

Autor(es): Isabel Jorge de Sousa, Maria Augusta Cavaco, Ana Alegria, Susana Almeida Santos, Maria de Fátima Coimbra, Vítor Cruz, Isabel Hespanhol, Isabel Mateus, Elsa Poças Santos

Resumo: Os Trihalometanos são compostos que se formam durante o processo de tratamento das águas destinadas ao consumo humano, sendo sub-produtos da desinfecção. A reacção dá-se entre o Cloro utilizado para a desinfecção e a matéria orgânica presente na água bruta que vai sofrer o processo de tratamento. As substâncias que se formam são variadíssimas sendo as principais o Clorofórmio, o Bromodiclorometano, o Dibromoclorometano e o Bromofórmio. Atendendo à importância destas substâncias para a saúde humana e à atenção especial de que são alvo na revisão da Directiva Comunitária 80/778/CEE, pretendeu a Comissão Especializada da Qualidade da Água da APDA saber qual a realidade a nível nacional quanto a estes parâmetros que não são contemplados na legislação em vigor (Dec.-Lei 74/90). As respostas que chegaram à Comissão dizem respeito a dados fornecidos pelos próprios distribuidores de água e reportam, salvo raras excepções, a análises efectuadas durante o ano de 1996.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/trihalometanos-analise-da-situacao-em-portugal/>

Um algoritmo para determinação analítica dos coeficientes de Thiessen

Autor(es): Valdenor Nilo de Carvalho Junior, Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira

Resumo: Uma nova abordagem para o cálculo dos coeficientes de Thiessen em computador é apresentada neste trabalho. O método é baseado em algumas regras que permitem determinar analiticamente as coordenadas dos vértices dos polígonos que delimitam a área de influência de cada estação pluviométrica no interior da região a estudar, a qual deve ser aproximada para uma poligonal fechada. O algoritmo foi implementado em Turbo Pascal V5.5 e executado em um microcomputador IBM-AT compatível, mostrando-se significativamente mais eficiente que os outros métodos computacionais existentes, haja vista o tempo de processamento muito reduzido e a precisão inerente a uma abordagem geométrica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-algoritmo-para-determinacao-analitica-dos-coeficientes-de-thiessen/>

Um estudo da influência do aquífero freático sobre a drenagem superficial

Autor(es): José do P.T. Albuquerque, Janiro Costa Rêgo, Lucílio José dos Santos Vieira, Raimundo S. S. Gois

Resumo: Este trabalho apresenta a metodologia e os resultados de estudos realizados no aquífero freático no bairro do Bessa em João Pessoa – PB, com o objetivo de avaliar sua

influência sobre a drenagem superficial. Foram executadas sondagens exploratórias para a correta caracterização da litologia predominante no aquífero, e medições dos níveis freáticos, que permitiram a confecção de mapas de rede de fluxo representativas do escoamento subterrâneo natural. Os parâmetros hidráulicos do aquífero foram determinados através de testes de permeabilidade “in situ”, do tipo “auger role”. O trabalho contém uma estimativa do volume de água escoada, considerando o período correspondente a estação de estio. Observou-se que o aquífero é altamente sensível a intervenções naturais ou artificiais, tendo ocorrido alterações na direção e sentido do fluxo subterrâneo, durante o processo de construção de canais de drenagem superficial. A comprovação de uma forte e complexa interação entre o aquífero e os canais enfatiza a importância de prévios estudos hidrogeológicos nos projetos de drenagem superficial.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-estudo-da-influencia-do-aquifero-freatico-sobre-a-drenagem-superficial/>

Um estudo de caso da operação integrada ótima de três reservatórios em paralelo com usos múltiplos

Autor(es): Wilson Fadlo Curi, Dayse Luna Barbosa, Rosires. Catão Curi

Resumo: Neste trabalho, foi estudado o comportamento da operação de um sistema constituído de três reservatórios em paralelo, Tapacurá, Goitá e Várzea do Una, sujeitos a múltiplos usos, localizados na Bacia do Capibaribe – PE, com o uso de um modelo de otimização. O objetivo foi de maximizar os benefícios financeiros líquidos advindos da irrigação de três perímetros irrigados e da piscicultura, atendidos o requerimento de água para o abastecimento urbano, necessidades hídricas da regularização e controle de cheia. O modelo usado foi o ORNAP, o qual é um modelo de otimização baseado em programação não linear que trabalha a nível mensal. A análise do comportamento do sistema hídrico foi feita para um ano no qual foram adotados dados hidroclimáticos mensais médios. Os resultados obtidos estimam uma receita de 67595,5 e 112,6 mil reais, para agricultura e piscicultura, respectivamente, enquanto atendem o requerimento de água para o abastecimento urbano, necessidades hídricas da regularização e controle de cheia. O ORNAP se mostrou adequado e aplicável a esta classe de problemas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-estudo-de-caso-da-operacao-integrada-otima-de-tres-reservatorios-em-paralelo-com-usos-multiplos/>

Um estudo de previsão de enchentes no rio Iguaçu em União da Vitória

Autor(es): Miriam R.M. Mine, Heinz D. Fill

Resumo: O objectivo do trabalho é a definição de um modelo de previsão de enchentes para a cidade de União da Vitória, situada às margens do rio Iguaçu, que nesse local drena 24.200Km², a fim de se estabelecer um sistema de alerta. Foram estudados modelos do tipo ARIMA (auto-regressivo integrado médias móveis) e RLM (regressão linear múltipla). É

apresentada uma breve descrição dos modelos envolvidos bem como parâmetros que servem de critério de comparação. Tendo-se em vista a dificuldade de uma previsão pontual, estabeleceram-se limites de confiança para as previsões efectuadas pelas duas classes de modelos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-estudo-de-previsao-de-enchentes-no-rio-iguacu-em-uniao-da-vitoria/>

Um estudo sobre a formação de camada de armadura num leito de cascalho

Autor(es): Vajapeyam S. Srinivasan, Koichi Suzuki, Andréa C. L. Rodrigues, Celso A. G. Santos

Resumo: Neste trabalho, apresenta-se um estudo experimental sobre a formação de uma camada não erodível ou estável no leito, aspecto esse fundamental para a estabilidade dos cursos de alta declividade com leito de cascalho. Esse processo pode ocorrer através do encaroçamento do leito (armadura estática), quando no mesmo existem misturas de sedimentos e as partículas mais finas são gradualmente transportadas, permanecendo na superfície apenas aquelas de grandes tamanhos ou, em outro caso, através de um reagrupamento das partículas, levando a formação de uma pavimentação (armadura dinâmica) na superfície do leito, protegendo as camadas inferiores do mesmo e não permitindo que os sedimentos de menores tamanhos sejam erodidos. Para a verificação experimental desse processo, utilizou-se uma técnica fotográfica procurando registrar as modificações ocorridas na superfície do leito ao longo do tempo, para determinar a formação ou não da camada resistente no leito.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-estudo-sobre-a-formacao-de-camada-de-armadura-num-leito-de-cascalho/>

Um modelo computacional de simulação hidrológica

Autor(es): V.L. Lopes, L.J. Lane

Resumo: Este trabalho descreve o modelo computacional WESP (Watershed Erosion Simulation Program) desenvolvido para simular a resposta hidrológica (hidrograma e sedigrama) de pequenas bacias hidrográficas sob diferentes condições de manejo. Os diversos componentes do modelo e a metodologia para a aplicação do mesmo são descritos com certo detalhe. O modelo WESP é escrito em ANSI FORTRAN 77 para maior portabilidade e consiste de um programa principal e onze subrotinas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-computacional-de-simulacao-hidrologica/>

Um modelo de desagregação para geração de precipitação em sub-bacias

Autor(es): Jerson Kelman, Jorge M. Damázio, Fernanda da S. Costa

Resumo: A modelagem estocástica da precipitação em uma bacia é do maior interesse dos projectistas de vertedores de grandes barragens. Para estes tem maior relevância a caracterização deste processo principalmente em termos das chuvas causadoras de vazões extremas afluentes ao local da obra. Nos casos em que a cheia de interesse tenha origem na contribuição global da bacia deve adaptar-se uma estratégia de modelagem de duas fases, partindo-se do processo precipitação total na bacia para, por desagregação, obter precipitações por sub-bacias. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo de desagregação para geração de precipitações diárias em sub-bacias com ênfase nos períodos de grandes quantidades de chuvas. Apresenta-se uma aplicação na bacia do Paraíba do Sul.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-de-desagregacao-para-geracao-de-precipitacao-em-sub-bacias/>

Um modelo de simulação de sistemas de distribuição de água municipais para microcomputadores

Autor(es): E. Ribeiro de Sousa, U. Lages da Silva

Resumo: O desenvolvimento de modelos computacionais de análise e simulação de sistemas de distribuição de água municipais tem vindo a merecer a atenção de diversos investigadores nos últimos anos. No entanto, a aplicação prática de uma parte significativa desses modelos estava limitada apenas aos engenheiros que tinham acesso fácil a computadores de médio e grande porte, os quais são de utilização complexa e onerosa. Recentemente, com a introdução no mercado dos modelos microcomputadores com potencialidades cada vez mais avançadas, a custos perfeitamente compatíveis com as capacidades financeiras dos municípios e de utilização bastante acessível, mesmo para técnicos não familiarizados com a informática, a perspectiva apontada parece ter tendência a alterar-se progressivamente, no sentido de uma maior vulgarização na aplicação destas tecnologias pelos técnicos de engenharia de sistemas de distribuição de água. A presente comunicação tem por objectivo apresentar as características e potencialidades de um conjunto de três programas nesta área do conhecimento, desenvolvidos para a utilização em microcomputadores do tipo 'Personal Computer'.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-de-simulacao-de-sistemas-de-distribuicao-de-agua-municipais-para-microcomputadores/>

Um modelo estocástico do balanço hídrico no solo

Autor(es): Clemente J.G. Carneiro da Silva, Michel Vauclin, Georges Vachaud, Attilio Dall'Olio

Resumo: A variabilidade espacial foi determinada a partir de 108 tensiómetros instalados a uma profundidade de 30 cm, em uma malha rectangular, num solo. O potencial mátrico obtido a partir desses tensiómetros foi considerado como uma variável espacialmente estruturada. A humidade do solo e em consequência a capacidade de campo também foi considerada como uma variável espacialmente estruturada do modelo do tipo reservatório proposto. A solução do modelo determinístico foi obtida para cada um dos 108 blocos de solo de 2mx2m, considerando-se em cada bloco um valor da capacidade de campo, obtido a partir de uma realização dessa variável aleatória. Assim, os valores dos componentes do balanço hídrico, acumulados mensalmente, e suas propriedades estatísticas, foram estimados. Finalmente o modelo foi validado a partir de medidas de humidade, nas profundidades de 20, 40 e 60 cm usando uma sonda de neutrons, numa parcela cultivada com milho.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-estocastico-do-balanco-hidrico-no-solo/>

Um modelo numérico de propagação de ondas em um canal

Autor(es): Roberaldo Carvalho de, Carlos Ruberto Fragoso Júnior³ Eduardo Nobre Lages², Laura Albuquerque Acioli⁵

Resumo: A essência da utilidade de qualquer modelo numérico depende de sua habilidade de reproduzir a circulação do estuário. Através dos vários testes de simulações pode-se ilustrar que as equações governantes estão adequadamente formuladas e programadas. Estes testes tornam-se progressivamente mais complexos em termos dos processos físicos simulados. Para tanto, optou-se por utilizar uma forma mais simplificada de circulação, no caso a circulação das águas de um canal de largura variável e coeficiente de atrito não linear, que pode ser aprimorado e ajustado para o caso mais complexo do estuário. As equações governantes da dinâmica das águas deste canal foram deduzidas e o método das diferenças finitas, em uma implementação no ambiente MATLAB, foi utilizado na resolução do sistema de equações diferenciais parciais. Os resultados numéricos satisfizeram fisicamente as características, obtidas analiticamente, do movimento das águas do modelo adotado. Certifica-se, portanto, que o modelo pode ser empregado em estudos de simulação de canais reais, com características específicas de cada situação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-numerico-de-propagacao-de-ondas-em-um-canal/>

Um modelo para a geração sintética de pseudo-previsões de médias espaciais de precipitação diária

Autor(es): Luiza Cristina Krau de Oliveira, Jorge Machado Damázio

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um modelo para a geração de pseudoprevisões de médias espaciais de precipitações diárias. As pseudo-previsões geradas

utilizando este modelo podem servir para basear duas investigações: avaliar a queda de performance do sistema de previsão de vazões ao se utilizar previsões de precipitação e no desenvolvimento de métodos de calibração de modelos chuva-vazão que considerem que o modelo será utilizado com previsões de precipitação, mas para tal, necessitaríamos de um registro histórico de previsões de precipitação associadas a um registro de precipitações ocorridas e vazões correspondentes. Foi feita uma aplicação para a bacia do rio Manso a montante do APM de Manso, para cada mês do ano, com exceção dos meses de inverno: junho, julho e agosto devido a raríssima ocorrência de precipitação neste local durante este período. As pseudo-previsões geradas tiveram performance muito boa, sendo pouco provável que sistemas reais de previsão de chuva alcancem tal nível de acerto.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-para-a-geracao-sintetica-de-pseudo-previsoes-de-medias-espaciais-de-precipitacao-diaria/>

Um modelo para gestão de águas de co-produção petrolífera da bacia amazónica equatoriana

Autor(es): L. Chambel, A. Diogo Pinto

Resumo: As companhias petrolíferas que operam na Bacia Amazónica Equatoriana aumentaram os seus esforços para injectar as águas de coprodução, salinas e contaminadas por hidrocarbonetos, procurando assim diminuir o impacto negativo da sua actividade no ecossistema, nomeadamente nas águas superficiais. A modelação geológica e numérica e a respectiva implementação mediante um sistema de informação dedicado são as ferramentas mais eficazes para gerir as águas poluídas e os aquíferos de forma a:

- proteger os aquíferos de água doce;
- usar a água de co-produção para manutenção da pressão dos reservatórios de petróleo;
- recuperar as áreas afectadas por poluição superficial ou resultante dos furos de produção e prospecção e das actividades de produção.

Os reservatórios das formações Tena e Napo são adequados para injectar a água de coprodução contaminada (mantendo a pressão dos jazigos). A Formação Hollin e os aquíferos acima da Formação Tena devem ser preservados, até que se prove o contrário em estudos adicionais. Se não for possível injectar toda a água contaminada nas Formações Tena e Napo, parece mais lógico sacrificar o reservatório Hollin: é um reservatório profundo e a maioria dos poços antigos acabarão, inevitavelmente, por receber água contaminada dos aquíferos superiores.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-modelo-para-gestao-de-aguas-de-co-producao-petrolifera-da-bacia-amazonica-equatoriana/>

Um novo bacharelato na área do ambiente

Autor(es): José Albuquerque Carreiras, João Clemente Antunes, Rui Marques Sant'Ovaia

Resumo: Ao remodelar um dos cursos de bacharelato que ministra, A Escola Superior de Tecnologia de Tomar aprovou o plano de estudos de um novo curso na área do Ambiente. Com ele pretende-se preencher uma lacuna existente no ensino superior politécnico, proporcionando a formação de técnicos superiores não licenciados nesta área. É este novo curso de bacharelato que se apresenta nesta breve comunicação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-novo-bacharelato-na-area-do-ambiente/>

Um novo método para representação da hidrografia e das características da bacia na gestão de recurso

Autor(es): Flávio José Lyra

Resumo: Os Sistemas de Informação Geográfica e Modelos Digitais de Terreno têm sido usados para a disponibilização direta de informação topológica e espacial em sistemas de informação e de apoio à decisão na gestão de recursos hídricos. Este artigo apresenta uma forma mais simples e barata para a extração deste tipo de informação sem o uso dos MDT e uma forma de disponibilização de informação de origem espacial em bases de dados relacionais, independente dos SIG. É também apresentado um mecanismo simples para a obtenção da classificação de rios pela metodologia de Otto Pfaffstetter.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-novo-metodo-para-representacao-da-hidrografia-e-das-caracteristicas-da-bacia-na-gestao-de-recurso/>

Um novo índice de vulnerabilidade específico de aquíferos. Formulação e aplicações

Autor(es): Luís Ribeiro

Resumo: O interesse de avaliar o grau de vulnerabilidade das diversas formações aquíferas decorre fundamentalmente da necessidade de fornecer às autoridades competentes um instrumento que seja útil nas tomadas de decisão ao nível do planeamento e ordenamento do território. A grande maioria dos métodos de avaliação da vulnerabilidade possuem uma natureza empírica que é veículo para o surgimento de um vasto leque de diferentes interpretações por diferentes técnicos. Essa subjectividade vai repercutir-se forçosamente na atribuição de valores numéricos a entidades de natureza descritiva. Acresce ainda o facto de que esses modelos empíricos não são passíveis regra geral de calibração e raramente validados. Nesse particular, tem havido muita discussão sobre se os mapas de vulnerabilidade fornecem ou não estimadores fiáveis da susceptibilidade dos aquíferos ao potencial de contaminação. Aplicações já realizadas mostram casos bem sucedidos e outros casos onde existe uma discrepância clara entre as cartas de vulnerabilidade e os níveis de contaminação efectivamente observados nas águas subterrâneas. A prática mostra todavia, que os métodos que englobam, para além das características intrínsecas, informação

específica sobre o tipo da ocupação do solo e/ou sobre o tipo de actividades antrópicas associadas (por exemplo o tipo e a natureza das práticas agrícolas) tem em geral melhores desempenhos que os métodos puramente intrínsecos. Com o objectivo de corrigir duas das principais deficiências associadas ao índice DRASTIC: a redundância entre parâmetros e o sistema de ponderação arbitrário, foi expressamente desenvolvido pelo autor no ano 2000, um índice de vulnerabilidade específico, baptizado com o nome Índice de Susceptibilidade O IS, como então ficou conhecido, é uma adaptação do índice de vulnerabilidade intrínseco DRASTIC. Na sua construção foram só considerados 4 dos 7 parâmetros do índice DRASTIC: D, R, A, T, deixando de fora os parâmetros S, I e C, por se considerarem redundantes relativamente ao parâmetro A. Foi também adicionado um novo parâmetro LU (Land Use), a ocupação do solo. Os pesos atribuídos a cada parâmetro também foram alterados em relação ao método DRASTIC. Para avaliar a importância relativa de cada um daqueles 5 parâmetros para a construção do índice, foi constituído, para esse efeito, um painel DELPHI de especialistas portugueses em hidrogeologia e áreas afins. Desde a sua criação que o IS tem sido testado e validado, em alguns dos casos com enorme êxito, na avaliação do grau de susceptibilidade à contaminação agrícola em alguns aquíferos de Portugal continental tais como: o aquífero dos Gabros de Beja, o aquífero aluvionar da Bacia do Tejo, os aquíferos da Campina de Faro e de Luz de Tavira e o aquífero de Évora-Montemor-Cuba.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-novo-indice-de-vulnerabilidade-especifico-de-aquiferos-formulacao-e-aplicacoes/>

Um plano de ordenamento para a Albufeira do Castelo do Bode

Autor(es): Fernando Mafra Santos

Resumo: Em anterior comunicação apresentada pelo autor às 2ª Jornadas da Indústria da Água em Outubro de 1990 foi referido que a EPAL e a CCRLVT acordaram em protocolo adjudicar a um consórcio de consultores especializados o estudo de um Plano Geral de Ordenamento da Albufeira do Castelo do Bode e sua Área Envolvente. Estando em vias de conclusão este estudo analisam-se os principais parâmetros condicionantes ao desenvolvimento da área em estudo tendo em vista a manutenção da qualidade da água daquela albufeira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-plano-de-ordenamento-para-a-albufeira-do-castelo-do-bode/>

Um procedimento linear de identificação e estimação para modelos SURARMA aplicados à séries hidrológ

Autor(es): P. R. Holanda, B. B. Pereira, A. M. Vieira

Resumo: Como já realçado por diversos autores, cada vez mais vêm sendo empregados, na prática, modelos multivariados para séries temporais. Basicamente, isto é devido ao grande sucesso de técnicas univariadas as quais encorajam, por sua vez, a extensão da metodologia

de forma a incluir no modelo outras séries relacionadas, bem como o avanço tecnológico a partir do surgimento de computadores cada vez mais potentes. A sub-família dos modelos multivariados ARMA, chamada SURARMA, ou seja, modelos ARMA para séries temporais aparentemente não relacionadas, vem despertando particular interesse. Isto se prende ao facto de que m séries univariadas, os 'innovations' $\epsilon_t(1 \leq t \leq m)$ em $\epsilon_t(B) = \sum_{i=0}^{\infty} \epsilon_{ti} B^i$, podem ser contemporaneamente relacionados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-procedimento-linear-de-identificacao-e-estimacao-para-modelos-surarma-aplicados-a-series-hidrolog/>

Um procedimento linear de identificação para modelos de função de transferência para séries hidrológ

Autor(es): B. B. Pereira, A. M. Vieira, P. R. Holanda Sales

Resumo: A aplicação da metodologia ARIMA (autorregressivo) – integrado – médias móveis) de Box & Jenkins (1976) vem sendo, cada vez mais, utilizada em Hidrologia Estocástica para previsão e controle de séries hidrológicas temporais. Entretanto, situações há em que a série a ser prevista e/ou controlada pode ser dinamicamente relacionada a outras, chamadas de séries 'exógenas'. Nestes casos, o desempenho de um particular modelo pode ser melhorado pela inclusão de uma ou mais séries exógenas. A classe de modelos chamada de Função de Transferência é particularmente útil para formulação deste tipo de problema. Muito embora os modelos de Função de Transferência sejam, em geral, mais potentes que os modelos ARIMA, eles não têm largamente utilizados. Um dos maiores obstáculos reside no estágio de identificação do modelo. Os procedimentos tradicionais ou são empíricos e, necessitam de uma carta habilidade e conhecimento do fenómeno físico, ou se baseiam quase que integralmente, em um pré-branqueamento das séries de entrada e/ou saída e no estudo das correlações cruzadas (Box & Jenkins, 1976). Este último procedimento, apesar de ser simples para o caso de uma única série de entrada, é muito difícil de ser generalizado para múltiplas entradas. Então, é apresentado neste artigo um algoritmo para identificações de Transferência baseado, principalmente, no procedimento de estimação de mínimos quadrados lineares das séries originais ou filtradas. Como caso de aplicação foram utilizadas as séries de vazões naturais médias mensais em Três Marias e Sobradinho e a série de vazões incrementadas médias mensais a este último reservatório. Os dados vão de Janeiro de 1931 a Dezembro de 1984 e foram obtidos do Banco de Dados Hidrometeorológicos (BDH) das Centrais Eléctricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-procedimento-linear-de-identificacao-para-modelos-de-funcao-de-transferencia-para-series-hidrolog/>

Um projecto para a segurança das barragens portuguesas

Autor(es): Jovelino N. A. de Matos Almeida

Resumo: Nos termos do Regulamento de Segurança de Barragens (RSB) , compete ao dono da obra todo um conjunto de medidas da maior importância para a sua segurança e a das populações a jusante, bem como o correspondente suporte financeiro. Definido o dono da obra como sendo a entidade responsável pela obra perante a Administração Pública, não tem sido fácil aplicar este conceito quando a gestão e a exploração do empreendimento está a cargo de entidades distintas da que constitui as obras. E mesmo quanto tal não sucede, o custo das intervenções, sobretudo em barragens de certa idade, tem levado a um sucessivo adiar do cumprimento das obrigações impostas pelo RSB. A ocorrência de um inverno particularmente rigoroso em 1995/96, com o galgamento de algumas barragens, permitiu chamar a atenção dos governantes para a problemática da sua segurança e obter o indispensável apoio político ao investimento nesta matéria. Pretendia o INAG lançar um projecto ambicioso, que consta em promover a revisão metódica da segurança estrutural e hidráulico-operacional do universo das barragens portuguesas abrangidas pelo RSB. É sobre este Projecto que o presente documento vem dar conta, se bem que o incipiente estado de avanço dos poucos estudos já em curso ainda não permita trazer novidades de conhecimento técnico, que se esperam a curto prazo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-projecto-para-a-seguranca-das-barragens-portuguesas/>

Um sistema de informação para aviso de emergência no caso de ruptura de barragens

Autor(es): João Palha Fernandes, Miguel Gamboa

Resumo: Introdução A gestão da segurança de barragens envolve a manipulação de um volume considerável de dados, quer respeitantes à barragem e órgãos de segurança, quer também respeitantes à bacia hidrográfica correspondente e ao vale a jusante da barragem. Apresenta-se uma base de dados baseada na arquitectura cliente-servidor e um Sistema de Informação Geográfico (SIG) que constituem duas das componentes de um sistema de informação mais alargado que está em desenvolvimento no âmbito do projecto NASTO – Dam Break Flood Risk Management in Portugal. Os resultados apresentados correspondem a um caso de estudo do Sul de Portugal, na vale do rio Arade. Discutem-se as diversas etapas implementadas da base de dados: o projecto conceptual, o projecto lógico e o projecto físico. É apresentada a metodologia utilizada na construção da interface amigável do SIG e apresentam-se os principais resultados obtidos, quer relativamente à utilização e visualização dos mapas de base, quer em relação à representação gráfica das áreas inundadas calculadas pelo modelo bidimensional utilizado. Objectivo A base de dados tem como objectivo permitir a gestão da informação relacionada com a segurança de barragens, nomeadamente características principais das barragens, bacias hidrográficas, albufeiras e vales a jusante. O Sistema de Informação Geográfica possibilita a organização digital dos dados, e especialmente a georeferenciação daqueles que têm representação espacial, constituindo uma ferramenta privilegiada para o armazenamento, análise, actualização e visualização desses dados. Permite também aos utilizadores correrem os modelos de ruptura de barragens, partilhando os dados dos mapas digitais de base e visualizarem as áreas inundadas para diferentes cenários de ruptura. Conclusões A base de dados sobre

segurança de barragens permite que os gestores de recursos hídricos e as autoridades de protecção civil tenham um acesso facilitado aos dados relativos às barragens. Esta situação permite que as tomadas de decisão relativas à exploração da barragem e as medidas a tomar em situações de emergência tenham também um carácter mais técnico. A base de dados DAMSAFE implementa a arquitectura cliente-servidor e baseia-se no modelo de dados relacional, corre em Windows 95 ou Windows NT e segue as linhas de orientação de um programa baseado em Windows. O trabalho desenvolvido no âmbito do SIG permite concluir que a interface em construção se tem revelado útil na visualização dos mapas de base e das áreas inundadas para diferentes cenários de ruptura. O tempo de corrida do modelo bidimensional de ruptura utilizado na área de teste considerada revelou-se excessivo, prevendo-se que este tempo aumente quando se estender a metodologia a todo o vale. A optimização do modelo e a adopção de um polígono irregular ao longo do vale como área de teste poderá reduzir consideravelmente o tempo de cálculo. A criação de cenários de ruptura e o seu armazenamento na base de dados DAMSAFE em alternativa à corrida em tempo real do modelo de ruptura parece ser, neste momento, a opção mais razoável.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-sistema-de-informacao-para-aviso-de-emergencia-no-caso-de-ruptura-de-barragens/>

Um sistema de informações e apoio à outorga para a bacia do rio Paraíba do Sul

Autor(es): Flávio José Lyra, Patrick Thomas, Marcelo de Carvalho

Resumo: Este artigo mostra as diversas etapas do desenvolvimento de um sistema de informações de recursos hídricos modelo para a bacia do Paraíba do Sul. Uma nova maneira de pré-processamento e armazenamento em base de dados relacional da informação referente a bacias de contribuição e suas características é apresentada, assim como mecanismos para a estimativa da poluição industrial e para determinação e projecção da população dos núcleos urbanos. Um sistema, desenvolvido em base de dados relacional, para determinação dos limites permissíveis para outorga qualiquantitativa é apresentado.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/um-sistema-de-informacoes-e-apoio-a-outorga-para-a-bacia-do-rio-paraiba-do-sul/>

Uma análise da condição de contorno da taxa de dissipação da energia cinética de turbulência na supe

Autor(es): Sérgio Eiger

Resumo: A condição de contorno na superfície livre para a taxa de dissipação da energia cinética de turbulência é abordada. Três especificações para esta condição de contorno são abordadas: gradiente vertical nulo, condição de contorno empírica proposta por Hossain e Rodi (1980) e uma condição de contorno simplificada obtida teoricamente. Esta última foi

deduzida para escoamentos em canais abertos analisando-se o comportamento limite de uma escala de comprimento turbulento. Os efeitos destas condições de contorno nos perfis verticais de velocidade longitudinal, energia cinética de turbulência, taxa de dissipação correspondente, coeficiente de viscosidade turbulenta e a macroescala de turbulência são apresentados para casos de canais largos e lisos. Por fim, mostra-se que a condição de contorno empírica e aquela deduzida teoricamente produzem resultados similares.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-analise-da-condicao-de-contorno-da-taxa-de-dissipacao-da-energia-cinetica-de-turbulencia-na-supe/>

Uma aplicação de base de dados para o cadastro nacional de infra-estruturas hidráulicas

Autor(es): Luís Viseu, Maria Alzira Santos, A. R. Pinto

Resumo: A pedido do Instituto da Água (INAG) foi desenvolvida uma aplicação informática constituída por duas componentes: uma base de dados e uma interface gráfica. De acordo com o solicitado pelo cliente, e dado o pouco tempo disponível, esta primeira versão da aplicação destina-se exclusivamente à introdução dos dados, não estando previstas quaisquer ferramentas de consulta ou interrogação. No entanto, a fim de facilitar a correcção de eventuais erros de introdução de dados prepararam-se alguns relatórios que permitem visualizar no monitor ou imprimir em papel, de uma forma concisa, todos ou parte dos dados recolhidos. Neste relatório descreve-se a estrutura dos dados e apresenta-se, de forma sucinta, a interface construída para facilitar a introdução e visualização dos dados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-aplicacao-de-base-de-dados-para-o-cadastro-nacional-de-infra-estruturas-hidraulicas/>

Uma base de dados para os estuários europeus

Autor(es): João Palha Fernandes, Eduardo Manuel Oliveira

Resumo: Apresenta-se a estrutura e a interface de uma base de dados para os estuários Europeus, desenvolvida no âmbito de um projecto para a Agência Europeia do Ambiente (AEA). A base de dados foi desenvolvida, numa fase inicial, utilizando o Microsoft Access 97, procurando-se que o programa fosse de utilização amigável e fácil consulta. Dado o volume de informação que se espera vir a conter (cerca de 2700 estuários e formações estuarinas equiparadas), a estrutura e a informação da base de dados transitarão, posteriormente, para uma plataforma mais robusta, o Oracle Server 8.0, mantendo-se, porém, a mesma interface. A informação que a base de dados conterá provirá das instituições tutelares das formações estuarinas europeias (ou do ambiente costeiro em geral), dos Estados Membros e não Membros da União Europeia. Tendo em conta os objectivos da base de dados, no contexto das acções a desenvolver pela AEA, procurou-se que a informação a disponibilizar permitisse uma caracterização adequada do estado ambiental dos estuários Europeus,

incluindo a sua evolução histórica (pela inclusão da data a que corresponde um dado particular, p.ex.). Assim, para além da descrição física, que inclui desde a topo-hidrografia, a geomorfologia, os elementos maregráficos relevantes (amplitude, velocidades e prismas de maré), incluíram-se também descritores ambientais e sócio-económicos do estuário e da sua região envolvente próxima.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-base-de-dados-para-os-estuarios-europeus/>

Uma década de trabalho do setor elétrico brasileiro no controle de cheias

Autor(es): Klaudius R. Dib, Helena M. G. Dantas, Alcides Lopes

Resumo: O objectivo deste trabalho é relatar a experiência do Sector Eléctrico Brasileiro na área de controle de cheias. São apresentadas as causas e factos históricos mais relevantes que sensibilizaram esse sector a incluir, no planeamento da operação energética, medidas para a redução dos impactos das inundações nas áreas de influência dos seus reservatórios. É feita, também, uma descrição das principais características físicas dos aproveitamentos hidroeléctricos e dos problemas inerentes ao conflito entre a geração de energia e o controlo de cheias. O trabalho dá ênfase às metodologias de cálculo dos volumes de espera e às regras de operação estabelecidas até à presente data, assim como relata outras medidas para aumentar a eficiência do controle de cheias. Apesar dos vários resultados práticos positivos obtidos em eventos de cheias ocorridos nos últimos anos, no trabalho são analisados os procedimentos e soluções adoptados, e apresentadas as perspectivas de aprimoramento e desenvolvimento nesta área.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-decada-de-trabalho-do-setor-eletrico-brasileiro-no-controle-de-cheias/>

Uma estratégia para o controlo da poluição e gestão da qualidade da água

Autor(es): Margarida Conte de Barros

Resumo: Apresentam-se, de forma resumida e sintética, as linhas de força de uma estratégia para resolver os problemas de poluição em Portugal que foi objecto o Prémio 'Água e Progresso', instituído pela APRH e que teve no Biénio 1990/1992, o apoio da CML. A Estratégia tem como objectivo final atingir, num prazo temporal não muito longo, uma alta qualidade ecológica nas águas, ou seja uma qualidade que permita a ocorrência de ecossistemas em equilíbrio e todas as utilizações necessárias ao desenvolvimento da sociedade humana. A estratégia, a integrar num quadro legal e administrativo adequado, baseia-se no licenciamento prévio de todas as rejeições para o meio hídrico e para os solos (protecção das águas subterrâneas) e, este licenciamento, apoia-se em valores limites de categorias de actividades, aplicáveis em todo o território e, em objectivos de qualidade dinâmicos, variáveis no espaço e no tempo, para as águas receptoras. Simultaneamente deverão exigir taxas incentivadoras de redução de descargas. Planos e programas a nível

nacional e regional (bacia hidrográfica) são fundamentais para a implementação atempada e correcta da Estratégia proposta.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-estrategia-para-o-controlo-da-poluicao-e-gestao-da-qualidade-da-agua/>

Uma metodologia de representação espectral da agitação marítima

Autor(es): A. A. Pires Silva, A. J. N. A. Sarmento

Resumo: A configuração da superfície livre instantânea do mar é bem modelada por um processo estocástico estacionário ergódico gaussiano, dentro de certas hipóteses (Pires Silva, 1988). Demonstra-se no âmbito destas hipóteses que a função densidade espectral de variância (espectro) dá acesso a toda a estrutura probabilística do fenómeno. Daí a sua importância na simulação do estado do mar em laboratório, no dimensionamento de estruturas fixas ou flutuantes a implementar no mar, como condição de fecho dos modelos numéricos de previsão do estado do mar, na modelação de dispositivos de extracção de energia das ondas, na avaliação do transporte de sedimentos em zonas costeiras entre outros estudos e realizações de interesse. Nesta comunicação os autores apresentam uma metodologia, tendo como parâmetros $H_s=4\sqrt{957}m^2$ (altura significativa) e $T_e=m1/m^2$ período equivalente de energia), que permite sintetizar a amostra de espectros necessária aos estudos em causa, assim como estimar a sua probabilidade de ocorrência. No trabalho desenvolvido foram caracterizados dois tipos de espectros, através duma expressão empírica, que cobrem 71% das observações utilizadas. Os resultados da apreciação da qualidade da representação mostram uma boa concordância entre o modelo empírico e os dados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-metodologia-de-representacao-espectral-da-agitacao-maritima/>

Uma metodologia para dados de cargas poluentes para o projecto 'Estudo Ambiental do Estuário do Tejo

Autor(es): Jorge M. S. Castanheiro, J. P. O'Kane, Filipa G. Ribeiro

Resumo: No âmbito do Projecto 'Estudo Ambiental do Estuário do Tejo' está a ser feito um balanço de massa fechado ou budget dos vários poluentes do estuário. Entre os vários componentes do balanço há um ponto referente às cargas poluentes industriais. A avaliação deste componente é feita segundo dois métodos: a avaliação directa, através de análise de efluentes, e a avaliação indirecta baseada em dados de produção ou de consumo de matérias-primas, para cada industria. As avaliações indirectas são feitas segundo o método utilizado pelo UNIDO para o Plano de Acção no Mediterrâneo. São apresentados exemplo da aplicação deste método para algumas industrias cujos efluentes são directamente lançados no estuário; os resultados obtidos são comparados com as avaliações de cargas poluidoras, baseadas em dados analíticos e caudais de efluentes produzidos pela indústria.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-metodologia-para-dados-de-cargas-poluentes-para-o-projecto-estudo-ambiental-do-estuario-do-tejo/>

Uma nova disciplina da hidrogeologia estocástica: A hidrogeologia geostatística

Autor(es): Luís Tavares Ribeiro

Resumo: A especificidade dos métodos geoestatísticos nas aplicações hidrogeológicas, relativamente a outras metodologias estocásticas, justifica a existência de um corpo independente da Hidrogeologia Estocástica que pode ser baptizado como Hidrogeologia Geoestatística. Este trabalho pretende integrar o conjunto das técnicas geoestatísticas numa metodologia para caracterização quantitativa dos sistemas hidrológicos. As potencialidades de cada uma das técnicas geoestatísticas são provadas em cada uma das aplicações hidrogeológicas, seja no campo da detecção de estruturas e heterogeneidade (análise variográfica), seja na quantificação da incerteza envolvida nas estimações (krigagem), seja na representação da variabilidade espacial, por meio da produção de diversas imagens da realidade hidrogeológica (simulação condicional). A metodologia geoestatística actua sobre o conjunto de dados hidrogeológicos, habitualmente disponíveis em estudos deste tipo, isto é, espessura, piezometria e transmissividade ou as suas associadas, adaptando-se quanto possível à especificidade desses estudos (por ex. exiguidade de informação), e proporcionando um conjunto de respostas para os problemas práticos mais frequentes (por ex. optimização de redes de controlo piezométrico). Os sistemas hidrogeológicos, tanto podem ser observados como albufeiras subterrâneas, ou como sistemas integrados no ciclo hidrológico regidos pelas leis físicas do escoamento, podendo os respectivos recursos hídricos serem avaliados por métodos geoestatísticos. A metodologia aqui apresentada permite ainda a articulação dos modelos geoestatísticos com os determinísticos de modo a analisar, de forma mais completa, o fenómeno hidrogeológico, avaliando por exemplo a influência da variabilidade dos parâmetros hidrogeológicos na variabilidade das diferentes componentes hídricas de um aquífero. Todas estas técnicas são aplicadas a dois casos reais: O Sistema Aquífero das Matas Nacionais e o Sistema Hidrogeológico Miopliocénico do Tejo e do Sado

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-nova-disciplina-da-hidrogeologia-estocastica-a-hidrogeologia-geostatistica/>

Uma solução analítica para a hidrodinâmica de ondas oceânicas na presença de uma camada de lama de e

Autor(es): Iuri Mirtha Umetsubo Inoki, Waldir Terra Pinto

Resumo: O problema de ondas de gravidade no oceano é um assunto tratado por diversos livros textos tais como Dean e Dalrymple (1993), Mei (1989), Weigel (1954), entre outros. Em geral, o fundo do mar é considerado rígido e impermeável. Mas em regiões próximas a

estuários, a presença de lama fluida é um fenômeno que ocorre com frequência. Neste trabalho, é feita uma análise da hidrodinâmica da onda em presença de camada de lama fluida de espessura finita. Uma solução analítica foi estabelecida para o problema de contorno cujo domínio formado pelos dois fluidos. As funções potencial de velocidade para a região de água e para a região de lama são obtidas e a relação de dispersão da onda para esta situação é determinada. É possível determinar o comprimento de onda e período correspondentes para o conjunto de parâmetros composto por altura da coluna d'água, espessura da camada de lama e relação entre densidade da lama e densidade da água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uma-solucao-analitica-para-a-hidrodinamica-de-ondas-oceanicas-na-presenca-de-uma-camada-de-lama-de-e/>

Unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos. Uma proposta metodológica

Autor(es): Wilde Cardoso Gontijo Júnior, Ana Carolina Pinto Coelho, Antônio Cardoso Neto

Resumo: A unidade territorial para implementação da política brasileira de recursos hídricos é a bacia hidrográfica. As dimensões do país e os diferentes domínios constitucionais das águas – ora dos Estados federados, ora da União, criam a necessidade do estabelecimento de critérios técnicos adequados, de apoio à implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH. A definição de unidades nacionais para o planejamento e para a gestão de recursos hídricos é uma das condições fundamentais para o desenvolvimento desse Sistema. Neste contexto, o presente artigo apresenta uma proposta metodológica para a definição territorial de unidades nacionais. Foram consideradas como base de análise as Regiões Hidrográficas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH e as unidades estaduais de planejamento e gestão de recursos hídricos – UEPGRH. A metodologia proposta prevê o diagnóstico dos aspectos hídricos, ambientais, sócioeconômicos e político-institucionais dessas unidades e a aplicação da análise de clusters para a definição de alternativas de conglomerados, a partir da aglomeração das UEPGRHs. Empregando o método DELPHI a um grupo de painelistas, formado por especialistas em recursos hídricos, gestores públicos, usuários de recursos hídricos e entidades não-governamentais, é definida a alternativa consensual sendo, posteriormente, submetida às instâncias deliberativas no âmbito do SNGRH. Como estudo de caso, para a aplicação da metodologia proposta, foi adotada a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/unidades-de-planejamento-e-gestao-de-recursos-hidricos-uma-proposta-metodologica/>

Usina hidrelétrica de Tucuruí. Previsão de vazões afluentes e níveis d'água : Desvio de 2ª fase e e

Autor(es): Murilo Lustosa Lopes, Jander Duarte Campos, João Carlos Mattoso Salgado, Damião Maron de Mello, Marco Augusto Siciliano, Eduardo Freitas Madeira

Resumo: O presente trabalho descreve a previsão de vazões afluentes e de níveis d'água, realizada com até 7 dias de antecedência, durante o período de cheias através do modelo hidrológico SSARR, durante dois momentos importantes da UHE de Tucuruí: a segunda fase de desvio do rio, durante a construção, no período em que ocorreu a maior cheia histórica já registrada, e durante o enchimento do reservatório.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/usina-hidreletrica-de-tucurui-previsao-de-vazoes-afluentes-e-niveis-dagua-desvio-de-2a-fase-e-e/>

Usina Hidrelétrica de Tucuruí : Modelo de previsão de vazões durante o período de recessão

Autor(es): Jander Duarte Campos, Damião Maron de Mello, Henrique Mello de Moraes

Resumo: O regime hidrológico do rio Tocantins em Tucuruí é marcadamente sazonal, com períodos de ascensão, cheia e recessão bastante bem definidas, devido às grandes dimensões e às características fisiográficas e meteorológicas da bacia. Durante o período de recessão, o esvaziamento da bacia se dá de forma bastante regular, o que permite a previsão de vazões com antecedência da ordem de três meses e com nível de confiabilidade elevado. Isto possibilita uma série de facilidades ao planejamento a médio prazo da operação hidráulica do reservatório. Este trabalho descreve um modelo de previsão de vazões desenvolvido para período de recessão, baseado em regressão multilinear.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/usina-hidreletrica-de-tucurui-modelo-de-previsao-de-vazoes-durante-o-periodo-de-recessao/>

Using hydrological models and Geographic Information Systems for water resources evaluation: GIS-VISUAL-BALAN and its application to Atlantic basins in Spain (Valiñas) and Portugal (Serra da Estrela)

Autor(es): Javier Samper, Miguel Angel García Vera, Bruno Pisani, Diego Alvares, Jorge Espinha Marques, Alberto Varela, José Angel Losada

Resumo: This paper presents a distributed hydrological model for the evaluation of water resources, which has been obtained by extending the capabilities of VISUAL-BALAN V2, a lumped hydrological code developed by the University of La Coruña, and coupling it to a GIS. VISUAL-BALAN is a lumped hydrological model, which solves the water balance equations in the soil, the unsaturated zone and the aquifer. It requires only a few parameters and incorporates user-friendly interfaces for data input and post-processing of results. It

evaluates hydrological components in a sequential manner. Besides the balance in the upper soil the code also solves the water balance equations in the unsaturated zone and the underlying aquifer. This allows the computation of daily groundwater levels, as well as basin water discharge rates. Computed heads and streamflows can be compared to measured values for the purpose of model testing and calibration. VISUAL-BALAN accounts for irrigation sources and return flows. It also allows for snow precipitation, melting and runoff. Two advanced options have been developed: (1) automatic parameter estimation using groundwater level and streamflow data; and (2) sensitivity analyses of the main components of the water balance with respect to model parameters.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/using-hydrological-models-and-geographic-information-systems-for-water-resources-evaluation-gis-visual-balan-and-its-application-to-atlantic-basins-in-spain-valinas-and-portugal-serra-da-estrela/>

Uso de função de perdas de modelo hidrológico em estudos de regionalização e na determinação de parâmetros

Autor(es): Roberto Hamilton Salvadeu Cruz, Ruben la Laina Porto

Resumo: A função de perdas de um modelo de eventos foi processada em 8 bacias do Estado de São Paulo, para 74 eventos, tendo sido analisadas as variações e tendências de seus parâmetros. Este Procedimento mostrou-se bastante adequado para regionalizações em estudos de bacias hidrográficas. Foi também utilizada metodologia desenvolvida para associar os valores obtidos por calibrações e fórmulas consagradas de infiltração (SCS, Horton e Green & Ampt), o que permitiu quantificar seus respectivos parâmetros em diversas regiões do Estado. Embora campanhas de medições 'in bloco' forneçam resultados mais precisos, o método pode ser útil para se obter valores médios de maneira pouco dispendiosa em cada bacia estudada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uso-de-funcao-de-perdas-de-modelo-hidrologico-em-estudos-de-regionalizacao-e-na-determinacao-de-para/>

Uso do amostrador fixo programável na determinação da concentração dos sedimentos transportados em rios

Autor(es): Evaldo Miranda Coiado

Resumo: Apresentam-se os resultados de 65 campanhas de medições realizadas numa seção do rio Atibaia, localizada no Distrito de Sousas no município de Campinas, Estado de São Paulo. Foram coletadas amostras concomitantes, com o amostrador fixo programável e com os amostradores do tipo US.DH, e US.P, com o propósito de verificar a validade do amostrador fixo programável, uma vez que os primeiros coletam amostras com a mesma velocidade do curso d'água e o último coleta amostras por sucção, portanto com velocidade diferente da do curso d'água. Os resultados mostraram que os valores das concentrações,

obtidas a partir de amostras coletadas com os amostradores convencionais e com o amostrador fixo programável oscilam em torno da mesma média. Verificam-se desvios médios entre os valores das concentrações obtidas com os amostradores, (convencionais e programável), da ordem de 3% nas posições $y=1,0.D$; $y=0,8.D$; e $y=0,4.D$, de 1% nas posições $y=0,2.D$, e 0,6 cm acima do fundo. O valor médio das relações entre os valores das concentrações, obtidas por amostras integradas, com os dois amostradores, na vertical do talvegue, é igual 1,0, mostrando que as amostragens integradas resultam, na média, concentrações iguais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uso-do-amostrador-fixo-programavel-na-determinacao-da-concentracao-dos-sedimentos-transportados-em-s/>

Uso do EPANET 2.0 para detecção de zonas problemáticas em termos da qualidade da água para abastecimento

Autor(es): Ana M. S. Ferreira, José A. Sá Marques, João M. S. F. Muranho

Resumo: Os sistemas de abastecimento de água são sistemas complexos, formados por elementos heterogêneos que se vão degradando com o tempo com consequências adversas sobre a qualidade da água fornecida para consumo humano. Deste modo, é de grande importância dispor de uma ferramenta com capacidade de simulação da qualidade da água de modo a antecipar (e se possível, evitar) situações anómalas. O software EPANET 2.0 (U.S.E.P.A.) tem vindo a ser usado com sucesso para este efeito. A utilização crescente do EPANET neste domínio deve-se também ao facto de ser um software de distribuição livre e gratuita e com o código fonte disponível (open source) o que permite realizar adaptações à medida. O EPANET 2.0 é um programa de simulação “dinâmica”, orientado para apresentar a qualidade nos nós, permitindo, por exemplo, determinar a concentração do desinfectante nos nós de junção da rede. Em certas situações esta informação não é suficiente, sendo também necessário conhecer a variação da concentração do desinfectante ao longo dos troços da rede, permitindo conhecer, por exemplo, se há consumidores a quem é fornecida água de baixa qualidade, sem que haja necessidade de criar nós adicionais nos troços. Esta informação também se revela de grande importância quando o sistema de modelação é integrado num sistema de informação geográfica, facilitando o acompanhamento visual da evolução dos cenários de anomalia. Neste artigo apresenta-se uma modificação no EPANET 2.0 de modo a identificar “zonas problemáticas” e o período em que o problema se vai manifestar.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/uso-do-epanet-2-0-para-deteccao-de-zonas-problematicas-em-termos-da-qualidade-da-agua-para-abastecimento/>

Utilização controlada e sustentável de aquíferos costeiros. Estudos para o aproveitamento dos recursos

Autor(es): Naim Haie, Júlio F. F. Silva

Resumo: Neste trabalho aplicar-se-á ao sistema aquífero Mexilhoeira Grande – Portimão um modelo de gestão de aquíferos costeiros que permite a utilização controlada e sustentável da água subterrânea. Este modelo socorre-se de técnicas de optimização e de modelos de simulação da intrusão salina. O caso real analisado constitui um exemplo das dificuldades de gestão dos recursos hídricos disponíveis em zonas costeiras. Sendo a utilização da água subterrânea economicamente interessante, aconselhariam os princípios de gestão de recursos hídricos o aproveitamento da água que se escoia inevitavelmente para o mar. No entanto, esta utilização deve respeitar regras para que seja possível manter sob controlo a intrusão marinha. Neste relato apresenta-se um estudo em que se simula a manueatnção de algumas captações, no entanto com um esquema de funcionamento que permite manter sob controlo a interface água salgada/água doce. Dada a incerteza associada à caracterização hidrogeológica do aquífero, determinam-se melhores políticas de extracção de água subterrânea face a diversos cenários da condutividade hidráulica. Introduce-se o conceito de distância de segurança em relação a pontos de controlo. realizam-se diversos estudos que resultam na determinação das melhores políticas de extracção em função da distância máxima admitida ao ponto de controlo. Estes resultados constituem informação adicional para a fundamentação de decisões inerentes à exploração dos sistemas de captação de água, ou seja, ficam quantificados os resultados económicos versus risco de intrusão salina que o decisor pretende assumir.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-controlada-e-sustentavel-de-aquiferos-costeiros-estudos-para-o-aproveitamento-dos-recurs/>

Utilização de eclusas para peixes tipo borland. Experiência em Portugal

Autor(es): Jorge Bochechas, António de Carvalho Quintela Quintela

Resumo: Após breve referência à instalação de eclusas para peixes noutros países e à necessidade de investigar a eficácia das eclusas tipo Borland em Portugal, caracteriza-se o funcionamento destas eclusas e analisam-se as condições que determinam a sua atractividade para os peixes. Muito sinteticamente, descreve-se a constituição e o funcionamento das eclusas Borland instaladas em duas barragens portuguesas (a de Crestuma-Lever, no rio Douro, e a de Belver, no rio Tejo) e apresentam-se e analisam-se os resultados do programa de investigação desenvolvido para avaliar a sua eficácia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-eclusas-para-peixes-tipo-borland-experiencia-em-portugal/>

Utilização de estatística multivariada para construção de índices de qualidade de água subterrânea e

Autor(es): Luís Ribeiro, Tibor Stigter

Resumo: O primeiro parâmetro a ser apontado como indicador típico dos impactos negativos da agricultura na qualidade da água, é geralmente o ião nitrato. No entanto, este

ção não é certamente o único a ser afectado, podendo até ter outras fontes. É preciso observar um conjunto de variáveis químicas, que podem ser combinados num índice dito de qualidade ambiental. Estes índices facilitam a monitorização espacial e temporal e podem ser desenvolvidos através da normalização clássica ou então recorrendo a ferramentas de estatística multivariada, tal como a análise factorial de correspondências (AFC). O princípio desta metodologia baseia-se na definição de duas amostras de águas fictícias, uma de boa e outra de má qualidade, com base em valores de referência, nomeadamente os estabelecidos na legislação portuguesa. A utilidade dos índices de qualidade foi testada em duas zonas algarvias com horticultura e citricultura praticada de modo intensivo. As variáveis que constituíram o índice foram Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} e NO_3^- , de forma indirecta, pH, NH_4^+ e PO_4^{3-} , uma vez que em relação a estas últimas se concluiu que as normas de qualidade foram sempre respeitadas. Os mapas criados através da interpolação dos índices mostraram claramente que todos os aquíferos superiores já foram afectados e neste momento contêm água imprópria para consumo. Para distinguir melhor os vários graus de alteração, pensou-se em construir um índice de qualidade relativa, usando os percentis 33 e 67 dos dados para definir as amostras fictícias. Conclui-se que estas aplicações, desde que criticamente analisadas, podem constituir ferramentas muito úteis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-estatistica-multivariada-para-construcao-de-indices-de-qualidade-de-agua-subterranea-e/>

Utilização de guinchos de tensão automática no controle das oscilações de navios amarrados

Autor(es): Liliana Pinheiro, João A. Santos, Conceição J. Fortes

Resumo: Guinchos de amarração automáticos, nomeadamente guinchos de tensão constante e guinchos de tensão automática têm sido utilizados para controlar movimentos excessivos de navios amarrados. É prática corrente impor que a força exercida por guinchos de tensão automática ao recolher os cabos a que estão ligados nunca seja inferior a um terço da força exercida ao desenrolar os mesmos cabos. Contudo, a aplicação de uma força não nula ao enrolar o cabo implica que esse cabo pode estar a contrariar a força exercida por outro guincho num cabo oposto que então se desenrola. Idealmente, os guinchos apenas deveriam aplicar forças para reduzir os movimentos do navio, logo a força exercida ao enrolar o cabo deveria ser nula. Nesta comunicação descreve-se a utilização de um modelo numérico para o comportamento de navios amarrados no estudo dos efeitos de guinchos de tensão automática nas amplitudes dos movimentos de um navio com 108 416 m³ de deslocamento amarrado em duas situações distintas: a) isolado numa situação exposta; b) a 30 m de uma parede vertical infinita. Consideraram-se cabos adicionais ligados a guinchos de amarração automáticos e investigou-se, para o navio sujeito a ondas regulares de vante, os efeitos da mudança de uma situação idealizada em que os cabos aplicam forças no plano horizontal apenas para uma situação mais realista em que aquelas forças têm componente vertical, bem como a influência nos movimentos do navio da força exercida pelo guincho ao enrolar o cabo.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-guinchos-de-tensao-automatica-no-controle-das-oscilacoes-de-navios-amarrados/>

Utilização de isótopos ambientais e isótopos de azoto na avaliação do impacte da agricultura na qualidade da água subterrânea do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Autor(es): Eduardo A. Paralta, Paula M. Carreira, Luís T. Ribeiro

Resumo: Apresentam-se os resultados da utilização de isótopos ambientais e isótopos de azoto na avaliação e caracterização do impacte da agricultura na qualidade da água subterrânea do Sistema Aquífero dos Gabros de Beja. A análise conjunta dos isótopos $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{15}\text{N}$ do ião nitrato constitui um processo válido na identificação das fontes da poluição, dado que nas áreas agrícolas as duas principais causas de nitrato na água subterrânea são a fertilização e a pecuária, que apresentam diferente assinatura isotópica de $\delta^{15}\text{N}$. Existem vários factores nos ecossistemas que podem modificar significativamente os valores de $\delta^{15}\text{N}$. A mistura de fontes pontuais e difusas em zonas de escoamento pouco profundo, bem como os processos de desnitrificação, dificultam a determinação das origens. Os resultados obtidos evidenciam que a maior parte das amostras se enquadram na zona de sobreposição/mistura entre o azoto natural do solo e o azoto de origem amoniacal (fertilizantes) e da pecuária, tornando inconclusivo a determinação da principal fonte do ião nitrato. Os trabalhos de investigação são financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (POCTI/AGG/47223/2002) e decorrem na região de Beja (2004-2008).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-isotopos-ambientais-e-isotopos-de-azoto-na-avaliacao-do-impacte-da-agricultura-na-qualidade-da-agua-subterranea-do-sistema-aquifero-dos-gabros-de-beja/>

Utilização de micro-reservatórios de retenção para atenuação de inundações em bacias urbanas – Estud

Autor(es): Alceu Gomes de Andrade Filho, Carlos Roberto Balarim, Marcos Rogério Széliga, João Ricardo Sampaio Szesz

Resumo: As enchentes nas cidades brasileiras, devem-se à ocupação desordenada do espaço urbano que impermeabiliza o solo, e devido a concepção de sistemas de drenagem urbana que transferem o problema para jusante sem qualquer preocupação com retenção de volumes escoados. Para que esse problema seja contornado, o controle em nível de microdrenagem apresenta-se como alternativa de controle na fonte. A exemplo de outras experiências já desenvolvidas no país, é sugerido o uso de estruturas simples, de fácil confecção e aplicação, que associadas ao sistema de drenagem convencional podem proporcionar redução de vazões e volumes escoados, atenuando as cheias urbanas. Para a simulação, foi escolhida a bacia do Arroio de Olarias em Ponta Grossa, com área total de aproximadamente 2628,30 hectares, com cerca de 34% dessa área urbanizada. Os estudos

los lotes e dos dispositivos são apresentados de forma sequencial, tomando por base a padronização dos lotes urbanos, já definidos para a Bacia de estudo. O desenvolvimento dos estudos segue com a análise das precipitações, avaliação dos efeitos das alterações implantadas nos lotes hipotéticos sobre o hidrograma de saída da drenagem, dimensionamento e avaliação das estruturas previstas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-micro-reservatorios-de-detencao-para-atenuacao-de-inundacoes-em-bacias-urbanas-estud/>

Utilização de modelos hidrodinâmicos na análise monitorização de impactes ambientais provocados nos

Autor(es): Ramiro J. J. Neves, Mário Lino Soares Correia, Adérito J. R. Silva

Resumo: A hidrodinâmica desempenha um papel fundamental na generalidade dos processos que ocorrem em estuários. O prisma de maré envolve o deslocamento de grandes volumes de água, ao qual estão associadas velocidades importantes. Estas velocidades determinam o trânsito sedimentar e os processos químicos e biológicos, directamente através da mistura vertical que promovem, e indirectamente através dos tempos de residência da água no estuário. Os modelos hidrodinâmicos, porque permitem a simulação dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem em estuários, constituem uma ferramenta da maior utilidade em estudos integrados, nos quais deve apoiar-se a gestão ambiental dos ecossistemas estuarinos. Nesta comunicação são descritas algumas aplicações da modelação matemática da hidrodinâmica de estuários em estudos de impacto ambiental, de forma a ilustrar as suas potencialidades e limitações, recorrendo-se, para o efeito, ao modelo hidrodinâmico MOHID.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-modelos-hidrodinamicos-na-analise-monitorizacao-de-impactes-ambientais-provocados-nos/>

Utilização de modelos matemáticos para acompanhamento da exploração de aquíferos confinados ou semi-

Autor(es): José Almir Cirilo, Jaime J.S.P. Cabral, Benjamin G.M.V. Neto, Hélio P.M. de França

Resumo: Trata-se neste trabalho do emprego de modelos matemáticos para simulação do escoamento em meio poroso visando o acompanhamento e a racionalização da extração de água em aquíferos confinados ou semi-confinados. As equações que representam o processo físico são resolvidas com o auxílio dos métodos de diferenças finitas e de elementos finitos. São feitas aplicações para a simulação de níveis piezométricos no aquífero Beberibe, responsável pelo abastecimento d'água de algumas cidades da região costeira do estado de Pernambuco.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-modelos-matematicos-para-acompanhamento-da-exploracao-de-aquiferos-confinados-ou-semi/>

Utilização de modelos par para simulação e previsão de séries hidrológicas mensais

Autor(es): J.M. Damázio, J. Kelman, M.E.P. Maceira

Resumo: Este artigo apresenta um conjunto de metodologias para identificação, estimação e verificação de modelos PAR. A seguir descreve-se uma comparação de desempenho entre o modelo PAR e modelos actualmente em uso no sector eléctrico brasileiro.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-modelos-par-para-simulacao-e-previsao-de-series-hidrologicas-mensais/>

Utilização de séries de duração parcial multivariadas no estuário de cheias

Autor(es): Francisco Nunes Correia

Resumo: A análise de risco de cheias desempenha papel crucial no projecto de muitas estruturas hidráulicas e de sistemas de recursos hídricos. A caracterização do regime de cheias é feita, tradicionalmente, a partir da distribuição de probabilidade do caudal máximo anual. Esta caracterização é pobre porque não inclui aspectos relevantes como a possibilidade de ocorrer mais do que uma cheia num mesmo ano hidrológico, ou como a caracterização das durações e dos volumes das cheias. A utilização de métodos baseados nas séries de duração parcial abre caminho ao estudo multivariado do regime de cheias com resultados que se revelam muito promissores. Nesta comunicação é feita uma apresentação sumária do uso univariado e multivariado das séries de duração parcial e referidos alguns resultados de aplicação destas técnicas a doze bacias hidrográficas portuguesas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-series-de-duracao-parcial-multivariadas-no-estuario-de-cheias/>

Utilização de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas em estudo de ev

Autor(es): Renata Mendes Luna, José Nilson Bessera Campos

Resumo: O trabalho apresenta e propõe a utilização de novas ferramentas na área de Recursos Hídricos, dentre estas o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas. A integração destas tecnologias aos modelos hidrológicos possibilitará ao pesquisador uma resposta mais rápida e precisa para os seus estudos, isto se deve, em especial, as características dos dados hidrológicos. Com base em trabalhos nesta área foi utilizado o software SPRING para tratamento e classificação da imagem digital e para o cruzamento com os dados de tipos de solo de uma área piloto, a seguir calculado o coeficiente de escoamento da bacia em estudo. O cálculo deste coeficiente também foi

realizado com base em dados existentes para a bacia utilizando-se o programa HEC-1. Os dados foram analisados e estudada a viabilidade da utilização das novas ferramentas em questão.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-tecnicas-de-sensoriamento-remoto-e-sistemas-de-informacoes-geograficas-em-estudo-de-ev/>

Utilização de um medidor de velocidade Doppler para controlar vazão continuamente na estação de cont

Autor(es): Paulo Everardo M. Gamaro, John V. Sloat

Resumo: Este trabalho descreve a instalação de um aparelho de medição de velocidades (Argonaut- SL) Doppler e os métodos aplicados para monitorar continuamente as vazões na estação de controle da afluência ao reservatório de Itaipu (Guaira). É descrito o método para computar a descarga líquida, através da coleta da velocidade indexada, utilizando a curva cota x área e a relação estimada estatisticamente entre a velocidade média e a velocidade indexada medida pelo Argonaut.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-um-medidor-de-velocidade-doppler-para-controlar-vazao-continuamente-na-estacao-de-cont/>

Utilização de um modelo matemático bidimensional no estudo da hidrodinâmica da Ria de Arosa

Autor(es): José L.S. Pinho, José M.P. Vieira, José S.A. Carmo

Resumo: O desenvolvimento dos meios computacionais verificado nos últimos anos permitiu a criação de modelos matemáticos de elevada resolução espacial aplicáveis a zonas costeiras, abrangendo domínios de análise com áreas consideráveis e de elevada complexidade geométrica. A Ria de Arosa é uma baía costeira localizada na costa noroeste da Galiza em Espanha. Neste artigo apresentam-se as principais características de um modelo hidrodinâmico bidimensional, no plano horizontal (2DH), desenvolvido para a caracterização dos campos de correntes nesta zona costeira. Apresentam-se ainda resultados de campos de correntes obtidos para as acções da maré, do vento e da descarga dos dois principais cursos de água que desaguam na ria (rios Ulla e Umia).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-um-modelo-matematico-bidimensional-no-estudo-da-hidrodinamica-da-ria-de-arosa/>

Utilização de água pluvial. Caso de estudo numa urbanização em Vila Real – Portugal

Autor(es): Isabel Bentes, Cristina Matos, António Silva, Luís Pereira, Filipe Dias

Resumo: A disponibilidade de água encontra-se seriamente ameaçada em algumas zonas do globo. Segundo as Nações Unidas, dentro de 20 anos, metade da população mundial não terá acesso a água potável de qualidade satisfatória. Sendo assim, é urgente que ocorram mudanças comportamentais na sociedade, relativamente ao uso da água e uma das soluções que tem sido apontada para enfrentar a crise da escassez de água é a utilização de água pluvial. Neste trabalho é proposto e dimensionado um sistema de utilização de água pluvial proveniente das coberturas numa urbanização em Vila Real, Norte de Portugal. Este sistema compreende a recolha, a drenagem, o armazenamento, o tratamento e a distribuição da água pluvial até às torneiras dos consumidores. O dimensionamento do sistema inclui a estimativa dos caudais pluviais na região e da quantidade de água necessária para os fins que foram previamente definidos, nomeadamente, a rega dos jardins da urbanização e a lavagem de automóveis. Para a obtenção destes elementos foi efectuado um inquérito porta-a-porta aos habitantes da referida urbanização. Com esta prática é possível obter poupanças significativas de água e poderá constituir um bom exemplo de uso eficiente da água, a implementar em zonas em que a oferta de água pluvial o justifique.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-de-agua-pluvial-caso-de-estudo-numa-urbanizacao-em-vila-real-portugal/>

Utilização do método químico para medição de descargas líquidas em rios

Autor(es): H.A. Bollmann, M.M. Aisse, R.L.S. Santos

Resumo: Para a determinação da descarga de um curso d'água, existem vários métodos clássicos, dentro dos quais podemos citar: molinetes hidrométricos, vertedores, flutuadores e o método químico. Em certos casos, dependendo das condições particulares do escoamento do rio, o método químico aparece como uma alternativa simples, económica e eficiente para a determinação da sua vazão, dispensando instalações fixas junto às margens além da determinação da secção transversal do rio. O presente trabalho engloba dois objectivos básicos, que podem ser enunciados como segue: a) a determinação de vazão do Rio Cachoeirinha (Bacia do Rio Passaúna – Curitiba/PR) para o levantamento de pontos da curva de descarga (curva-chave); b) a avaliação do método químico (adição de NaCl), como processo eficiente de medição de vazão de rios de pequena vazão, além da utilização de análises coadjuvantes como condutividade eléctrica e sódio, para análise e comparação.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-do-metodo-quimico-para-medicao-de-descargas-liquidas-em-rios/>

Utilização do radar em hidrologia

Autor(es): João José Mimoso Loureiro, Maria Emília Van Zeller, João Nuno A. R Hipólito

Resumo: Descrevem-se as potencialidades do radar para a medição com grande discretização superficial da precipitação. Referem-se também os problemas que podem diminuir a precisão dessa medição. Apontam-se as perspectivas que se prevêem para a sua utilização futura no domínio do planeamento e controlo dos recursos hídricos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/utilizacao-do-radar-em-hidrologia/>

Validação de um modelo simplificado de avaliação de risco – MSAR

Autor(es): Heinz Dieter O.A. Fill, Ralph C. Groszewicz

Resumo: O presente artigo compara as estimativas do risco de déficit de energia, calculados directamente a partir das propriedades estatísticas da energia naturais, através de um Modelo Simplificado de Avaliação de Risco – MSAR, com os obtidos mediante simulações com séries sintéticas de energias afluentes, usando-se um modelo de utilização corrente na ELETROBRÁS, o MSSSE. No cálculo do risco, o MSAR adopta uma abordagem que se denominou pseudodinâmica e que consiste em considerar a evolução do sistema como uma sucessão de situações estáticas. Mostra-se que, os valores obtidos para o risco de não atendimento, são fortemente correlacionados, tanto no caso de configurações estáticas, como para análises dinâmicas da expansão do sistema. Na busca de razões para explicar diferenças numéricas encontradas nos casos dinâmicos, observou-se que essas se devem ao facto do programa analisado evoluir com risco variável, situação na qual surgem as divergências entre a abordagem pseudodinâmica e a dinâmica pura. No caso de configurações estáticas, desaparecem essas diferenças. Conclui-se que, devido a forte correlação entre os resultados do MSAR e do MSSSE, ambos podem ser vistos com índices de risco de um sistema predominantemente hidrelétrico. Por outro lado, a simplicidade conceitual e eficiência computacional do MSAR, que implica em um tempo de processamento mais de cem vezes inferior, o colocam como uma excelente ferramenta na análise comparativa de cenários, no planeamento da expansão de um sistema hidrelétrico.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/validacao-de-um-modelo-simplificado-de-avaliacao-de-risco-msar/>

Valoração ambiental e o desperdício de energia e água na queima da cana-de-açúcar

Autor(es): Arthur Mattos, Katty Maria da Costa Mattos

Resumo: Com a ameaça da escassez dos recursos naturais, vêm-se buscando alternativas para que o desenvolvimento sócio-econômico seja sustentável. Como o impacto do setor agroindustrial na deterioração ambiental é significativo, é fundamental que sejam consideradas as externalidades negativas provocadas pelo processo produtivo no meio

ambiente e a necessidade de internalização econômica desses efeitos. A introdução do capital natural na análise econômica faz-se necessário já que os custos da degradação ambiental e do consumo de recursos naturais não têm sido adicionados aos processos produtivos, avaliando-se os fluxos de estoques naturais e contribuindo para a definição de uma escala sustentável da economia. Quando estas organizações industriais abrangem uma grande área produtiva do País, como é o caso do complexo sucroalcooleiro, os problemas ocasionados pela queima do canavial se tornam fundamentais.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/valoracao-ambiental-e-o-desperdicio-de-energia-e-agua-na-queima-da-cana-de-acucar/>

Valorização da produção em aproveitamentos mini-hídricos com regularização diária

Autor(es): F. M. Monteiro, R. M. M. Leitão

Resumo: Com a abertura do sector da produção de energia eléctrica aos investidores privados, surgiu por parte destes um crescente interesse pelo investimento em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos, com potência instalada limitada a 10 MW. A dimensão e localização destes centros produtores, tem dificultado, por regra, a criação de albufeiras com uma capacidade de regularização significativa. Na presente comunicação descreve-se resumidamente um modelo simplificado de avaliação do efeito da regularização diária no aumento do valor médio do kWh produzido, com particular interesse na optimização do dimensionamento dos aproveitamentos. Com uma tradução gráfica sugestiva, o modelo baseia-se na utilização da curva de caudais afluentes classificados e em dois parâmetros fundamentais de dimensionamento – caudal equipado e volume útil. Este aumento virá adicionar-se ao ganho de produtibilidade, também quantificado, que resulta de poder aproveitar os caudais afluentes inferiores ao mínimo turbinável na central. O modelo foi aplicado na simulação da exploração de aproveitamentos supostamente situados em diversos cursos de água do norte e centro do País, tendo-se concluído o seguinte: – O aumento do valor unitário da energia produtível é fortemente influenciado pelo nível de equipamento, pelo regime hidrológico, e, naturalmente, pelo próprio volume útil. – O ganho de produtibilidade resultante do aproveitamento dos caudais afluentes inferiores ao mínimo turbinável pode também ser importante, dependendo do regime hidrológico, do caudal equipado, e do tipo, número e distribuição da potência pelos grupos. – Ao tomar como referência um aproveitamento equipado com o dobro do módulo do rio, os ganhos totais imputáveis à regularização, que não são significativamente afectados pela existência ou não de caudal ecológico, podem atingir, em casos mais favoráveis, cerca de 50% do valor da produção na situação de exploração a fio-de-água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/valorizacao-da-producao-em-aproveitamentos-mini-hidricos-com-regularizacao-diaria/>

Variação da curva número com a escala e uso do solo na bacia representativa de Sumé

Autor(es): Hildeberto Júnior, Hérbete H. R. C. Davi, E. E. Figueiredo

Resumo: Os efeitos da escala e do uso do solo sobre o escoamento nas bacias da região semi-árida da Paraíba ainda são pouco conhecidos. O impacto das alterações, causado principalmente pelo desmatamento, reflete-se nos parâmetros de infiltração da água no solo e, conseqüentemente no escoamento. A escala da bacia pode também exercer influência nos valores dos parâmetros devido a heterogeneidade do clima e do solo. O efeito da escala e do uso do solo sobre o valor da curva número (CN), estabelecido pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos (SCS) para o cálculo da infiltração, é investigado neste estudo pela aplicação do método em várias escalas na Bacia Representativa de Sumé (BRS) no Cariri paraibano. A metodologia do SCS é aplicada para calcular as lâminas do escoamento nas várias escalas, as quais são comparadas com valores medidos. Os resultados mostram que os valores CN calculados diminuem com a escala da bacia qualquer que seja a condição de umidade antecedente. Esse efeito pode ser devido a distribuição da precipitação e as perdas na propagação do escoamento nas escalas maiores. O efeito da cobertura também reduz os valores da curva número.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variacao-da-curva-numero-com-a-escala-e-uso-do-solo-na-bacia-representativa-de-sume/>

Variação da densidade no interior do ressalto hidráulico

Autor(es): Marcelo Giulian Marques, Luiz Augusto Magalhães Endres, Eder Teixeira, Jaime Gomes

Resumo: Este trabalho analisa a redução de densidade ao longo do ressalto a partir de expressões analíticas propostas para representarem os perfis longitudinais da distribuição de pressão média junto ao fundo e da superfície livre no ressalto hidráulico baseada no caracter ondulatório do fenômeno.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variacao-da-densidade-no-interior-do-ressalto-hidraulico/>

Variação da qualidade da água de açudes e poços no Município de Tauá – CE no período de Junho de 199

Autor(es): Horst Frischkorn, George Holanda de Queiroz, Maria Marlúcia Freitas Santiago

Resumo: O presente trabalho faz um estudo sobre a salinização de açudes e poços no município de Tauá, Sertão dos Inhamuns parte da Bacia do Alto rio Jaguaribe, sudoeste do Estado do Ceará, região típica do semi-árido de embasamento cristalino. Amostras d'água foram coletadas, mensalmente, de junho de 1999 a junho de 2000, e analisadas para os íons

maiores e oxigênio-18. Uma comparação dos resultados para os açudes é difícil, pois os volumes d'água estavam extremamente reduzidos durante o período de observação, principalmente devido a um elevado número de açudes menores privados nas suas bacias hidrográficas. Esta situação torna os açudes principais ineficientes e causa alta salinidade por evaporação, que é o principal mecanismo de salinização. A principal fonte de minerais é o intemperismo das rochas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variacao-da-qualidade-da-agua-de-acudes-e-pocos-no-municipio-de-taua-ce-no-periodo-de-junho-de-199/>

Variação de alguns parâmetros indicadores da qualidade da água em duas albufeiras da Serra da Estrela

Autor(es): Maria José L. Boavida, Ana M. Geraldês

Resumo: Os resultados apresentados corresponderam a um ciclo anual realizado nas albufeiras do Vale do Rossim e do Lagoacho (Parque Natural da Serra da Estrela). A primeira existe desde 1956 e encontra-se sujeita a uma pressão humana intensa. É utilizada nos meses de Verão como espaço de lazer e existe mesmo um parque de camposmo nas proximidades das suas margens. A segunda existe desde 1994 e como é muito recente não foi sujeita a grandes pressões. Durante o período em que decorreu este estudo ambas as albufeiras foram sujeitas a enchimentos e a esvaziamentos sucessivos. Foram analisadas as variações das concentrações de algumas formas de fósforo, da actividade de fosfatase ácida, da clorofila a e de alguns parâmetros bacteriológicos indicadores da qualidade da água. Os maiores valores do índice trófico de Carlson e a presença de estreptococos fecais e coliformes totais/fecais observados na Albufeira do Vale do Rossim durante o período de esvaziamento poderão ser explicados pelo facto de esta albufeira ter sido completamente esvaziada e, em parte, pela maior afluência humana a este sistema.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/variacao-de-alguns-parametros-indicadores-da-qualidade-da-agua-em-duas-albufeiras-da-serra-da-estrela/>

Versão VAX/DIGITAL de IALLUVIAL um modelo de transporte sólido e evolução do leito de rios em deseq

Autor(es): Maria da Graça Neves, José Matos Silva, Maria Adriana Canas Mendes de Almeida Cardoso

Resumo: O programa IALLUVIAL corresponde a um modelo avançado de transporte sólido e evolução do leito de rios em desequilíbrio, que atende à granulometria não uniforme do sedimento e que tem vindo a ser desenvolvido, com sucesso, no Iowa Institute of Hydraulics Research (EUA). Uma vantagem importante é prescindir da especificação como dado do factor de resistência, f (Darcy-Weisbach), ou dos coeficientes K (Manning-Strickler) ou C (Chézy); qualquer deles depende da geometria da secção, da composição granulométrica do

leito, dos caudais sólido e líquido e é, portanto, difícil de especificar, 'à priori'; este factor é calculado no próprio programa. Este foi desenvolvido originalmente em FORTRAN num computador IBM de grande porte em sistema 'batch' e houve que torná-lo apto a correr, em modo interactivo, num computador do tipo VAX/DIGITAL, em uso no IST, LNEC e outros centros de investigação portugueses. A nova versão de IALLUVIAL, que agora se apresenta, inclui ainda uma análise estatística e gráfica dos resultados.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/versao-vax-digital-de-ialluvial-um-modelo-de-transporte-solido-e-evolucao-do-leito-de-rios-em-deseq/>

VIABILIDADE ECONÓMICA DE UM APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL.

Caso de estudo numa urbanização em Vila Real – Portugal

Autor(es): Luís Pereira, Cristina MATOS, Isabel BENTES

Resumo: A água é um bem indispensável à vida, por isso, a sua escassez em algumas zonas do globo é umas das maiores preocupações do mundo actual. Este problema exige uma política de racionalização da utilização da água, evitando sobretudo o seu desperdício e promovendo mudanças comportamentais nomeadamente no sentido da aceitação e prática da reutilização de água. O desenvolvimento tecnológico e social permite-nos, hoje, aproveitar e armazenar a água da chuva para usos não potáveis, como é o caso da rega, da lavagem de automóveis e de pavimentos. Contudo, a difusão de sistemas de aproveitamento de água pluvial depende, para além de outros factores, da sua viabilidade económica. É certo que, o aproveitamento pluvial, constitui a nível ambiental uma proposta pertinente mas, apenas terá um impacto significativo se a sua aplicação for economicamente viável. Neste trabalho é analisada a viabilidade económica de um sistema de utilização de água pluvial numa urbanização em Vila Real, constituída por 99 residências e que compreende a recolha, adrenagem, o armazenamento, o tratamento e a distribuição da água pluvial aos consumidores. Esta análise pode contribuir e motivar a reflexão sobre a utilização de água pluvial para fins não potáveis.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/viabilidade-economica-de-um-aproveitamento-de-agua-pluvial-caso-de-estudo-numa-urbanizacao-em-vila-real-portugal/>

Viabilização de barragens na Amazônia e setor elétrico

Autor(es): Moacyr Mondardo Júnior

Resumo: O potencial hidrelétrico brasileiro ainda não explorado está em sua maior parte na região amazônica, região que representa quase 50% do território brasileiro, 7,6% da população nacional e apenas 4% do PIB, sob intensa atenção nos aspectos ambientais. O planejamento do setor elétrico tem considerado essa região com uma grande fonte de energia elétrica pela implantação de reservatórios nos anos iniciais do século XXI, porém prevendo que grande parte será transferida para outras regiões do país. Mantendo desta

forma um modelo de exploração da região, com perspectivas de desenvolvimento apenas de forma marginal. A forma centralizada do planeamento, com pouca participação social e a forma de tributação sobre a produção energética acabam por deixar poucos benefícios nas regiões onde as barragens estão planeadas. A necessidade da implantação das obras estar ligada ao destino da energia gerada, não destinando de forma maciça a mercados distantes utilizando transmissão a longa distância. Cita-se as conclusões da Comissão Mundial de Barragens que assinala a necessidade da participação a partir das fases iniciais de planeamento.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/viabilizacao-de-barragens-na-amazonia-e-setor-eletrico/>

Vigilância sanitária das águas de abastecimento – Aspectos analíticos e tecnológicos. Caso dos nitra

Autor(es): António Matos, Paula B. Soares, Maria Fernanda Faria

Resumo: Discussão das várias vertentes inerentes à vigilância sanitária das águas de abastecimento. Na vertente analítica enquadra-se a estrutura e metodologia adoptada pelo sector de química de águas do laboratório de Saúde Pública, sendo a vertente tecnológica o aspecto da protecção das captações subterrâneas observado pela Engenharia Sanitária. Aplicam-se estas noções à situação encontrada no Concelho da Lourinhã.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vigilancia-sanitaria-das-aguas-de-abastecimento-aspectos-analiticos-e-tecnologicos-caso-dos-nitra/>

Vigilância sanitária de sistemas de abastecimento público de água

Autor(es): António Sarmento Lobato de Faria, Alberto M. Carvalhosa Marcolino

Resumo: As zonas costeiras turísticas caracteriza-se pelo afluxo sazonal de população, podendo representar 3 a 5 vezes em média a população residente, o que põe em evidência a importância das infraestruturas básicas de saneamento. Nestas zonas o fornecimento de água às comunidades, sob a responsabilidade de uma entidade distribuidora (autarquia local, empresa pública, concessionária devidamente legalizada pelo Estado), de uma forma contínua, suficiente e com permanente garantia de pressão e qualidade adequada exige não só um bom planeamento do conjunto das estruturas como de uma redobrada atenção sobre os aspectos de monitorização dos sistemas. São passados em revista os tipos mais comuns de monitorização e abordado de uma forma mais detalhada e promoção da saúde é traduzido através de um conjunto periódico de acções destinado fundamentalmente a localizar e identificar riscos para a saúde que possam ser ocasionados pelo funcionamento dos sistemas. É apresentada a constituição geral de programas de vigilância sanitária e especificados os aspectos particulares dos sistemas de abastecimento público de águas de zonas costeiras e turísticas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vigilancia-sanitaria-de-sistemas-de-abastecimento-publico-de-agua/>

Vigilância, acompanhamento e predição da evolução das secas em Portugal continental

Autor(es): R. E. Pimenta, F. P. Cristo

Resumo: A ocorrência de desastres naturais, particularmente de natureza meteorológica e com especial realce para as situações de seca, é um facto a que, frequentemente, Portugal Continental fica sujeito com implicações sócio-económicas de grande importância. Uma das consequências da seca que a longo prazo se revela mais dramática é a possibilidade desta poder estar na origem de processos de desertificação. Deste modo, as estratégias de controle de impactos de secas podem contribuir para o desenvolvimento de estratégias de controle de desertificação. Estudos e dados disponíveis, sobre a problemática das situações com deficiência de água no nosso País, mostram que os casos de seca são bastante frequentes justificando-se plenamente a existência de estratégias de controle de impactos e vigilância, que permitam não só dar conta da situação, como informar da possibilidade e probabilidade do início e fim de uma situação de seca em Portugal Continental, bem como, o seu grau de severidade. Nesta perspectiva, procede-se à análise das situações de seca em Portugal Continental, com base numa rede de estações climatológicas com séries mensais da quantidade de precipitação e temperatura média do ar com mais de 50 anos, efectua-se o balanço sequencial de água no solo usando um modelo de duas camadas e estabelece-se para Portugal Continental, o modelo-físico matemático que permita determinar o índice de severidade de seca, o qual será utilizado, no futuro, num possível sistema de vigilância das situações de seca. Toda esta informação “compilada” num Sistema de Informação Geográfica (SIG), em associação com a componente espacial, permite uma adequada visualização e caracterização dos fenómenos de seca e de desertificação, o que constituirá um elemento chave para os responsáveis governamentais e dos sectores de actividade económica tomarem decisões adequadas que se impõem em tais situações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vigilancia-acompanhamento-e-predicao-da-evolucao-das-secas-em-portugal-continental/>

Vulnerabilidade ambiental na bacia do Paraíba do Sul

Autor(es): Cláudia Silva Teixeira, Marcelo de Carvalho, André Avelar, Reiner O. Rosas, Carla Silveira

Resumo: O artigo apresenta a metodologia e os resultados obtidos com o estudo de vulnerabilidade ambiental na bacia do rio Paraíba do Sul. A vulnerabilidade ambiental na bacia foi expressa em função da suscetibilidade à erosão dada pelas condições de cobertura vegetal e uso atual da terra sobre as condições naturais do meio físico (relevo e solos). A análise resultante indica que cerca de 20% das terras da bacia encontram-se em condições

de alta e muito alta vulnerabilidade, o que significa dizer que um total de aproximadamente 1,05 milhão de hectares de terras encontram-se em processo avançado de degradação por desmatamento e uso inadequado dos solos. Recomenda-se o aprofundamento deste estudo de vulnerabilidade para as áreas mais críticas, com vistas à otimizar os recursos financeiros e a mobilização social necessárias à realização de ações preventivas e corretivas de controle da erosão e suas graves consequências na bacia.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidade-ambiental-na-bacia-do-paraiba-do-sul/>

Vulnerabilidade das Ilhas-Barreira e Dinâmica da Ria Formosa na Óptica da Gestão

Autor(es): Filipe Rafael Ceia

Resumo: O sistema de ilhas-barreira da Ria Formosa oferece excelentes condições a diversas actividades, das quais se podem salientar as turístico-balneares. Desde os anos 60 que essas actividades vêm sendo exercidas com grande intensidade, com a construção de infra-estruturas e cargas superiores ao limite de capacidade em algumas ilhas, sendo mais notável na chamada «Praia de Faro», na Península do Ancão. Há, porém, que atender à instabilidade que caracteriza este sistema, o qual impõe fortes condicionamentos à sua ocupação, uma vez que esta tende a localizar-se em zonas muito vulneráveis e de grande risco. Como a maioria dos sistemas deste tipo, a Ria Formosa apresenta um carácter extremamente dinâmico, tanto na evolução das ilhas como das barras. A ocorrência de temporais e a elevação do nível médio do mar são os principais factores que conduzem a uma elevada susceptibilidade a galgamentos oceânicos, neste sistema. É nas ilhas-barreira que ocorrem os maiores problemas de gestão do sistema. Com vários grupos de interesse envolvidos torna-se necessário manter uma gestão eficiente no sistema de ilhas-barreira. A intervenção é, actualmente, urgente, correndo-se o risco do sistema se perder de forma irreversível. Tal intervenção deverá ser ampla e cautelosa. Para tal, esta terá que ser suportada e apoiada por uma sólida base de investigação científica, não menosprezando aspectos de carácter social, económico e ambiental. Podem destacar-se três técnicas de intervenção a serem adoptadas: intervenção rígida, intervenção suave e demolição de infra-estruturas.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidade-das-ilhas-barreira-e-dinamica-da-ria-formosa-na-optica-da-gestao/>

Vulnerabilidade de formações aquíferas à poluição – Exemplo de aplicação à região Centro

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira, Maria Emília de Jesus Silva Novo, Mariza Costa Cabral

Resumo: Nesta comunicação apresenta-se uma avaliação da vulnerabilidade à poluição das formações aquíferas da Região Centro de acordo com a metodologia de análise seguida nos relatórios do LNEC: FERREIRA e CALADO 1989 (Algarve e Alentejo) e NOVO et al. 1991 (Região Centro). Faz-se uma caracterização geral do estado de poluição actual, quer de origem natural quer antrópica. Refere-se a capacidade de depuração das mesmas formações e apresentam-se os critérios utilizados na classificação de vulnerabilidade à poluição e a classificação das formações aquíferas da Região Centro. Os estudos foram elaborados no âmbito do Convénio de Cooperação do LNEC com a Direcção Geral da Qualidade do Ambiente.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidade-de-formacoes-aquiferas-a-poluicao-exemplo-de-aplicacao-a-regiao-centro/>

Vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas: Fundamentos e conceitos para uma melhor gestão e p

Autor(es): J. P. Cárcamo Lobo Ferreira

Resumo: Descrevem-se nesta comunicação conceitos relacionados com a vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas. Apresentam-se diversos métodos, 'clássicos' e indexados, disponíveis na Europa e nos Estados Unidos da América para avaliação da vulnerabilidade à poluição. Incluem-se dois mapas, um relativo aos EUA e outro à região austral de África. Para Portugal Continental, apresentam-se três mapas, um com a vulnerabilidade 'clássica' e dois com aplicações do método DRASTIC, resultantes de projectos desenvolvidos para a Comissão Europeia (DGXI, à escala 1:500 000, e Fundo de Coesão, à escala 1:100 000).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidade-a-poluicao-de-aguas-subterraneas-fundamentos-e-conceitos-para-uma-melhor-gestao-e-p/>

Vulnerabilidades e riscos das zonas costeiras. Potenciais impactos de alterações climáticas

Autor(es): Raquel Silva, Fernando Veloso Gomes, Carlos Coelho

Resumo: A constante instabilidade das zonas costeiras, associada à pressão que ocorre sobre as mesmas devido a interesses humanos, sociais e económicos conduz à necessidade de desenvolver ferramentas de auxílio ao planeamento, ordenamento e gestão do território. Cartas representativas das vulnerabilidades e riscos associados às acções da agitação marítima podem facilitar a hierarquização de prioridades com vista a alcançar objectivos como a redução de perdas de vidas humanas, de danos em estruturas e edifícios costeiros, a preservação de ambientes naturais, a melhoria das capacidades de evacuação, a localização de novas estruturas e edifícios fora das zonas de perigo e a realocação de estruturas e edifícios existentes. No entanto é necessária uma reavaliação periódica destas cartas, pois verifica-se um progressivo enfraquecimento das fontes aluvionares e um

aumento da edificabilidade, podendo estes efeitos ser agravados pela variabilidade climática e por alterações climáticas. A previsível subida do nível do mar facilita o alcance da acção das ondas até faixas costeiras não atingidos no passado. As tempestades podem originar maiores alturas de onda, representando uma maior capacidade de transporte sedimentar, implicando alterações mais rápidas nas zonas costeiras. Previsivelmente poderão ocorrer novas distribuições de rumos de proveniência das ondas, conduzindo a novas posições de equilíbrio da linha de costa, diferentes das actuais. Prevêem-se variações significativas no regime de precipitações, com consequente alteração do regime hidrológico dos rios e variações nas pontas de cheia. Grandes períodos de seca podem reduzir o transporte sedimentar fluvial até à foz dos rios, com impactos na dinâmica sedimentar do litoral. O recurso à modelação numérica destes diferentes cenários representa por isso uma ferramenta importante no planeamento e gestão das zonas costeiras.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/vulnerabilidades-e-riscos-das-zonas-costeiras-potenciais-impactos-de-alteracoes-climaticas/>

Water balance and observed flows in the Anllóns river basin (NW Spain)

Autor(es): M. Ermitas, Rial Rivas, Manuel Alí Álvarez Enjo, Francisco Díaz-Fierros Viqueira

Resumo: During three years (2001, 2002, 2003) several streamflow measurements surveys were carried out in the Anllóns river basin, as well as an integral study of its hydrological characteristics that has provided an important knowledge of its hydrological behaviour. Has been obtained the annual hydrographs for each hydrological year and were carried out its separation into their basic components: surface water and baseflow. The baseflow component of streamflow was obtained by means of HYSEP computer program, developed by USGS). the mean value of the groundwater recharge for the study period was 72% of the total streamflow of the river. At the same time, with the registered precipitation and the value of the evapotranspiration calculated with the data of the nearest meteorological stations, has been calculated the soil water balance using the Thornthwaite y Matter methodology for each observed year, and the results obtained has been compared with the observed data.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/water-balance-and-observed-flows-in-the-anllons-river-basin-nw-spain/>

Water safety plans: methodologies for risk assessment and risk management in drinking-water systems

Autor(es): José Manuel Pereira Vieira

Resumo: Providing good and safe drinking-water is world-wide considered to be a fundamental political issue for public health protection, and must be the primary objective of water supply systems. Drinking-water quality control has currently been based on detection of pathogens and toxic concentrations of chemicals by means of monitoring

programs and compliance with national or international guidelines and standards, relying mainly on indicator bacteria and chemicals maximum concentration levels. However, this methodology is often slow, complex and costly. Even for sophisticated and well-operated systems these monitoring schemes have proved to be inefficient in preventing waterborne diseases like, for instance, Giardia or Cryptosporidium outbreaks. From this evidence we can conclude that end-product testing is a reactive rather than preventive way to demonstrate confidence in good and safe drinking-water. This justifies the need for the formulation of a new approach in drinking-water quality control based on understanding of system vulnerability for contamination and on preventive means and actions necessary to guarantee the safety of the water supplied to the consumer. Water safety plan is a concept for risk assessment and risk management throughout the water cycle from the catchments to the point of consumption. This approach includes the identification of the hazards and introduction of control points that serve to minimize these potential hazards, providing for more effective control of drinkingwater quality. This paper presents an overview of the first two years experience in developing and implementing a water safety plan in a Portuguese multi-municipal water company. Since key personnel had contributed to the assessment of hazards and evaluation of corrective actions for control points, a greater understanding of water quality control and improvements on technical operation and performance have been registered, demonstrating good value for the methodology.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/water-safety-plans-methodologies-for-risk-assessment-and-risk-management-in-drinking-water-systems/>

Zona económica exclusiva : esboço histórico e jurídico

Autor(es): Manuel Limpo Serra

Resumo: Resume-se o processo histórico da criação da Z.E.E., desde a implantação do princípio da liberdade dos mares até à III Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Descrevem-se os aspectos mais salientes do regime jurídico estabelecido para a Z.E.E. pela Convenção de Direito do Mar das Nações Unidas, Montego Bay, 1982. Explica-se o impasse na entrada em vigor da Convenção e na generalização das ratificações. Refere-se a implantação da Z.E.E. no Direito Internacional Marítimo por via consuetudinária e a criação da Z.E.E. portuguesa. Apontam-se as consequências da adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia no domínio das pescas, com a transferência para esta das principais competências nacionais na Z.E.E.. Refere-se o regime transitório aplicável nos mares territoriais dos Estados membros e a situação especial transitória de Portugal em relação aos Estados e à Espanha em particular.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/zona-economica-exclusiva-esboco-historico-e-juridico/>

Água na indústria textil. Optimização de utilizações e tratamentos

Autor(es): Amorim, Maria Teresa Pessoa de

Resumo: Na região do Vale do Ave a grande concentração de indústria têxtil tem levado a uma deterioração da qualidade da água dos rios e em alguns casos contaminado as toalhas freáticas. A recente evolução na maquinaria e produtos químicos, associada às preocupações energéticas e exigências de qualidade tem conduzido a uma redução da quantidade de água necessária para processar um valor unitário de matéria prima, sem que se tenha verificado uma melhoria das condições dos cursos de água da região. Paralelamente, o menor consumo de água é acompanhado de uma maior contaminação dos efluentes rejeitados. A escassez de água conjuntamente com as preocupações ambientais e a recente legislação tem levado a estudos conducentes à racionalização das grandes utilizações da água dentro das empresas, a um controlo das características dos efluentes e ao tratamento de efluentes 'in loco' ou em sistemas de tratamento centralizados. Neste artigo serão apresentadas algumas das medidas a implantar nas empresas do sector têxtil com vista a uma utilização mais racional da água e os resultados de estudos experimentais de tratamento de efluentes parciais com vista à sua reutilização.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/agua-na-industria-textil-optimizacao-de-utilizacoes-e-tratamentos/>

Água para consumo humano. Gestão dos sistemas de abastecimento nas zonas urbanas. Melhoria das condi

Autor(es): Hemetério Monteiro

Resumo: As elevadas taxas de morbilidade e mortalidade causadas por doenças relacionadas com a água, e verificadas em países com graves carências económicas e de desenvolvimento, dependem, entre outros factores, das suas condições de abastecimento, em quantidade e qualidade; sendo a água um recurso, sem o qual padrões aceitáveis de vida, saúde e crescimento económico são difíceis de atingir. Associadas às condições de abastecimento de água, estão, quase sempre, deficientes condições de saneamento, incluindo a deposição dos excreta humano e lixos, que contribuem altamente para a degradação da sua qualidade. Pretende-se desenvolver, neste trabalho, uma análise e avaliação das condições de exploração e manutenção dos sistemas de abastecimento de água nas zonas urbanas, bem como de um conjunto de recomendações e acções de Educação Sanitárias das zonas rurais, que passam fundamentalmente por mudanças de comportamentos e hábitos higiénicos, com vista a minorar os riscos para a saúde das populações.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/agua-para-consumo-humano-gestao-dos-sistemas-de-abastecimento-nas-zonas-urbanas-melhoria-das-condi/>

Águas costeiras dos Açores. Drenagem de efluentes domésticos e industriais do concelho de Angra do H

Autor(es): Adelaide Lobo, Sara Cerdeira

Resumo: No Concelho de Angra do Heroísmo sómente a cidade do mesmo nome e arredores e a Vila de S. Sebastião a 15 km da cidade, possuem redes de drenagem de esgotos. Nas restantes freguesias os esgotos domésticos são drenados para fossas sépticas e fossas rotas. Na cidade de Angra do Heroísmo e arredores os esgotos domésticos e industriais são drenados por intermédio de sete sistemas de esgoto, Baía do Fanal, Cais da Alfândega, Porto de Pipas, Atalaia, Ladeira Grande, Ribeirinha e S. Mateus enquanto que a Vila de S. Sebastião possui apenas um sistema de drenagem. O esgoto de qualquer um destes sistemas é lançado directamente para a orla marítima sem qualquer tratamento. Montaram-se duas Estações de Tratamento de Esgotos uma na Vila de S. Sebastião e outra na Grotta do Vale, na saída Este da cidade, mas por dificuldades técnicas nenhuma destas ETARs funciona. Para além dos efluentes domésticos várias unidades industriais drenam para alguns dos sistemas ou directamente para a ETAR da cidade. As unidades industriais envolvidas são Lacticíneos, Matadouro, Carne e Derivados, Panificação, Refrigerantes e Hospital. Como as redes de drenagem de esgotos são mistas os caudais médios são da ordem de 80 L/s, com um caudal de ponta de 220 L/s. Os parâmetros analisados em cada um dos sistemas de drenagem foram pH, Sólidos Suspensos Totais, Carência Bioquímica de Oxigénio, Carência Química de Oxigénio, Fósforo total, Nitratos, Azoto Amoniacal, Azoto Kjeldahl, Óleos e Gorduras, Substâncias Tensioactivas Aniónicas e Substâncias Tensioactivas Catiónicas. Foram analisadas amostras horárias e médias de 24 horas, em todos os sistemas de drenagem considerados e nas descargas directas da Fábrica de Lacticíneos, Matadouro Municipal e Panificação. Os valores obtidos para amostras médias de 24 h estão dentro dos valores indicados na literatura para esgotos domésticos e industriais do tipos considerados. A falta de tratamento dos esgotos é o principal problema, porque todos os resultados obtidos ultrapassam os limites prescritos pelas leis Portuguesa e Europeia, o que torna o seu lançamento sem tratamento directamente no mar um problema grave de poluição costeira.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aguas-costeiras-dos-aco-res-drenagem-de-efluentes-domesticos-e-industriais-do-concelho-de-angra-do-h/>

Águas de escorrência de estradas – Características específicas detectadas em Portugal

Autor(es): P. A. Antunes, A. E. Barbosa

Resumo: As águas de escorrência de estradas (AEE) podem originar impactes ambientais significativos, geralmente do tipo cumulativo, no meio hídrico e no solo. Nos pavimentos rodoviários acumulam-se poluentes originados pela circulação rodoviária, pelos materiais de construção da estrada e, ainda, da envolvente. Em Portugal, não se verifica uma prática instituída de monitorização das AEE, nem de implantação e manutenção de sistemas de tratamento. Contudo, esta é uma matéria que crescentemente tem merecido a atenção das entidades associadas à concepção/construção/operação de estradas e à protecção do ambiente. A partir de alguns casos de estudo realizados em Portugal nos últimos anos e publicados até à data, já existe algum conhecimento das características nacionais das AEE. À semelhança de estudos internacionais, em Portugal, os metais pesados têm merecido especial atenção na monitorização das AEE. Os SST e os parâmetros medidos in situ condutividade e pH, também têm sido sistematicamente considerados. Estão

disponíveis menos dados relativamente à matéria orgânica e nutrientes. A salinidade, a dureza e os cloretos só foram determinados mais sistematizadamente no estudo do IP 5. A investigação realizada até à data, traduz um paralelismo geral com estudos realizados internacionalmente. Não é evidente um padrão típico das características das AEE com o tipo de rodovia (incluindo tráfego médio diário), quantidade de precipitação, práticas de manutenção ou meio envolvente. As AEE têm uma concentração relativamente reduzida na maioria dos parâmetros. Porém, a sua descarga continuada no meio hídrico ou no solo, tende a originar a sua acumulação no meio receptor, despoletando eventuais impactes ambientais. Algumas das AEE monitorizadas em Portugal, apresentam características específicas associadas a contextos particulares, ainda não referenciadas na bibliografia internacional. Em algumas rodovias verifica-se uma concentração mais elevada de zinco. Esta concentração, para além das origens comuns deste elemento nas AEE, parece estar associada às guardas de segurança metálicas. De facto, em todos os estudos onde a concentração de zinco é mais elevada, os troços rodoviários monitorizados têm implantadas guardas de segurança deste tipo. Da análise dos estudos realizados, parece evidente que a concentração de zinco tende a decrescer, a partir da data de início de exploração da estrada, até se aproximar dos valores comuns para este elemento nas AEE. Num dos últimos estudos de monitorização de AEE realizados, sobressaiu uma especificidade muito particular, que parece ser de relevante técnico-científico. Na monitorização das AEE do IP 5, foi detectada uma salinidade elevada. Este facto deverá estar associado com o transporte de massas de ar do oceano e com a brisa marinha. Os sais marinhos são depositados e acumulados no pavimento do IP 5 entre eventos de precipitação, cristalizando durante os períodos secos, o que poderá gerar mudanças na qualidade das AEE e ter, inclusive, efeitos na estrutura do pavimento. Por si só, a salinidade elevada não parece ter impactes no meio hídrico receptor, porém ela pode originar uma maior solubilização e mobilização dos metais pesados e ter reflexos numa concentração mais significativa da matéria orgânica. Em Portugal, os dois estudos de monitorização realizados no Túnel da Gardunha (IP 2) também obtiveram conclusões não referenciadas internacionalmente. A este nível, saliente-se os efeitos que a ventilação (natural e forçada) desta estrutura poderá ter na menor acumulação de poluentes no interior do túnel. Parece que a poluição “gerada” nos túneis rodoviários tenderá a depositar-se nos troços exteriores e adjacentes aos extremos destes. De modo sistematizado, as características das AEE e potenciais impactes ambientais devem ser assumidos no planeamento, projecto, construção e exploração/manutenção de rodovias. Este facto é mais evidente quando as rodovias interceptarem meios ambientalmente sensíveis ou vulneráveis. As características específicas das AEE detectadas em Portugal de evidente interesse científico devem merecer uma investigação aprofundada.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aguas-de-eskorrencia-de-estradas-caracteristicas-especificas-detectadas-em-portugal/>

Águas minerais de Cabeço de Vide. Porposta de um modelo conceptual de circulação

Autor(es): José M. Marques, Mário Andrade, Paula M. Carreira, Fraser Goff, Maria J. Matias, Maria J. Basto, Luís Rocha, Luís Aires-Barros, Rui C. Graça

Resumo: As águas minerais de Cabeço de Vide emergem junto ao contacto da intrusão de rochas máficas e ultramáficas (parcialmente serpentinizadas) com rochas carbonatadas de idade Câmbria. Estas águas pertencem à fácies Na-Cl/Ca-OH, sendo caracterizadas por valores de pH elevados (11.5) e baixa concentração de HCO_3^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+} e SiO_2 . De referir o carácter sulfúreo destas águas embora com concentrações de HS^- (1.0 mg/l) inferiores às da maioria das águas sulfúreas Portuguesas. As águas locais com circulação pouco profunda associada às rochas máficas e ultramáficas parcialmente serpentinizadas pertencem à fácies $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ e apresentam valores de H^+ e pH muito semelhantes aos das águas minerais de Cabeço de Vide, o que indicia para estas últimas uma recarga também local. As águas $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ encontram-se subsaturadas relativamente à serpentina, explicando as elevadas concentrações em Mg^{2+} e SiO_2 . Pelo contrário, as águas minerais de Cabeço de Vide encontram-se sobressaturadas relativamente à serpentina. Os baixos teores em Mg^{2+} e SiO_2 verificados são o resultado da precipitação daquele mineral. As águas minerais de Cabeço de Vide parecem estar associadas a um modelo de circulação caracterizado por duas fases sequentes: i) numa primeira fase, as águas $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ locais são originadas em sistema aberto relativamente ao CO_2 , sendo a tipologia destas águas o resultado da interacção água – rochas ultramáficas parcialmente serpentinizadas, ii) numa segunda fase, as águas minerais são originadas em sistema fechado relativamente ao CO_2 . Nesta fase, o aumento do pH favorece a precipitação de calcite, empobrecendo a solução aquosa em HCO_3^- e CO_3^{2-} . Dado que praticamente todo o Mg^{2+} fica retido nas serpentinas e brucite, assiste-se a uma evolução das águas $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ para as águas minerais de Cabeço de Vide.

Link: <https://aprh.pt/publicacoes/artigos/aguas-minerais-de-cabeco-de-vide-porposta-de-um-modelo-conceptual-de-circulacao/>

Águas sulfúreas na faixa piritosa alentejana

Autor(es): Carlos Calado, António Chambel

Resumo: Há na região de Mértola (Baixo Alentejo) 9 zonas onde a água subterrânea possui H_2S . A sulfuração, expressa em H_2S , chega a 1,6 mg/L. Fora disso têm temperaturas de emergência normais, assim como a restante composição química não destoa das características das águas subterrâneas da região, designadamente um $\text{TSD} > 1$ g/L. Distribuem-se por uma área aproximada de 450 Km^2 , inserida na 'Faixa Piritosa Alentejana', ramo da chamada 'Faixa Piritosa Ibérica', e formam uma pequena província hidrogeoquímica sem paralelo no território português. Considerando o ambiente geoquímico e ambiental estranha-se a presença de gás sulfídrico em tantos pontos de água e tão afastados uns dos outros. A possibilidade do gás resultar de um processo bioquímico (intervenção de bactérias redutoras do sulfato dissolvido na água) parece nula, porque não existem os nutrientes necessários para sustentar um processo desse tipo, assim como é improvável a redução do sulfato por processo totalmente inorgânico. Assim, não se rejeita a hipótese de ser H_2S juvenil, e ter a mesma fonte que se admite para as águas sulfúreas alcalinas do Maciço de Monchique e de El Manzano, esta já em Espanha, na região de Huelva (Andaluzia).

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aguas-sulfureas-na-faixa-piritosa-alentejana/>

Águas superficiais com qualidade inferior à da categoria A3. Alguns aspectos legislativos

Autor(es): Noémia Maria de Sousa Guerreiro

Resumo: Após uma breve introdução sobre algumas normas e critérios de classificação de águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, levantam-se algumas questões que se prendem com a realidade nacional no que diz respeito que na origem não obedecem, segundo as normas vigentes, aos critérios mínimos de qualidade para poderem ser utilizadas para este fim. Compara-se o suporte legislativo nacional (Dec-Lei 74/90) em que, em princípio, estas situações se deveriam enquadrar, com o suporte legislativo comunitário (Directivas 75/440 e 80/778). Não se pretende chegar a conclusões sobre o assunto, mas apenas fornecer postas para debate.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/aguas-superficiais-com-qualidade-inferior-a-da-categoria-a3-alguns-aspectos-legislativos/>

Índicadores de qualidade de água em rios

Autor(es): José Paulo Soares de Azevedo, Marcos Denicio da Silva de Souza

Resumo: Apresenta-se, neste trabalho, um estudo da qualidade da água do rio Paraíba do Sul. Utilizou-se índices para interpretar a qualidade da água. Apresenta-se o estudo da arte dos indicadores de qualidade de água em rios e da legislação aplicada, procurou-se aqui, sintetizar tais informações num programa computacional que contempla-se o maior número possível de variáveis e utilizar o indicador mais adequado. O índice NSF-WQI foi o que melhor caracterizou a água.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indicadores-de-qualidade-de-agua-em-rios/>

Índice de suporte à escolha de áreas favoráveis à recarga artificial (Gaba – Ifi) e aplicação à zona Oeste do sistema aquífero de Querença-Silves

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Manuel Mendes Oliveira, Luís Oliveira

Resumo: A recarga artificial é vista como uma boa resposta para resolver problemas de escassez de água ou de poluição de águas subterrâneas em que se pretende reabilitar um determinado sistema aquífero. Para definir as áreas mais adequadas à realização da recarga artificial dentro de um sistema aquífero, desenvolve-se uma metodologia que resulta na criação de um índice, que se designa GABAIFI. Este índice é composto por três subíndices:

GABA-IFI_€ para a parte económica; GABA-IFI_Soc relacionado com a parte social; e GABA-IFI_N relacionado com as características naturais do meio. Como caso de estudo para o desenvolvimento da metodologia utilizou-se a zona ocidental do sistema aquífero Querença-Silves, localizado no Algarve. Nesta área fez-se a aplicação do subíndice GABA-IFI_N e verificou-se ainda de que forma os outros subíndices podem ser estudados nesta área. Os resultados desta aplicação permitem verificar que, em termos naturais, uma grande parte da área ocidental do sistema aquífero, a partir de uma certa distância ao ponto de descarga do sistema (Fontes de Estômbar) apresenta características muito favoráveis para a realização da recarga artificial. Integrando os factores económicos e sociais, constata-se que uma boa localização para a recarga artificial seria aquela onde o sistema aquífero apresenta subíndice GABA-IFI_N mais elevado e onde haja mais proximidade à barragem do Arade ou então às infra-estruturas de transporte desta água. A recarga artificial seria feita utilizando as águas da barragem do Arade, nos anos em que esta apresentasse excedentes hídricos. Este índice verifica-se merecedor de mais desenvolvimentos de forma a ser incorporado em estudos de metodologia de suporte à escolha de áreas candidatas a recarga artificial de sistemas aquíferos.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indice-de-suporte-a-escolha-de-areas-favoraveis-a-recarga-artificial-gaba-ifi-e-aplicacao-a-zona-oeste-do-sistema-aquifero-de-querenca-silves/>

Índice de suporte à escolha de áreas favoráveis à recarga artificial (GABA – IFI): Análise das componentes ambientais, sociais e económicas

Autor(es): João Paulo Lobo Ferreira, Luís Oliveira, Erika da Justa Teixeira Rocha, Nouredine Gaaloul

Resumo: A recarga artificial de sistemas aquíferos é uma boa resposta para resolver problemas de escassez de água ou de poluição de águas subterrâneas. Para definir as áreas mais adequadas à realização da recarga artificial, desenvolveu-se uma metodologia que resulta na criação de um índice designado de GABA-IFI. Este índice é composto por três subíndices: GABA-IFI_€ para a parte económica; GABA-IFI_Soc relacionado com a parte social; e GABA-IFI_N relacionado com as características naturais do meio. O GABA-IFI foi aplicado a um caso de estudo no sistema aquífero da Costa Oriental de Cap Bon (Tunísia). Cap Bon encontra-se com problemas de sobreexploração de aquíferos, muito devido ao uso agrícola, resultando num rebaixamento significativo do nível piezométrico e na consequente deterioração da água doce devido à intrusão marinha. Estão a ser implementadas medidas para a mitigação do problema, salientando-se a recarga artificial de sistemas aquíferos com água residual tratada. Este artigo, desenvolvido no âmbito do Projecto de Cooperação Portugal – Tunísia (LNEC – I.N.R.G.R.E.F., Institut National de Recherches en Genie Rural, Eaux et Forêts), visa analisar a viabilidade quantitativa da actual estação, perto da cidade de Korba, que se encontra em funcionamento desde 2007. Como medida complementar e de resolução do problema actual de intrusão marinha é apresentada uma alternativa que passa pela inserção de duas novas estações de recarga artificial. Verificou-se que a metodologia desenvolvida permitiu identificar os locais

preferenciais e quantificar as necessidades hídricas da zona em estudo de forma a colmatar o problema de intrusão marinha na zona de Cap Bon.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indice-de-suporte-a-escolha-de-areas-favoraveis-a-recarga-artificial-gaba-ifi-analise-das-componentes-ambientais-sociais-e-economicas/>

Índices químico-analíticos de saliente significado em águas potáveis

Autor(es): José da S. Carvalho

Resumo: Entre os parâmetros químico-analíticos inorgânicos de maior interesse na qualificação e controlo das águas potáveis, refere com particular destaque o magnésio e os nitratos, cujos teores se revelam. Frequentemente, muito inferiores aos níveis aconselháveis no primeiro caso, e perigosamente acima do valor máximo admissível (VMA) no caso dos nitratos, como exemplifica nos resultados analíticos observados em águas de utilização pública na região de Alcobaça. Alude a algumas relações desses estados com níveis observados noutros componentes, e algumas causas geo.agro-culturais para situações em análise. Refere, entre o mais a ocorrência de muito baixos teores em nitratos em águas leves de captação de áreas de pinhal e suas cercanias. Para além das habituais determinações de cations e anions inorgânicos, lembra também a necessidade de avaliação da presença de substâncias orgânicas, com destaque para as fenólicas e polifenólicas, de extraordinária importância tóxica, sobretudo pela susceptibilidade de originarem muito perigosos policlorofenóis, em resultado das habituais desinfecções pelo cloro nas cnetrais de captação e tratamento

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/indices-quimico-analiticos-de-saliente-significado-em-aguas-potaveis/>

‘Agricultura e Ambiente: Que rumo e que estratégia?’

Autor(es): Humberto Rosa

Resumo: Tal como para os demais sectores produtivos, o ambiente tornou-se incontornável para o sector agrícola. A agricultura tem que saber encarar de frente e com sucesso as missões, deveres e emergências que lhe impõe uma sociedade cada vez mais empenhada em assegurar um ambiente melhor para os presentes e para os vindouros. Neste contexto, qual será a melhor estratégia ambiental para a agricultura? Uma estratégia de simples resistência à mudança, remando contra a maré ambiental na esperança de um regresso a velhos tempos, seria aberrante e inviável, e terá aliás bem poucos defensores. Mas há outra estratégia, essa sim com adeptos, que a meu ver está também condenada ao fracasso. É aquela que passa em larga medida por negar ou desvalorizar as consequências negativas da actividade agrícola para o ambiente, e mesmo em dizer que a agricultura só traz benefícios ambientais fracassará pela simples razão de não estar assente na verdade dos factos, a qual acabará sempre por vir ao de cima nesta sociedade fervilhando de informação. A realidade

é que a agricultura, tendo um inegável e importantíssimo papel na gestão do território, da paisagem e do ambiente, tem também inegáveis implicações ambientais negativas. Uma boa estratégia para o sector agrícola não pode basear-se na negação destas implicações e na insistência em meias verdades. Antes deverá encarar de frente os problemas ambientais sérios a que a agricultura está ligada, adoptar uma atitude de pleno empenho na sua diminuição e eliminação, e buscar um duplo dividendo, ambiente e económico, nesse rumo para uma agricultura mais amiga do ambiente. A palavra-chave da estratégia que defendo é sustentabilidade. Uma agricultura sustentável será aquela em que as necessidades produtivas do presente são conseguidas sem comprometer as necessidades futuras, e em compatibilidade com melhor ambiente e melhor qualidade de vida, incluindo obviamente para os próprios agricultores. Será numa atitude de adesão e procura activa da agricultura sustentável que residirá a melhor estratégia ambiental para o sector. Como passar à prática? O regresso em força à agricultura tradicional não é certamente uma solução generalizável, já que, se a sustentabilidade ambiental estaria em princípio assegurada, a sustentabilidade económica e social não o estaria. Apesar disso, não deixa de haver razões para pensar que também estas vertentes o possam vir a estar, pelo menos em parte. É que, se por várias razões vão crescendo os obstáculos para a subsidiação agrícola associada à conservação da natureza e à protecção do ambiente. Parte da sustentabilidade económica e social da agricultura tradicional pode vir a passar por aqui. Outra parte pode passar pela agricultura dita biológica, a qual, não sendo propriamente tradicional, não deixa de recorrer a alguns dos mesmos princípios – e há outra tendência nítida da sociedade que é a exigência crescente de alimentos seguros e saudáveis, mesmo que mais caros. Quanto à agricultura intensiva, a sustentabilidade não estará decerto na velha fórmula ‘mais fertilizantes, mais pesticidas, mais irrigação, mais produção’. Na fórmula com futuro o agricultor deverá sempre assumir-se, mesmo quando produz mais intensivamente, como um bom gestor do uso do solo, dos seus nutrientes e matéria orgânica, da biodiversidade que alberga e sustenta. Para isso, deve desde logo adequar a produção a estes objectivos, para além de ao mercado, e deve diminuir, não aumentar, o uso de pesticidas e herbicidas. A protecção integrada de culturas é seguramente um rumo a ter em conta, pelo recurso a plantas mais resistentes, à rotação e diversificação de colheitas, ao controlo biológico de pragas, às boas práticas de mobilização do solo, com uso mínimo de químicos, enquanto que a biodiversidade

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/agricultura-e-ambiente-que-rumo-e-que-estrategia/>



COMISSÃO TEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS da CPLP

SELECÇÃO DE PUBLICAÇÕES TEMÁTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa



Artigos - São Tomé e Príncipe

Recursos hídricos subterrâneos

Autor(es): Abel dos Ramos Vila Nova

Resumo: A presente documentação faz uma pequena e curta reflexão sobre a situação dos recursos hídricos subterrâneos em São Tomé e Príncipe, mesmo que seja pouca por falta de informações necessárias e importantes, é uma reflexão, na base de chamada de atenção as autoridades no sentido de prestar mais atenção a este tipo de recursos, e muito mais ainda com a situação em que nos encontramos com o aquecimento global do planeta em que vivemos, e as mudanças climáticas. Faz-se referência as quantidades e qualidades dos recursos hídricos subterrâneos existentes e termina-se com uma recomendação no sentido de se realizar as pesquisas necessárias para determinar a real situação do país em relação aos seus recursos hídricos subterrâneos e não só.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/recursos-hidricos-subterraneos/>

Regulamentação no domínio do abastecimento de água e da drenagem de águas residuais – experiência de

Autor(es): Jaime Melo Baptista, Helena Alegre, Rafaela Matos, Conceição Almeida

Resumo: A existência de regulamentos e de normas actualizados e adaptados às características e necessidades de um país constituem peças fundamentais ao desenvolvimento harmonioso das diversas actividades humanas. A regulamentação da concepção, projecto, construção e operação de sistemas de saneamento básico são um exemplo paradigmático desta realidade. O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem vindo a participar na elaboração de diversos documentos regulamentares e normativos neste domínio, de que se destacam o 'Regulamento Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais' aplicável a Portugal, o 'Regulamento de Abastecimento de Água e de Drenagem de Água Residuais de Macau' e o 'Projecto de Regulamento de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais de S. Tomé e Príncipe', complementado com o documento 'Soluções-Tipo para o ABastecimento de Água e o Rural em São Tomé e Príncipe'. Por se afigurar que a experiência adquirida, em particular no caso de S. Tomé e Príncipe, poderá ser interessante para Moçambique, pretende-se com a presente comunicação resumir a metodologia de abordagem adoptada e os documentos elaborados. O trabalho foi realizado ao abrigo do Protocolo de Cooperação entre o Ministério do Equipamento Social e Ambiente de S. Tomé e Príncipe, o Instituto para a Cooperação Económica de Portugal e o LNEC e contou com o apoio financeiro do Fundo para a Cooperação Económica.

Link: <https://aprh.pt/pt/publicacoes/artigos/regulamentacao-no-dominio-do-abastecimento-de-agua-e-da-drenagem-de-aguas-residuais-experiencia-de/>

ANEXO 1

LISTAGEM GERAL DE LINKS

Repositório APRH Artigos 1976-2016

[Bacia hidrográfica da ribeira de Alenquer. Bacias experimentais e representativas](#)

[Disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas](#)

[Intervenção sobre o tema III: Origens de água: Captações](#)

[Abastecimento de água ao Porto a partir do rio Vouga](#)

[Necessidades de água de rega útil em Trás-os-Montes](#)

[Potencialidades do rio Douro para a produção de energia](#)

[Potencialidades das águas termais da Bacia do Douro](#)

[A Bacia Hidrográfica do rio Ave: a gestão dos seus recursos hídricos numa perspectiva de desenvolvimento da bacia](#)

[Água para reutilização na agricultura](#)

[Monitorização ambiental de zonas costeiras e de transição](#)

[Uma contribuição para o debate que se impõe sobre disponibilidades e usos da água](#)

[A água subterrânea e a seca](#)

[As centrais hidroelétricas e a fauna piscícola: impactos, medidas de mitigação e diretrizes para uma atuação conjunta](#)

[Contributos para a gestão de situações de seca e escassez](#)

[Implicações dos incêndios rurais no meio aquático](#)

[Monitorização costeira, partilha de dados e sistemas de previsão oceânicos e costeiros \(Parte 2\)](#)

[Monitorização costeira, partilha de dados e sistemas de previsão oceânicos e costeiros \(Parte 1\)](#)

[Espécies Exóticas Invasoras: um desafio atual e transversal](#)

[Caminhada guiada pelo trilho fluvial da Ribeira da Foz \(Constância\)](#)

[RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO DIFUSA E QUALIDADE DA ÁGUA EM SUB-BACIAS DO RIO VOUGA](#)

[EFEITOS DA IRRADIAÇÃO ULTRA-SÓNICA EM CIANOBACTÉRIAS](#)

[METODOLOGIA PARA DEFINIÇÃO DE PERFIL DE ÁGUA BALNEAR SEGUNDO AS ORIENTAÇÕES DA DIRECTIVA 2006/07/CE](#)

[ESTUDO ISOTÓPICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO DE BEJA](#)

[Variabilidade e tendências da precipitação anual e mensal em Portugal](#)

[Residential water demand in portugal: checking for efficiency-based justifications for increasing block tariffs](#)

[AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA](#)

[RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO DE DIFERENTES SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS EM PEQUENOS AGLOMERADOS URBANOS](#)

[HIDRODINÂMICA DE ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE E FRONTEIRAS RUGOSAS Teoria e aplicações](#)

[A QUALIDADE DAS BASES DE DADOS COMO FACTOR CRUCIAL EM ESTUDOS AMBIENTAIS: CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA E TIPOLOGIA COM BASE PISCÍCOLA PARA RIOS PORTUGUESES](#)

[MODELO OPTISM – UM MODELO PARA A GESTÃO OPTIMIZADA DE SISTEMAS REGIONAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA](#)

[SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DE ONDAS SOBRE UM RECIFE ARTIFICIAL Modelação numérica com o modelo COULWAVE](#)

[O Atrito de Fundo no Modelo BOUSS3W. Aplicação à Praia de Faro.](#)

[MODELAÇÃO DO HIDROGRAMA DE CHEIA INDUZIDO PELA ROTURA DO DIQUE VAN COC NO RIO VERMELHO](#)

[EFICIÊNCIA HÍDRICA EM EDIFÍCIOS. SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS EM PORTUGAL](#)

[GESTÃO DE DADOS E PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO EM SISTEMAS DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO Caso de Estudo: Águas do Algarve, SA](#)

[ESPOSENDE AMBIENTE, EEM Serviço público de qualidade, rumo à excelência](#)

[ESTUDO DA REMOÇÃO DE BROMATO USANDO CARVÃO ACTIVADO EM PÓ Ensaaios na ETA de Alcantarilha](#)

[DEFINIÇÃO DE ÍNDICES DE QUALIDADE DE SERVIÇO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA](#)

[FERRAMENTAS INOVADORAS PARA A MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL NA COSTA OESTE PORTUGUESA](#)

[ESTUDO DA AVALIAÇÃO PROBABILÍSTICA DE RISCOS NO PROJECTO DE EMISSÁRIOS SUBMARINOS E DE TOMADAS DE ÁGUA](#)

[SIMULAÇÃO DINÂMICA DO SISTEMA DE SANEAMENTO DE S. JOÃO DA TALHA, EM LOURES](#)

[SERÃO OS ENSAIOS DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL UMA FERRAMENTA DE COMPARABILIDADE NA PERSPECTIVA DA DIRECTIVA – QUADRO DA ÁGUA?](#)

[POTENCIAL ENERGÉTICO DA MARÉ NA RIA FORMOSA Energia da Onda de Maré e seu aproveitamento](#)

[SUBSIDÊNCIA DE TERRENOS POR EXTRACÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA: APLICAÇÃO AO CASO DE ESTUDO DA ZONA INDUSTRIAL DE VIALONGA](#)

[COAGULAÇÃO, FLOCULAÇÃO E FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO NA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA NATURAL](#)

[VIABILIDADE ECONÓMICA DE UM APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. Caso de estudo numa urbanização em Vila Real – Portugal](#)

[INFLUÊNCIA DO VENTO LOCAL NA TRANSFERÊNCIA DA AGITAÇÃO MARÍTIMA PARA O PORTO DE PRAIA DA VITÓRIA](#)

[ANÁLISE DE COTAS DE INUNDAÇÃO NA PRAIA DE VALE DO LOBO](#)

[EPANET de alto desempenho. Computação paralela em GPU](#)

[Sistemas integrados de distribuição de água e de recolha de efluentes. A criação das Parcerias das ‘baixas’](#)

[Estratégia da gestão integrada de recursos hídricos no contexto do paradigma da energia e da respectiva pegada de carbono. Tratamento de águas residuais na região africana](#)

[Os sistemas de informação geográfica como instrumentos de apoio à simulação hidráulica de sistemas de distribuição de água](#)

[Impacte ambiental e social da reabilitação do sistema de abastecimento de água em zonas urbanas. Angola. Projecto Multisectorial de Emergência e Reabilitação \(PMER\)](#)

[Desempenho de um sistema SBR para tratamento de águas residuais domésticas. Estudo em unidade piloto](#)

[O monitoramento qualitativo da drenagem em pequenas bacias urbanas por equipamentos alternativos](#)

[Planos de segurança da água: Uma abordagem estratégica para a protecção da saúde pública em África](#)

[Protecção sanitária de reservatórios. Prevenção de riscos](#)

[Caracterização dos Recifes de Corais da Área de Preservação Ambiental da Baía de Todos os Santos para Fins de Manejo, Bahia, Brasil](#)

[Gestão de ambientes costeiros: uso de SIG como apoio a decisão na implantação de fazendas de camarões marinhos, Ilha da Torotama, RS](#)

[No trilho do sal: Valorização da história da exploração das salinas no âmbito da gestão costeira da laguna de Aveiro](#)

[Aves aquáticas e gestão da Lagoa de Santo André](#)

[Percepção sócio-ambiental dos turistas e trabalhadores da praia de Porto de Galinhas \(Pernambuco-Brasil\) acerca do ecossistema recifal](#)

[A Importância do Salgado para a Gestão da Avifauna Limícola Invernante na Ria de Aveiro \(Portugal\)](#)

[“Restinga” Conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental “por Souza et al.”](#)

[ESTUDO DE RESSONÂNCIA NA BACIA DE ADUÇÃO DE SINES](#)

[SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO EM RECURSOS HÍDRICOS CASO DE ESTUDO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PINHÃO](#)

[GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM PORTUGAL Contributos para um Bom estado em 2015](#)

[GESTÃO TRANSFRONTEIRIÇA DO RISCO DE SECA NA EUROPA MEDITERRÂNEICA Uma proposta metodológica para a Bacia Hidrográfica do Guadiana](#)

[Reutilização de águas residuais](#)

[Estudos hidrológicos em bacias experimentais e representativas da rede de hidrologia do semi-árido \(Pernambuco, Brazil\)](#)

[Perímetros irrigados da Chibia e do Luena. Estudos de viabilidade técnica e económica](#)

[A barragem do Gove – Um desafio à segurança de barragens](#)

[Potencial hídrico e energético da bacia hidrográfica do rio Cunene. Projecto dos aproveitamentos de fins múltiplos do Gove, Jamba-la-Oma e Jamba-la-Mina](#)

[A localização da estação elevatória da Baronia e os efeitos nos custos de investimento, manutenção e energéticos](#)

[A costa de Angola – sua dinâmica e problemas. Novo olhar, 15 anos depois](#)

[Aplicação da hidroinformática na gestão sustentável de sistemas estuarinos](#)

[Reconstituição da restinga da Chicala. Uma nova frente de praia para Luanda](#)

[A conservação dos estuários de Angola como um contributo para a gestão sustentável da zona costeira de Angola](#)

[Encomenda e acompanhamento de projectos de abastecimento de água. A perspectiva do dono da obra](#)

[Gestão e manutenção de redes de abastecimento de água. Caso prático – Empresa de água e saneamento do Lobito](#)

[Controlo da qualidade da água. Caso prático – Empresa de água e saneamento do Lobito](#)

[Regulação dos serviços de água e de águas residuais em países em desenvolvimento](#)

[A regulação dos serviços de água e de águas residuais em Cabo Verde](#)

[Utilização de água pluvial. Caso de estudo numa urbanização em Vila Real – Portugal](#)

[Relações paramétricas de custos de infra-estruturas de saneamento básico](#)

[Teoria da vulnerabilidade de redes hidráulicas de abastecimento de água \(TVRHAA\)](#)

[Plano Director de saneamento da cidade de Luanda. Definição das infra-estruturas de drenagem](#)

[Tratamento de águas residuais domésticas em sistema semi-SBR. Simplificação e optimização do tratamento por lamas activadas com arejamento prolongado](#)

[Articulação entre o planeamento do território e o planeamento dos recursos hídricos: O caso de estudo do PROT-NORTE](#)

[Identificação da rede de monitorização da quantidade de água da bacia hidrográfica da ribeira seca – Cabo Verde. Princípios e monitorização](#)

Cálculo de caudais de ponta de cheia para o dimensionamento de infra-estruturas de drenagem

Modelação de cheias em zonas urbanas

Estudo comparativo da variabilidade sazonal da precipitação entre ilhas oceânicas em regime de aridez, e seus impactos (Cabo Verde e Fernando de Noronha – Brasil)

Análise dos efeitos duma seca na intrusão salina e nas extracções de aquíferos costeiros

Análise, modelação e previsão de sucessões cronológicas de cloreto e de condutividade eléctrica de águas subterrâneas da margem do rio Lima

Efeitos da infiltração de água num canal de recarga no controlo da intrusão salina e nas extracções de aquíferos costeiros

Avaliação da vulnerabilidade da contaminação da faixa oriental do sistema aquífero Quelo – Luanda a partir do índice D.R.A.S.T.I.C.

Vulnerabilidade e avaliação dos recursos hídricos subterrâneos no contexto de desenvolvimento sustentável na ilha de Santiago – Cabo-Verde

Avaliação da vulnerabilidade à intrusão marinha do aquífero costeiro Quelo-Luanda usando o método GALDIT

Índice de suporte à escolha de áreas favoráveis à recarga artificial (GABA – IFI): Análise das componentes ambientais, sociais e económicas

Ocorrências hidrominerais do SW de Angola. Proposta de um modelo hidrogeológico conceptual

Prospecção hidrogeológica por EM-VLF. Caso de estudo no Palmarejo, Praia, Cabo Verde

Umidade do solo em duas profundidades, utilizando cobertura morta em diferentes frequências de irrigação na cultura do repolho

Avaliação da umidade do solo sob diferentes condições de cobertura vegetal no semi-árido de Pernambuco – Brasil

Análise comparativa do regime pluviométrico em regiões semi-áridas (Arquipélago de Cabo Verde e Agreste do Nordeste brasileiro)

Caracterização da condutividade hidráulica em bacia representativa do semi-árido Pernambucano-Brasil

[Planeamento e gestão do uso do solo agrícola para uma protecção sustentável das águas subterrâneas. Um caso de estudo em Portugal](#)

[Estudo da vulnerabilidade das águas subterrâneas de vale aluvial em região semi-árida](#)

[Situação actual da gestão do regulamento de descarga de águas residuais industriais do município de](#)

[A despoluição das praias do Estoril e a despoluição das margens de Lisboa](#)

[Alternativa de acesso computacional a documentação jurídica voltada à água e ao gerenciamento ambiental](#)

[Informação do SNIRH disponível na Internet](#)

[Metadados no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos](#)

[Breve caracterização do subsistema de informação de gestão de clientes da EPAL](#)

[Uma aplicação de base de dados para o cadastro nacional de infra-estruturas hidráulicas](#)

[O SIG como interligação de sistemas de informação](#)

[Uma base de dados para os estuários europeus](#)

[Segurança de barragens – Ondas de inundação. Aplicação da legislação portuguesa](#)

[Avaliação de segurança de barragens. Uma companhia entre as abordagens britânica e portuguesa](#)

[Um projecto para a segurança das barragens portuguesas](#)

[Plano Nacional Director de irrigação de Angola \(PLANIRRIGA\)](#)

[Estratégia para a gestão integrada dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica](#)

[Simulação no dimensionamento de sistemas de recursos hídricos. Geração de séries sintéticas de escoamento](#)

[Plataforma Web para a gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas](#)

[Sistema de suporte à decisão para a gestão da água em aproveitamentos hidráulicos de fins múltiplos](#)

[A consultoria em ambiente em Angola. A avaliação do impacto ambiental e social de projectos](#)

[Análise de alternativa de incremento da disponibilidade hídrica para abastecimento urbano da ilha de Fernando de Noronha](#)

[Tecnologias de baixo custo para países em desenvolvimento](#)

[O Nordeste brasileiro e a Gestão Costeira](#)

[As Zonas Costeiras no contexto dos Recursos Marinhos](#)

[Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica](#)

[Experiências na Utilização de Metodologias Participativas para a Construção de Instrumentos de Gestão Costeira no Estado do Amapá, Brasil](#)

[Indefinições e Obstáculos no Gerenciamento da Zona Costeira do Estado do Pará, Brasil](#)

[Condições Ambientais em Áreas Urbanas da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté – Amazônia Oriental – Brasil](#)

[Aspectos Sócioeconômicos e Ambientais das Comunidades Rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté \(Pará-Brasil\)](#)

[Exploração de Argila em Fazendinha e os Impactos Socioambientais \(Amazônia, Brasil\)](#)

[Ocupação Territorial e Variações Morfológicas em uma Praia de Macromaré do Litoral Amazônico, Ajuruteua-PA, Brasil](#)

[Dinâmica Socioambiental em uma Comunidade Pesqueira Amazônica, PA-Brasil](#)

[Efeitos da Expansão Urbana nas Ilhas do Baixo Estuário do Amazonas: O Caso de Soure, Arquipélago do Marajó](#)

[Imagens de Alta Resolução para Reconhecimento da Susceptibilidade dos Recursos Socioeconômicos à Ameaça de Derrame de Petróleo no Complexo Portuário Itaqui-Bacanga, Maranhão, Brasil](#)

[A Importância da Abordagem Experimental para o Progresso da Gestão Costeira Integrada](#)

[A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil](#)

[Aspectos Técnicos e Legais que Fundamentam o Estabelecimento das APP nas Zonas Costeiras – Restingas, Dunas e Manguezais](#)

[Vulnerabilidade das Ilhas-Barreira e Dinâmica da Ria Formosa na Óptica da Gestão](#)

[Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo \(Brasil\): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais](#)

[Aplicação de metodologia alternativa para localizar e monitorar linhas de costa usando técnicas de posicionamento pelo GNSS: Um estudo de caso na praia de Sauaçu, Nordeste do Brasil](#)

[Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial](#)

[Bioecologia do Caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* \(Linnaeus\) no Complexo Estuarino Lagunar Mundáu/Manguaba \(CELMM\), Alagoas, Brasil](#)

[Cultivo de *Millepora alcicornis* como uma ferramenta para Restauração e Manejo dos Ecossistemas Recifais do Nordeste do Brasil](#)

[Verticalização da Praia da Boa Viagem \(Recife, Pernambuco\) e suas Consequências Sócio-Ambientais](#)

[Etnoconhecimento ecológico dos caçadores submarinos de Ilhéus, Bahia, como subsídio à preservação do mero \(*Epinephelus itajara* Lichtenstein, 1822\)](#)

[A Costa de Paracuru: Turismo, Ocupação e Perfil do Usuário](#)

[Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba \(Nordeste do Brasil\)](#)

[O programa de medidas compensatórias para a ictiofauna nativa da bacia hidrográfica do Sado \(PMC-Sado\). Etapas essenciais de elaboração](#)

[Impactos Sócio-Ambientais no Litoral: Um Foco no Turismo e na Gestão Integrada da Zona Costeira no Estado do Ceará/Brasil](#)

[Litoral do Ceará: espaço de poder, conflito e lazer](#)

[A ocupação e exploração do litoral. Reflexões para um desenvolvimento sustentável](#)

[O Desafio da Gestão Costeira Integrada](#)

[Aplicação de metodologias de monitorização GPS em litorais arenosos: Geração de modelos de elevação](#)

[Dinâmica fisiográfica da orla costeira: Estudos de reabilitação e protecção](#)

[Análise da vulnerabilidade de uma praia estuarina à inundação: Aplicação à restinga do alfeite \(Estu](#)

[Estudo preliminar da geometria de um recife artificial para protecção costeira e para a prática de S](#)

[Nível de antropização X nível de uso das praias de Porto Seguro/BA: Subsídios para uma avaliação da](#)

[Estações de tratamento de esgoto sanitário: Análise econômica de alternativas para municípios litorâ](#)

[Sistemas de Saneamento Básico – Tecnologias e Níveis de Serviço](#)

[Análise da Efectividade do Manejo de duas Áreas de Protecção Ambiental do Litoral Sul da Bahia](#)

[Análise Multitemporal da Morfodinâmica da Região Costeira Setentrional do Nordeste do Brasil Entre os Municípios de Grossos e Tibau, Estado do Rio Grande do Norte](#)

[Sustentabilidades e Insustentabilidades do Turismo Litorâneo](#)

[Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda – PE \(Brasil\) como Ferramenta à Gestão Costeira](#)

[Gestão e Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas, Brasil](#)

[Subsídios para a Gestão Ambiental das Praias da Costa do Descobrimento, Litoral Sul do Estado da Bahia, Brasil](#)

[Morfodinâmica de um Canal de Maré Tropical: Estudo de Caso na Costa Norte Rio Grandense, Nordeste do Brasil](#)

[Erosão Costeira em Praias Adjacentes às Desembocaduras Fluviais: O Caso de Pontal de Maceió, Ceará, Brasil](#)

[Aplicação de técnicas de posicionamento GPS tridimensional para localizar linhas de costa: estudo de caso na praia de Boa Viagem, Recife/PE, Brasil](#)

[Benefícios Ambientais no Controle de Erosão Costeira com o uso do Dissipador de Energia “Bagwall” no Litoral de Alagoas](#)

[Classificação do meio hídrico – Uma abordagem metodológica metodologia para avaliação da capacidade de carga](#)

[Novo descarregador da barragem de Paradela: Projecto e ensaios hidráulicos em modelo reduzido](#)

[Descarregadores de cheias em degraus de betão compactado por cilindros em pequenas barragens de aterro. Caracterização do escoamento deslizante sobre turbilhões](#)

[Modelação numérica da interacção onda-estrutura](#)

Modelação matemática da hidrodinâmica e intrusão salina no estuário do rio Douro

Aplicação do modelo BOUSSiww ao porto de Vila do Porto

Utilização de guinchos de tensão automática no controle das oscilações de navios amarrados

Caracterização da agitação marítima gerada pelo vento na entrada do estuário do Tejo

Regolho em canais com secção composta: Análise comparativa de métodos de cálculo hidráulico

Descarregador em sifão da barragem de Undúrraga. Ensaio em modelo reduzido

Algumas considerações sobre as cheias

Estudo da qualidade da água em albufeiras durante o período de seca de 1993

A formação das autarquias no domínio dos recursos hídricos – O papel do CEFA

Influência das características granulométricas dos sedimentos na avaliação do transporte litoral

Definição de políticas eficientes de transferência de água entre albufeiras. Aplicação de modelos de programação dinâmica e de simulação

Análise da variabilidade da precipitação na bacia hidrográfica do rio Sado

Aplicação de redes neuronais computacionais à modelação de escoamentos mensais

Análise da qualidade da água e questões de governância na albufeira de Alqueva

O sistema de aviso multicanal da barragem de Pedrógão

A inundação da bacia urbana de Faro do dia 28 de Novembro de 2008

Modelação física à escala 1:100 da drenagem de águas pluviais em meio urbano com elevada densidade de construção

Estimação de caudais de ponta de cheia em situação de escassez de registos de caudais instantâneos máximos anuais

Avaliação de situações de seca e escassez de água em Portugal continental. Utilização de Indicadores

Vulnerabilidades e riscos das zonas costeiras. Potenciais impactos de alterações climáticas

[Fundamentação técnica de políticas alternativas para a gestão da água disponível nas zonas costeiras](#)

[Correcção de viés em modelos regionais de clima e impactes na modelação dos recursos hídricos](#)

[Alterações climáticas e seus impactos em recursos hídricos subterrâneos de zonas insulares – Metodologias de vulnerabilidade às alterações climáticas](#)

[Alterações climáticas e seus impactos em recursos hídricos subterrâneos de zonas insulares – Recarga de aquíferos](#)

[A acção de coordenação ASEMWATERNET e a aplicação ao Algarve de técnicas *Aquifer Storage and Recovery*](#)

[Determinação de caudais ecológicos com recurso à modelação bidimensional. O caso da ribeira de Odelouca. Aplicação do modelo River2D](#)

[Efeitos da construção do esporão de Valada Tejo na morfologia do fundo do rio Tejo](#)

[Modelo estocástico-determinístico para o dimensionamento optimizado de condutas forçadas em aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Ferramentas de suporte à decisão para eventos de poluição costeira](#)

[Caracterização granulométrica de sedimentos transportados pelo escoamento superficial originado por chuvadas móveis e estáticas](#)

[Implementação de um plano de segurança da água, certificação segundo a ISO 22000 e certificação do produto água para consumo humano – Caso prático](#)

[Avaliação de leitos de macrófitas no tratamento de águas residuais domésticas em Portugal: Sistemas de fluxo sub-superficial horizontal](#)

[Dimensionamento optimizado multi-critério de sistemas de condução da água considerando o conceito de benefício](#)

[O contributo da participação pública na reabilitação de linhas de água](#)

[Identificação de soluções para a captação de água potável no estuário do Guadiana](#)

[Modelação do balanço hídrico em albufeiras utilizando o programa SOBEK](#)

[Radioactividade nas águas de superfície](#)

[A modelação de dados geográficos como suporte à gestão da informação dos planos de gestão de região hidrográfica](#)

[Estudo da alteração do regime de escoamento na bacia hidrográfica do Guadiana](#)

[A precipitação na região de Coimbra. Estudo baseado na digitalização de série
udográfica com cerca de 70 anos](#)

[AQUA SIG Cascais. Carta de sensibilidade e potencialidade da zona costeira de
Cascais](#)

[Contributo das águas interiores na gestão de zonas costeiras. Os casos de estudo
do projecto Ecomanage](#)

[Estratégias de educação ambiental para um uso sustentável da água](#)

[Atlas da água nos Açores](#)

[Estratégia da operação do sistema de bombagem da pré-ensecadeira de
Odelouca](#)

[Avaliação preliminar do contributo global da precipitação oculta para os recursos
hídricos da ilha da Madeira](#)

[Pressões antropogénicas nas bacias hidrográficas dos rios Sôrdo, Pinhão e ribeira
de Vila Chã: Causas, consequências e respostas](#)

[A experiência Cabo-Verdiana como instrumento de gestão das bacias
hidrográficas. Mosteiros, ribeira do Paul e ribeira Fajã servindo de apoio à
agricultura irrigada](#)

[Metodologia de implementação de um modelo hidrológico na bacia do rio Degebe](#)

[Plataforma tecnológica para desenvolvimento de ferramentas hidroinformáticas
de apoio à gestão de recursos hídricos](#)

[Estudo de sistemas SBR para tratamento de águas residuais domésticas, à escala
piloto](#)

[A qualidade da água dos pequenos regadios individuais do Alentejo – Pria](#)

[Sistemas de tratamento de águas residuais por zonas húmidas artificiais na área
servida pelas águas do Zêzere e Côa. Avaliação de comportamento hidráulico e
ambiental](#)

[A aplicação de águas residuais depuradas em uso compatíveis no abastecimento
público de água. Avaliações e perspectivas em Portugal](#)

[A dessalinização como complemento do abastecimento público de água no
Algarve](#)

[Exigências e condições da prestação de serviços de consultoria de engenharia](#)

[Sistema de aprovação de materiais em contacto com a água para consumo humano no sistema de abastecimento da EPAL](#)

[Aplicação de benchmarking nos serviços de água e de águas residuais portugueses](#)

[Estudo de satisfação dos clientes da EPAL em Lisboa](#)

[Uso do EPANET 2.0 para detecção de zonas problemáticas em termos da qualidade da água para abastecimento](#)

[De uma extensiva, embora fragmentada, busca por um aumento de eficiência, ao desenvolvimento de um modelo integrado de gestão de activos – O caso da EPAL](#)

[Estimativa dos benefícios resultantes da implementação do controlo de pressão em sistemas de distribuição de água](#)

[EPALNET – Um serviço inovador e interactivo](#)

[Renovação da rede de distribuição de água de Lisboa – Efeitos na redução de perdas e melhoria da qualidade do serviço](#)

[Evolução dos tarifários de abastecimento de água e saneamento em Portugal](#)

[Análise crítica e propostas de optimização de um sistema compacto de tratamento de águas residuais. Aplicação à ETAR de Folhadela \(Vila Real\)](#)

[Modelo hidrológico e hidráulico para avaliação do desempenho de uma rede de drenagem urbana](#)

[Tratamento de água de Lever](#)

[A eficiência das redes de distribuição de água. A gestão das pressões na rede](#)

[Sistemas de telegestão. A evolução desejável](#)

[Ordenamento e gestão da zona de interesse biofísico das Avenças – Pensado o global, vamos agir no local](#)

[Pesquisa de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de abastecimento da EPAL](#)

[Prospecção geofísica aplicada ao estudo da contaminação provocada por uma antiga lixeira. Cidreira, Coimbra](#)

[Exercício de intercalibração em rios no âmbito da Directiva-Quadro da Água](#)

[Avaliação da condição actual de três piscinas biológicas localizadas nos concelhos de Vieira do Minho e Póvoa de Lanhoso](#)

[Modelação da qualidade da água na albufeira de Alvito](#)

[Requalificação ambiental de cursos de água nos Açores – Alguns exemplos](#)

[Desenvolvimentos extremos de cianobactérias na Lagoa das Furnas](#)

[Exercício de intercalibração em massas de água fortemente modificadas – Albufeiras, no âmbito da Directiva Quadro da Água](#)

[Avaliação da qualidade da água de bicas e fontanários](#)

[Toxinas de cianobactérias na água da Lagoa das Furnas \(S. Miguel – Açores\). Variação sazonal e em profundidade](#)

[Estudo da viabilidade de remediação do estado trófico da Lagoa das Furnas \(S. Miguel – Açores\) por precipitação físico-química de fósforo: Ensaios preliminares](#)

[Abordagens integradas de monitorização da descarga de efluentes urbanos em águas costeiras: O exemplo de S. Martinho do Porto](#)

[O método electromagnético de prospecção aplicado ao estudo da lixeira de Tábua](#)

[Avaliação da qualidade ecológica de rios portugueses \(projecto Aquariport\): Síntese dos resultados referentes à análise das comunidades de macroinvertebrados bentónicos](#)

[Influência de múltiplas escalas de variação do meio físico nas comunidades de macroinvertebrados](#)

[Metodologia para a estruturação das ferramentas de análise para o sistema de suporte à decisão na gestão da qualidade da água em Alqueva](#)

[O perímetro de rega Pisão-Beja – Estudo de um caso prático](#)

[Rede de controlo da qualidade da água de rega – RECOQUAR](#)

[Instrumentos de gestão dos recursos hídricos versus instrumentos de ordenamento do território: que articulação?](#)

[Aspectos importantes dos mercados até ao produto final; a água](#)

[A importância da gestão da água em áreas de agricultura complementar e de subsistência](#)

[Modelo hidrogeológico conceptual para o aquífero das Corgas, Sazes do Lorvão](#)

[Enquadramento hidrogeológico das exsurgências da arrifana e dos banhos quentes, Condeixa \(Portugal central\)](#)

[Estudo de nascente de água mineralizada Montouro, Cantanhede](#)

[Ensaios de recarga artificial e aplicação de métodos geofísicos no leito do rio Seco \(Projecto Gabardine\)](#)

[Qualidade da água subterrânea do maciço granítico da Serra da Estrela](#)

[Índice de suporte à escolha de áreas favoráveis à recarga artificial \(Gaba – Ifi\) e aplicação à zona Oeste do sistema aquífero de Querença-Silves](#)

[Estimativa da recarga natural no sistema aquífero de Querença-Silves \(Algarve\) pela aplicação do modelo BALSEQ_MOD](#)

[Modelação da recarga do aquífero livre miocénico da bacia de Alvalade e do sistema aquífero dos Gabros de Beja](#)

[Utilização de isótopos ambientais e isótopos de azoto na avaliação do impacte da agricultura na qualidade da água subterrânea do sistema aquífero dos Gabros de Beja](#)

[Sistema de informações de águas subterrâneas – Siagas: Instrumento de gestão de águas subterrâneas aplicado às políticas públicas](#)

[Tipologia ripícola de sistemas fluviais portugueses](#)

[As albufeiras protegidas e o abastecimento público. Uma breve reflexão sobre as actividades secundárias e a qualidade da água](#)

[Compatibilização das funções hidráulica e ecológica em redes de drenagem superficial](#)

[Estudo de plumas de contaminação provocadas por cemitérios. Caso de estudo no cemitério de Fonte de Angeão, Vagos](#)

[HABFLU – Um índice de avaliação do estado de conservação do habitat fluvial aplicado no âmbito da directiva Quadro da Água](#)

[Avaliação do estado trófico de albufeiras exploradas pela EDP](#)

[Problemas do uso do fitoplâncton como elemento de qualidade biológica na Directiva-Quadro da Água](#)

[A Gestão da Zona Costeira Portuguesa](#)

[Análise da Ocupação Urbana das Praias de Pernambuco, Brasil](#)

[O litoral português, percepções e transformações na época contemporânea: de espaço natural a território](#)

[Análise da Efetividade do Manejo de duas Áreas de Proteção Ambiental do Litoral Sul da Bahia](#)

[Monitoramento quantitativo e qualitativo das águas da bacia do prata](#)

[A crise mundial da água e o papel da cooperação entre os países de língua oficial portuguesa na sua](#)

[A água – fonte de cooperação e de conflitos](#)

[A necessidade acrescida de um uso eficiente da água em regiões secas](#)

[Sustentabilidade hídrica em Cabo Verde](#)

[Breve retrospectiva sobre a gestão da água em Moçambique](#)

[Recursos hídricos: discursos e políticas nas últimas três décadas em Portugal](#)

[Le littoral des Bas-Champs \(Picardie, France\) soumis aux risques perpétuels d'inondation](#)

[Water balance and observed flows in the Anllóns river basin \(NW Spain\)](#)

[Influence of 7-year old eucalyptus globulus plantation in the low flow of a small basin](#)

[Role du marnage sur la biodiversite dans un etang peu profond du Limousin \(France\)](#)

[Using hydrological models and Geographic Information Systems for water resources evaluation: GIS-VISUAL-BALAN and its application to Atlantic basins in Spain \(Valiñas\) and Portugal \(Serra da Estrela\)](#)

[Application of Artificial Neural Networks for river flow simulation in three French catchments](#)

[Mathematical modelling of salt water intrusion in a northern portuguese estuary](#)

[A suggested approach to effective water resource management using the Umgeni resource system as a te](#)

[Dotações de água aplicadas a diferentes culturas no Centro Experimental de Horto-Fruticultura do Patacão](#)

[Análise de dados de balanço hídrico de reservatórios](#)

[Relato do Tema 5 – ‘Águas Subterrâneas’](#)

[Contribuição para a caracterização hidrogeológica do sistema aquífero da bacia do Sado](#)

[Gestão da Água em bacias trans-fronteiriças. Dificuldades e forma de as superar](#)

[Qualidade biológica da água baseada no estudo do zoobentos alguns resultados em rios do norte de Portugal](#)

[Água na indústria textil. Optimização de utilizações e tratamentos](#)

[The environmental impact and risks associated with changes in fluvial morphodynamic processes](#)

[Application of RIAM to the Environmental Impact Assessment of hydroelectric installations](#)

[Quality assurance for hydrometric network data as a basis for integrated river basin management](#)

[Impact of road runoff in soil and groundwater: Portuguese and other European case-studies](#)

[Impacts of Climate Change on Water Resources: A Case Study on Portugal](#)

[Regional hydrological impacts of climate and socio-economic change in North West England, UK](#)

[Water safety plans: methodologies for risk assessment and risk management in drinking-water systems](#)

[Implications of climate change for river regimes in Wales: a comparison of scenarios and models](#)

[The impact of changes in the weather on the surface temperatures of Windermere \(UK\) and Lough Feeagh \(Ireland\)](#)

[Models to predict the impact of the climate changes on aquifer recharge](#)

[Aluminum contents in drinking water from public water supplies of Galicia \(Northwest Spain\)](#)

[Constructions cyanobactériennes calcaires dans les rivières de Haute-Normandie: perspectives de gestion](#)

[An indicator system for surface water quality in river basins](#)

[The eutrophication in the river Vouga basin – impacts on the quality of water for public supply](#)

[Stockage du phosphore dans les sédiments d'un réservoir eutrophe \(Gouet, Bretagne, France\)](#)

[Assessing aquifer vulnerability to seawater intrusion using GALDIT method: Part 1 – Application to the Portuguese Aquifer of Monte Gordo](#)

[Assessing aquifer vulnerability to sea-water intrusion using GALDIT method: Part 2 – GALDIT Indicators Description](#)

[On wellhead protection assessment methods and a case-study application in Montemor-o-Novo, Portugal](#)

[New method for groundwater plume detection under uncertainty](#)

[Mechanisms of flooding in the Mawddach catchment](#)

[Cycleau – Integrating research and decision-making for whole river basin management.](#)

[Exchange between systems: from river catchments to coastal marine waters](#)

[Hydroinformatics Support to Flood Forecasting and Flood Management](#)

[An assessment of runoff trends in undisturbed catchments in the Celtic regions of North West Europe](#)

[Precipitation trends in Mainland Portugal in the period 1941-2000](#)

[A Agricultura Portuguesa e o Regadio: Situação e perspectivas de desenvolvimento](#)
[Inovação em Engenharia de Rega](#)

[A Agricultura e as Energias Renováveis](#)

[O Futuro da PAC e a Agricultura Portuguesa](#)

[A Estratégia de Desenvolvimento e Ordenamento na Região de Lisboa e Vale do Tejo](#)

[Políticas e Programas de Desenvolvimento Rural em Portugal no Horizonte 2000-2006](#)

[Cenários de Desenvolvimento Económico do País e da Agricultura](#)

[Methodologies for pollution risk assessment of water resources systems](#)
[o espaço e o rural](#)

[Plano de emergência interno da barragem de Santa Clara](#)

[Comparação de vários modelos para simulação da qualidade da água em sistemas de distribuição – Model](#)

[Metodologia de planeamento de recursos hídricos em Portugal aplicação à região do Algarve](#)

[H-NetCAD: Do projecto à gestão da exploração de sistemas de abastecimento de água](#)

[Tarifa – Instrumento de desenvolvimento regional ou instrumento de equilíbrio financeiro da empresa](#)

Modelação matemática do impacto de caudais de cheia nas condições de escoamento fluvial. Um caso de

Principais questões no controlo de qualidade da água para consumo humano do Arquipélago dos Açores

Aplicação do balanço hídrico em combinação com a relação precipitação/escoamento na bacia hidrográfi

Simulação de descargas térmicas com o CE-QUAL-W2: Dois casos de estudo

Sistema de informação sobre qualidade da água para consumo humano em Portugal

Planeamento de sistemas regionais de drenagem e tratamento de águas residuais à escala regional

A reutilização de águas residuais urbanas tratadas em ETAR – Principais ganhos ambientais e para a g

Impactes da recente elevação do nível médio do Oceano na dinâmica do litoral de Moçambique

Estado trófico de albufeiras portuguesas

A liberalização dos mercados e o futuro das agriculturas da União Europeia e de Portugal

a qualidade da água na rega

Algumas tendências actuais da gestão dos recursos hídricos

‘Agricultura e Ambiente: Que rumo e que estratégia?’

Avaliação do grau de interação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos e de gestão ambienta

Barragem subterrânea – Uma alternativa tecnológica para a convivência com a seca

Desenvolvimento de sistema de suporte à decisão para estudos de macrodrenagem na região metropolitan

Desenvolvimento de um modelo computacional para preenchimento de falhas pluviométricas

Metodologias de projeto de redes de monitoramento de qualidade da água em rios: O passado, o present

[A teoria dos conjuntos difusos aplicados ao projeto de sistemas de aproveitamento de águas pluviais](#)

[Modelo matemático proposto para quantificação da massa de poluentes em rios – Modelo RM2](#)

[Modelagem do sistema de suporte à decisão QUAL2R-2 para os processos de outorga e cobrança pelo uso](#)

[Cargas difusas de origem urbana: Monitoramento da bacia do rio Cabuçu de Baixo, São Paulo, SP](#)

[Avaliação da produção de cargas difusas em bacias rurais](#)

[A variabilidade e a representatividade da amostragem da qualidade da água em rios](#)

[A engenharia hídrica](#)

[A adequação do ADCP a pequenos e médios cursos d'água](#)

[Experiência do uso do ADCP associado ao GPS em trabalhos de batimetria](#)

[O uso de sistema de suporte a decisão no gerenciamento operacional das represas que abastecem a regi](#)

[Sistema de suporte à decisão para alocação de água em projetos de irrigação](#)

[Os resíduos sólidos urbanos na percepção das representações sociais em Propriá, Sergipe, Brasil](#)

[GISAT – Sistema de informações georeferenciadas sobre usos múltiplos da água no Estado de São Paulo](#)

[Sistema de suporte a decisões para a operação dos grandes sistemas produtores da SABESP](#)

[Avaliação e mitigação do risco ambiental subterrâneo pela presença de água na mina da Panasqueira \(P](#)

[A importância de assegurar os princípios que fundamentaram a Lei das Águas](#)

[Simulação numérica da infiltração da água em meios porosos não-saturados homogêneos](#)

[Planos de ordenamento de bacia hidrográfica de Lagoas nos Açores](#)

[Avaliação e espacialização das características dos poços do Município de João Pessoa – Paraíba](#)

[Nova ferramenta para o ensino de hidrologia e recursos hídricos](#)

[O aquífero Guarani no Oeste do Estado de Santa Catarina](#)

[Recursos hídricos subterrâneos na região hidrográfica do Extremo Oeste de Santa Catarina](#)

[A relação entre uso e ocupação do solo e a contaminação dos recursos hídricos superficiais em Municí](#)

[Carta Geoambiental: Um instrumento para elaboração de planos de recursos hídricos](#)

[Operação do ADCP 300 KHZ com configurações não padronizadas](#)

[A escolha do volume inicial assumido para um reservatório: Uma questão irrelevante?](#)

[Gestão de recursos hídricos no setor elétrico. A operação](#)

[Regionalização de vazões máximas utilizando Momentos-L](#)

[Otimização do método de Muskingum não linear utilizando algoritmo genético](#)

[Análise da variabilidade da condutividade elétrica aparente em um neossolo flúvico- pesqueira-PE](#)

[Impacto do uso de água subterrânea salina em áreas agrícolas do programa Xingó](#)

[Sistema de informações sobre recursos hídricos de Sergipe: Modelo conceitual](#)

[Análise da variabilidade espacial da salinidade em área irrigada e do nível d'água em aluvião sob us](#)

[Fiscalização como instrumento de gestão de recursos hídricos – Experiência do Estado de Pernambuco e](#)

[Sistemas aquíferos porosos do Estado do Rio de Janeiro: Apoio a gestão de recursos hídricos](#)

[Apresentação de um episódio representativo e a abordagem dinâmica do clima: O caso de São Carlos, SP](#)

[A descentralização da gestão dos recursos hídricos no Ceará: A experiência da gerência da bacia hidr](#)

[Modelo didático de dimensionamento de reservatórios em Excel](#)

[Discussão dos conceitos envolvidos no Projeto de Lei N.º 676 do Estado de São Paulo](#)

[Determinação da corrosividade do estuário do rio Potengi Natal/RN](#)

[Recursos hídricos e as incertezas científicas: Novos conceitos e abordagens](#)

[Previsão de eventos extremos para o regime de ondas na região do Porto do Rio Grande](#)

[Variação da qualidade da água de açudes e poços no Município de Tauá – CE no período de Junho de 199](#)

[Classificação dos corpos d'água: um estudo de caso, Tauá – CE](#)

[Determinación de la rugosidad de Manning en el tramo medio del río Paraná](#)

[Metodologia para retenção de água em microbacias hidrográficas – Estudo de caso](#)

[Ensaio de visualização do vórtice em ferradura do escoamento em torno de um cilindro circular A núm](#)

[Classificação textural aplicada a cobertura do solo de uma bacia hidrográfica usando sensoriamento r](#)

[Determinação da evapotranspiração in situ pelo método do balanço de radiação – Razão de Bowen para o](#)

[A crise energética e o monitoramento de reservatórios hidrelétricos](#)

[Simulação numérica de escoamentos sobre vertedores pelo método dos elementos de contorno](#)

[Regionalização hidrológica na bacia do rio das Velhas, Minas Gerais](#)

[PAICON 4.0: Um software descritivo do movimento de sedimentos e poluentes, com uso da teoria dos pro](#)

[Proposta de divisão do Estado do Pará em regiões hidrográficas](#)

[A urbanização da orla marítima e os impactos nos recursos hídricos em Jaboatão dos Guararapes – PE](#)

[Análise do regime transitório da infiltração tridimensional sob sucção controlada](#)

[Caracterização hidrodinâmica de um solo não saturado utilizando o método inverso](#)

[Estudo numérico da influência das características hidrodinâmicas do solo no transporte de Napl](#)

[A situação atual do sistema de outorga do uso da água no Estado de Pernambuco](#)

[Avaliação comparativa da evaporação de dois açudes pelo método do tanque classe A](#)

[Avaliação do estresse hídrico no Ceará sob impacto de mudança climática](#)

[Pesquisa interdisciplinar e modelagem integrada no semi-árido: A experiência do programa “WAVES”](#)

[Mapeamento da planície de inundação do Município de Itajubá – MG](#)

[Bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5](#)

[Impactos do esgoto doméstico na qualidade da água do Córrego Bonito, MS](#)

[Indicativo da precipitação histórica incidente sobre a bacia hidrográfica dos principais açudes do e](#)

[Monitoramento qualitativo como ferramenta de gestão dos corpos d’água superficiais do estado do Cear](#)

[SAGREH: Uma ferramenta de apoio à decisão baseada em planilha eletrônica](#)

[A figura ilustrativa do sistema aquífero Guarani: uma visão para a gestão](#)

[O uso de geoprocessamento para a geração de modelo de favorabilidade hidrogeológica – Terrenos crist](#)

[Gestão da demanda hídrica na agricultura irrigada do Ceará: Financiamento do incremento tecnológico](#)

[Mapas cognitivos: Uma ferramenta para identificar indicadores de sustentabilidade dos sistemas de re](#)

[Avaliação dos efeitos da implantação de reservatórios de montante sobre a disponibilidade hídrica do](#)

[Transporte de poluentes em aquíferos com dispersão heterogênea: Solução analítica para dispersividad](#)

[Uma análise da condição de contorno da taxa de dissipação da energia cinética de turbulência na supe](#)

[Faixa-Filtro Vegetada: Uma alternativa para a redução de Atrazina visando a preservação de recursos](#)

[Simulação das vazões das fontes do Caldas e do Farias em Barbalha/Ceará utilizando o MODFLOW](#)

[Quantificação dos recursos hídricos subterrâneos da Chapada do Araripe](#)

[Estimativa da capacidade de infiltração em solos com diferentes formações florestais no topo da Chap](#)

Simulação do cone de rebaixamento do poço 4-BO-01-PE na Chapada do Araripe utilizando o MODFLOW

Modelagem matemática dos aquíferos da Chapada do Araripe

Modelagem isotópica de aquíferos da Chapada do Araripe

Estudo de águas subterrâneas representativas do Município de Tauá

Atualização da hidrografia do Estado da Paraíba utilizando processamento digital de imagens e geopro

Método simples para gerenciamento de pequenos açudes na região Nordeste

Sensoriamento e geoestatística aplicados à qualidade de água da Baía de Guanabara

Análise espacial de indicadores sócio-econômicos aplicada à gestão na área de saneamento

Aplicações do modelo RAMS na bacia do rio São Francisco

Análise das precipitações nas bacias dos sistemas produtores de água em São Paulo

O estado das águas do Estado de Mato Grosso do Sul

Aplicação de técnicas moleculares para análise e monitoramento de água

A problemática das enchentes na região metropolitana de Fortaleza

Determinações de vazões mínimas na bacia do rio Meia Ponte

Modelos Chuva-Vazão e de balanço hídrico aplicados a estudo de disponibilidade hídrica em Lagoas

A relação da instabilidade de maciços de barragens de terra e o funcionamento hidráulico de vertedor

Mapa de integração hidrogeológica da bacia do Prata e áreas adjacentes

Índice de qualidade ambiental do sistema estuarino lagunar – Nísia floresta, Papeba e Guaraíras

Sistema Quali-Quantitativo de análise de Outorgas – SQAQ

Abordagem probabilística da estimativa da precipitação máxima provável pelo método de Hershfield

Concentração média de ar do escoamento na base de vertedouros em degraus

Separação de escoamentos utilizando a técnica de traçadores na bacia representativa de Juatuba – MG

Condição incipiente de arraste de materiais sólidos depositados em leitos de túneis não revestidos

Determinação da vazão regularizada considerando o volume de alerta ótimo através de simulação e otim

Impacto das incertezas no custo de uma rede de macrodrenagem urbana resultados preliminares

Modelo matemático de células de escoamento para bacias urbanas

Projeto preparatório para o gerenciamento dos recursos hídricos do rio Paraíba do Sul

Simulação matemática do escoamento e transporte de massa no aquífero freático em uma área industrial

Monitoramento do uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica através de técnicas de sensoriamento

Estimativa do potencial hidrogeológico de barragem sub um estudo de caso

Tratamento de esgoto e seu efeito no custo agregado do tratamento de água: Uma abordagem quantitativa

Comparação de modelos geradores de função de produção: Um estudo de caso para a bacia de Juatuba – MG

Transformação da precipitação diária pontual em precipitação média espacial na região metropolitana

Estudo de chuvas intensas no estado do Rio de Janeiro

Estudo do efeito da viscosidade na geração de ‘Roll Waves’

O uso do recurso hídrico pelos sistemas de abastecimento de água

Análise espacial e temporal das precipitações na bacia do rio Potiribu

Método de elementos analíticos para modelagem de fluxo de água subterrânea

ALEA – Uma ferramenta prática e consistente para a análise de frequência local de eventos hidrológicos

Quadro atual da poluição dos recursos hídricos da região da bacia do rio Sorocaba/SP/BR, devido aos

[Dimensionamento de redes malhadas de abastecimento de água – Método Pimentel Gomes](#)

[Estudo comparativo do hidrograma unitário para pequenas bacias rurais](#)

[Recursos hídricos fluviais – Seu gerenciamento no município de Turvo, SC](#)

[Modelos de simulação no planejamento e gerenciamento de recursos hídricos](#)

[Um estudo da influência do aquífero freático sobre a drenagem superficial](#)

[Riscos de falhas de abastecimento, de longa duração, por reservatórios de regularização: Açude Casta](#)

[Modelagem matemática computacional pelo método dos elementos de contorno para problemas de difusão T](#)

[Estudos hidrológicos do aquífero Karst na região metropolitana de Curitiba](#)

[Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos do município de Nova Brasilândia D'Oeste – Estado de Ro](#)

[Metodologia de pseudo-extrapolação para avaliação de métodos de extrapolação superior de curvas-chav](#)

[Investigação de métodos de extrapolação da curva de descarga: Análise simultânea de um conjunto de e](#)

[Análise do risco de operação da Lagoa do Bonfim/RN](#)

[Modelagem matemática do transporte de contaminantes na bacia hidrogeológica experimental do Córrego](#)

[Previsão da demanda horária de água em sistemas urbanos de abastecimento](#)

[Desafios sócio-ambientais da privatização e descentralização do setor elétrico nacional: O caso das](#)

[Síntese de maregramas a partir de previsões de maré](#)

[O método do elemento móvel desacoplado para a equação de águas rasas com um esquema tipo direção imp](#)

[A utilização da simulação computacional no conflito de usos múltiplos da água](#)

[Estimativa da infiltração e da evapotranspiração utilizando a técnica de traçadores na bacia present](#)

[A cobrança sobre os usos da água: Instrumento econômico ou fonte de arrecadação](#)

[A sustentabilidade do setor sucroalcooleiro: Um objectivo a ser alcançado](#)

[Estudo de alternativas de reabilitação para sistemas de abastecimento de água](#)

[Simulação da operação de bombas em sistemas de abastecimento de água](#)

[Estimativa e análise estatística de precipitações efetivas em bacias hidrográficas pouco permeáveis](#)

[Regionalização de intensidades de chuva no cerrado](#)

[Regionalização de equações de chuva no cerrado](#)

[Açudes e reservatórios: Mecanismos legais e institucionais para uma gestão sustentável](#)

[Determinação da demanda ecológica para o rio Santa Maria da Vitória, Estado do Espírito Santo](#)

[Indicação dos impactos ambientais no sistema estuarino lagunar Nísia floresta-Papeba-Guaraíras / RN](#)

[A linguagem PASCAL Script e sua aplicação ao propagar MOO](#)

[Variação da densidade no interior do ressalto hidráulico](#)

[Calibração automática global do modelo IPH-2](#)

[Determinação de interferências em sistemas de poços tubulares através da utilização de programa espe](#)

[Análise das redes de infra-estrutura e vazios urbanos com uso de geoprocessamento](#)

[Gestão participativa e os desafios da prática no Pantanal: O caso das comunidades rurais do rio Cuia](#)

[Avaliação de impactos ambientais decorrentes da operação de aproveitamentos hidrelétricos – Uma abor](#)

[Análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Branco até o salto catolino, no município de Alta Flo](#)

[Cisdergo: Cropping and irrigation system design with reservoir and groundwater \(optimal\) operation](#)

[Otimização da operação do sistema hídrico Jucazinho – Carpina, para múltiplos usos, via modelo de pr](#)

[Um estudo de caso da operação integrada ótima de três reservatórios em paralelo com usos múltiplos](#)

[ORNAP: Optimal Reservoir Network Analysis Program](#)

[Estimativa de variações no desempenho otimizado de um sistema hídrico para o semi-árido Paraibano pa](#)

[Alternativas para a melhoria da qualidade da água na captação da Cedae no rio Guandu](#)

[Diagnóstico da cheia ocorrida em Janeiro/2000 no rio Paraíba do Sul](#)

[Consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas: Histórico e interface com os comitês de bacia](#)

[O modelo Wesp e a interdependência entre seus parâmetros](#)

[Um estudo sobre a formação de camada de armadura num leito de cascalho](#)

[Avaliação e espacialização dos deflúvios médios anuais na bacia do Alto Paraíba na região do Cariri](#)

[Quadro ambiental do Distrito carbonífero nas bacias dos rios Tubarão, Araranguá e Urussanga, Sul de](#)

[Viabilização de barragens na Amazônia e setor elétrico](#)

[A gestão da informação hidrológica e a rede hidrométrica convencional e telemétrica – A experiência](#)

[Caracterização hidroclimatológica e de uso e ocupação do solo da bacia do ribeirão dos Muller no Câm](#)

[Estabilidade de redes neurais em modelagem hidrometeorológica](#)

[Previsão hidrológica de vazões para a cidade de Governador Valadares utilizando modelo linear de pro](#)

[Análise do hidrograma das bacias dos rios Nhundiaquara e Marumbi, Pr: estudo preliminar com geometri](#)

[Aproveitamento do rio Vaza Barris em Sergipe através de barramento e controle dos elevados teores de](#)

[Estudo da maré astronômica na baía de Guanabara – Interpretação das constantes harmônicas e modelage](#)

[Confiabilidade de sistemas de distribuição de água](#)

[Gerenciamento do estoque de água do sistema de múltiplos reservatórios da bacia do Paraguaçu](#)

[Um modelo numérico de propagação de ondas em um canal](#)

Proposta de critérios de ordenamento para a área de influência direta sobre a Área de Preservação Pe

Problemas na zona costeira de Moçambique com ênfase para a costa de Maputo

Revogação de títulos de utilização privativa de recursos dominiais litorais

Análise da Cadeia Causal para a Criação de Unidade de Conservação: Reserva Extrativista Marinha de I

Perfil Diagnóstico da Zona Costeira de Moçambique

Operação “ótima” de sistemas de reservatórios – Aplicação ao sistema de abastecimento da região metr

Estudo experimental da interceptação da chuva pela vegetação de Caatinga

Estudo do balanço de energia sobre a vegetação de Caatinga

Estimativa da capacidade de transporte longitudinal de sedimentos a partir de dados de ondas para o

Índices de qualidade de água em rios

Conflitos qualitativos entre as águas superficiais e subterrâneas

Implementação da outorga no Estado de Alagoas

Cobrança pelo uso dos recursos hídricos em Alagoas

Gestão de recursos hídricos no setor elétrico – O planejamento

Caracterização fisiográfica e hidrológica da sub bacia hidrográfica do riacho da Onça – SE

Eficiência global do uso de água na agricultura irrigada

Demandas e disponibilidade (superficial) de água no Distrito Federal

SAGE: Um pacote computacional para a geração de vazão em rios de regiões semi-áridas

Avaliação do desempenho de reservatórios de retenção no controle das cheias em áreas urbanas

Valoração ambiental e o desperdício de energia e água na queima da cana-de-açúcar

Aplicação de um SIG na difusão dos resultados do monitoramento da qualidade dos recursos hídricos –

[O setor de recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro: Por uma administração coerente](#)

[Uma solução analítica para a hidrodinâmica de ondas oceânicas na presença de uma camada de lama de e](#)

[Metodologia para obtenção de potencial eólico sobre o mar a partir de dados de vento medidos no cont](#)

[SAIA – Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental segundo a metodologia de Battelle-Columbus](#)

[Estimativa de parâmetros de bacia urbana utilizando técnicas de geoprocessamento](#)

[Influência de sistemas de colheita de madeira sobre a temperatura e a umidade da superfície do solo](#)

[Dimensionamento de drenagem de aeroportos na Amazônia](#)

[Análise da viabilidade de aplicação de um fator de correção anual para o critério de vazão de outorg](#)

[Aspectos ambientais da atividade de mineração de areia e cascalho na bacia hidrográfica do rio Itapo](#)

[Caracterização da circulação hidrodinâmica bidimensional da baía de Septiba](#)

[O gerenciamento dos recursos hídricos em meio urbano: Um pouco da experiência da região metropolitan](#)

[Monitoramento e modelagem de uma pequena bacia hidrográfica experimental no município de General Car](#)

[Análise pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Paraguai](#)

[Automatização da análise de qualidade de água usando a ferramenta EXCEL](#)

[Modelagem computacional do golpe de aríete em adutoras](#)

[Resolução de problemas de fluxo em solo não saturado utilizando o método de diferenças finitas para](#)

[Relação entre valores de velocidade média na seção e na vertical do Talvegue, em duas seções da calh](#)

[A ocupação dos fundos de vale em áreas urbanas](#)

[Evaporação do lago da ilha Solteira pelo modelo relação complementar e a variabilidade do coeficient](#)

A erosão nas praias Mansa e Brava de Caiobá, litoral do Estado do Paraná

Utilização de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas em estudo de ev

A evolução das legislações estaduais de recursos hídricos no Brasil, com vistas à nova lei do Estado

Impacto da estabilização do canal da barra na hidrodinâmica do sistema lagunar de Saquarema – RJ

Padrões de circulação hidrodinâmica na lagoa da Conceição Florianópolis – SC

Modelagem hidrodinâmica do rio Amazonas

Sustentabilidade ambiental e participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos: Conceitos e

Divisão hidrográfica nacional – Aplicação da metodologia de Otto Pfafstetter

VARIAÇÕES NA QUALIDADE HÍDRICA DO CÓRREGO JABOTICABAL EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DO ANO E DA IMPLANTAÇÃO DE

Emprego de imagens orbitais na determinação da capacidade de interceptação da bacia do rio Itajaí –

Qualidade das águas para consumo humano em áreas rurais: Abordagem analítica e de percepção ambienta

Os sistemas atmosféricos de Meso e grande escala do Leste do Nordeste do Brasil e as anomalias de va

Levantamento batimétrico do rio Jaritrecho compreendido entre o balneário Riacho Doce e a fazenda do

Determinação experimental dos parâmetros hidrodispersivos de um solo aluvial utilizando o modelo Con

AVALIAÇÃO DE PERDAS EM SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Simulação hidrológica para estimativa de vazões de projeto na bacia do Alto Corumbá

Índices de qualidade das águas na gestão de recursos hídricos

Aplicação e comparação entre os modelos QUAL2E e STREETER-PHELPS para a simulação do oxigênio dissol

Sistema de Apoio à Decisão — SAD — para análise e controle de pleito de outorga de água na bacia do

Monitoramento e modelagem de represas

Funcionamento hidráulico de reatores aeróbios com circulação por jatos de ar para tratamento biológico

Seleção de tecnologias limpas utilizadas no controle e preservação dos recursos hídricos do semi-árido

Metodologia de calibração automática na modelação da propagação de ondas de cheia

Variação da curva número com a escala e uso do solo na bacia representativa de Sumé

Educação ambiental – Um ponto fundamental na gestão dos recursos hídricos nos comitês de bacias

Estudo preliminar do efeito do sedimento em suspensão no perfil de velocidade para escoamento de lâmina

Obtenção de uma equação de chuvas intensas para São José dos Campos – SP com base em estudos pluviométricos

Metodologia para digitalização de pluviogramas e para geração de uma base de dados pluviométricos

Modelagem do desempenho de Wetlands construídas

Aperfeiçoamento de modelo de mistura global para unidades chicanadas utilizadas no tratamento de água

Características da água e hidrossedimentologia do rio Uruguai e sua relação com o fenômeno da Piracema

A atuação do comitê de bacia do rio Pirapama na implantação da cobrança pelo uso da água

Estudos de engenharia costeira e hidráulica estuarina efetuados pelo CDTN/CNEN no estado de Sergipe

Batimetria qualitativa com ADCP: Levantamento do canal de adução da UHE Salto Santiago

Modelagem hidrológica de uma microbacia com floresta de mata atlântica (vale do Paraíba, SP) usando

Proposta de manejo hídrico e de operação em reservatórios de estiagem no Nordeste brasileiro visando

[Aporte al estudio de transporte de sedimentos en un tramo del rio Salado \(Santa Fe, Argentina\)](#)

[Aporte al estudio de la presencia de metales pesados en aguas en un tramo del rio Salado \(Santa Fe-A](#)

[Previsão de vazões no planejamento da operação do sistema hidroelétrico brasileiro](#)

[Sistemática integrada para controle de inundações em sub-bacias hidrográficas urbanas. Estudo de cas](#)

[Sistemas de abastecimento de água brasileiros: Mantê-los públicos ou privatizá-los?](#)

[Compartilhamento de dados entre sistemas de informação geográfica e modelos de simulação hidráulica](#)

[Aplicação do sensoriamento remoto para locação de poços tubulares](#)

[Oferta e demanda de água para abastecimento da RMR](#)

[Mobilizando para a gestão da água Notícias da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul](#)

[Sistemas de informação e a participação pública no gerenciamento de recursos hídricos](#)

[Diagnóstico da situação do monitoramento da qualidade da água no Brasil](#)

[Aplicação de método de determinação da rede de amostragem ótima para calibração de sistemas de Distr](#)

[Análise de risco de falha em sistemas de drenagem urbana compostos por várias bacias de detenção](#)

[Estudo comparativo das metodologias MCDM e MCDA na gestão dos recursos hídricos](#)

[Otimização de redes de distribuição de água de abastecimento utilizando algoritmos genéticos](#)

[Estudo preliminar sobre os efeitos do El Niño 97/98 na pluviometria do complexo de Urubungá](#)

[Estudo do comportamento da vazão do rio Melchior e rio Descoberto – DF/GO, em função do aporte de es](#)

[Método alternativo para extensão de séries de vazões](#)

Modelos digitais de terreno em escalas globais e sua utilização em recursos hídricos

Sistema computacional para avaliação da evaporação líquida de aproveitamentos hidrelétricos

Hidrogeologia dos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz. Cabrália, Bahia

Outorga de uso das águas no estado de Minas Gerais: Avaliação preliminar e pesquisa de índices

A importância da zona ciliar em microbacias

Fundamentos da gestão de poluentes, uma solução necessariamente integrada

A EXPERIÊNCIA DA ANEEL NA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA AMAZÔNIA DENTRO DO PRO

Gerenciamento do aporte de fósforo a cursos d'água proveniente da aplicação de fertilizantes no solo

Estudo da precipitação através de um sistema de radar meteorológico no Nordeste do Brasil

Recuperação hídrica da microbacia hidrográfica água da cachoeira em Paraguaçu Paulista-SP

Controle operacional de sistemas de abastecimento de água através de simulação numérica

O MÉTODO QUASE-ANALÍTICO: ESTUDO DE UM NOVO MÉTODO NUMÉRICO E SUA APLICAÇÃO NA MODELAÇÃO HIDRODINÂMICA

REGRAS PARA DEPLECIONAMENTO DE RESERVATÓRIOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Avaliação da contribuição fluvial à baía de Guanabara através da regionalização das vazões médias anuais

OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS BASEADA EM PREVISÃO DE AFLUÊNCIAS DE CURTO PRAZO EM TEMPO REAL

Previsão de precipitação através de modelos estocásticos para controle de cheias e maximização da geração

Regionalização de dados hidrológicos de bacias hidrográficas brasileiras

Diretrizes básicas para concepção de sistemas de geoprocessamento para planos diretores de drenagem

[Estimativa da concentração de sedimentos em suspensão através da profundidade Sechi](#)

[O caso da praia do Gonzaguinha em São Vicente. Pesquisa do transporte de sedimentos na Baía de Santo](#)

[Simulação interativa com piloto real de manobras de atracação e desatracação em modelo físico com mo](#)

[Critérios de semelhança na formação de vórtices em tomadas d'água verticais](#)

[Incertezas na calibração de redes de distribuição de água com dados transientes](#)

[Avaliação da capacidade produtiva do reservatório de regularização do rio Juramento em Montes Claros](#)

[Solução iterativa numa formulação elemento por elemento dos estados de agitação e ressonância em por](#)

[Avaliação do programa HEC-RAS para análise dos escoamentos em confluências de canais](#)

[Regionalização de parâmetros de modelo Chuva-Vazão usando redes neurais](#)

[Gestão otimizada de um sistema de macro adução na região metropolitana de São Paulo](#)

[Relação entre fatores climáticos na região do Alto Piranhas – PB](#)

[Operação ótima de sistemas de distribuição de água via modelo de programação não linear inteira mist](#)

[Parque Tamanduá estudos hidrológicos, impactos na microbacia e medidas mitigadoras](#)

[Modelagem hidrelétrica da bacia do rio Uruguai utilizando o software Valoragua](#)

[Análise da estabilidade da barra da lagoa do Camacho, Santa Catarina, Brasil](#)

[Sistemas para a transposição de peixes: Estudo experimental](#)

[Ictiofauna, hidrelétricas e barragens brasileiras](#)

[O Jataí \(SP\) pede água: Preservar também é produzir](#)

[Modelo de previsão de vazões em tempo real na bacia do rio Piracicaba: Estudo de caso](#)

[Rede telemétrica da bacia do rio Piracicaba \(SP\)](#)

[A técnica de rede neural artificial aplicada na previsão de vazões](#)

[Desarrollo de los cultivos horticolas en los regadios del plan Badajoz](#)

[A problemática do saneamento básico em pequenas comunidades](#)

[O pão e a água](#)

[A evolução do regadio do Caia e sua relação com os sistemas agrícolas utilizados](#)

[A utilização dos regadios do ponto de vista agrícola](#)

[Uso do amostrador fixo programável na determinação da concentração dos sedimentos transportados em s](#)

[Estimativa da vazão de referência na bacia do rio Branco para outorga na Bahia](#)

[Caracterização do estado do mar em rio Grande \(RS\), BRASIL](#)

[Calibração automática do Tank Model via algoritmos genéticos](#)

[Avaliação da implantação de uma rede telemétrica de quantidade e qualidade d'água na bacia hidrográf](#)

[Gestão integrada e gerenciamento de bacia hidrográfica no Brasil](#)

[Determinação dos parâmetros do modelo Pressão X Vazamento para um sub-setor da cidade de São Carlos,](#)

[Utilização de um medidor de velocidade Doppler para controlar vazão continuamente na estação de cont](#)

[Metodologia expedita para avaliação de cheias de projeto na região metropolitana de São Paulo](#)

[Análise geológica e caracterização dos solos para avaliação do coeficiente de escoamento superficial](#)

[Situação ambiental da Lagoa do Bonfim – RN](#)

[Utilização de micro-reservatórios de retenção para atenuação de inundações em bacias urbanas – Estud](#)

[Modelo computacional de planejamento e exploração do sistema de distribuição de água ao concelho de S](#)

[Manejo hídrico adequado da bacia do rio Joana visando o controle das enchentes urbanas](#)

[Valorização da água no meio urbano: um desafio possível](#)

[Modelos matemáticos completos e simplificados na simulação de propagação de cheias em rios \(parte II](#)

[Waterusers organization and management of water in the schemes of Maputo province](#)

[Salt balance simulation in irrigation soil. A case of Mafuiane irrigation scheme](#)

[Simulação matemática do escoamento e transporte de massa no aquífero freático em uma área industria](#)

[Educação ambiental – Um ponto fundamental na gestão dos recursos hídricos nos comitês de bacias](#)

[Regionalização de vazões máximas utilizando momentos -L](#)

[Estudos hidrogeológicos visando o abastecimento de cidades](#)

[Programa de estímulo à criação de associações de usuários de água como suporte à formação dos comitê](#)

[As propostas, estratégias e metodologia do consórcio intermunicipal do vale do Jiquiriçá – Bahia](#)

[Segmentação hídrica preliminar como subsídio à gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: Baixada](#)

[regionalização de vazões médias na bacia da lagoa Mirim – resultados preliminares](#)

[Regionalização de vazões no distrito federal](#)

[Regionalização de bacias hidrográficas na região litorânea do Estado do Ceará](#)

[Regionalização de vazões para as bacias hidrográficas dos rios Carinhanha e Corrente \(sub-bacia 45\)](#)

[Determinação das áreas de risco de degradação dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica](#)

[Impacto dos processos erosivos lineares nos recursos hídricos na região do município de Bauru, SP](#)

[Produção de sedimentos nas bacias dos rios Pindaré, Mearim, Grajaú e Itepecuru – MA](#)

[Estimación de la degradación específica en dos cuencas de la república argentina](#)

[Aplicação de modelos analíticos no projecto de rebaixamento de nível aquífero em obras de engenharia](#)

[Um estudo sobre a formação de camada de armadura num leiro de cascalho](#)

[Avaliação e mitigação do risco ambiental subterrâneo pela presença de água na Mina da Panasqueira](#)

[Determinação experimental dos parâmetros hidrodispersivos de um solo aluvial utilizando o modelo conv](#)

[Efeitos hidrológicos de uma eventual alteração climática](#)

[As fontes de Direito para regular o uso dos cursos de água internacionais](#)

[Reflexões sobre critérios para a avaliação de sistemas de drenagem urbana](#)

[Consequências de intervenções não planeadas em meios hídricos](#)

[Estudo das características tridimensionais da hidrodinâmica da Ria de Arosa](#)

[Utilização de um modelo matemático bidimensional no estudo da hidrodinâmica da Ria de Arosa](#)

[Leques aluviais ativos em bacias fluviais do Sul Catarinense](#)

[Resultados da modelagem numérica de ondas de submersão utilizando o modelo de serre com experimentos](#)

[Fluxo subsuperficial num leito de cascalhos](#)

[Estudo da contaminação das fontes do Parque Nacional de Brasília](#)

[Efeitos hidráulicos devido às barragens subterrâneas em aquíferos aluviais numa região semi-árida da](#)

[Um modelo para gestão de águas de co-produção petrolífera da bacia amazónica equatoriana](#)

[Impacte do IC1 sobre a qualidade da água do sistema aquífero Querença – Silves \(Algarve\)](#)

[Importância da recolha e tratamento da informação hidro-meteorológica](#)

[Sistema de apoio à decisão-SAD-para análise e controle de pleito de outorga de água na bacia do rio](#)

[Sistema quali-quantitativo de análise de outorgas – SQAQ](#)

[Avaliação do desenvolvimento de reservatórios de retenção no controle das cheias em áreas urbanas](#)

[Análise de risco de falha em sistema de drenagem urbana compostos por várias bacias de retenção](#)

[Proposta de um sistema para operação do canal Pinheiros Superior e Barragem do Guarapiranga](#)

[Sistema especialista difuso para apoio à previsão e simulação aplicação ao rio Uruguai](#)

[Previsão de vazão diária através de uma abordagem estocástica modelo previvazh](#)

[Estimativa dos valores esperados para durações máximas de secas hidrológicas no açude Castanhão – CE](#)

[Otimização do despacho de usinas hidrelétricas para atendimento à navegação](#)

[Um modelo para a geração sintética de pseudo-previsões de médias espaciais de precipitação diária](#)

[Previsão de vazões de cheia na bacia incremental entre Foz do Areia e Segredo](#)

[Sistema generalizado para análise de alocação de água](#)

[Um sistema de informações e apoio à outorga para a bacia do rio Paraíba do Sul](#)

[Sistema de suporte a decisão em engenharia de recursos hídricos desenvolvimento piloto para as bacia](#)

[O sistema MODSIMLS: um modelo de rede de fluxo para simulação de bacias hidrográficas](#)

[Sistema de apoio à decisão para avaliação econômica da alocação de recursos hídricos](#)

[Análise de parâmetros urbanísticos de drenagem pluvial](#)

[Estudo de um reservatório de detenção através de modelagem hidrodinâmica](#)

[Efeito do controle na fonte sobre a macrodrenagem: resultados preliminares](#)

[Estimativa preliminar dos volumes de acumulação de reservatórios para contenção de cheias nas bacias](#)

[Mapeamento da planície de inundação do município de Itajubá-MG](#)

[Índice de qualidade ambiental do sistema estuarino lagunar – Nísia floresta, Papeba e Guaraíbas, atr](#)

[Discussão dos conceitos envolvidos no Projecto de Lei nº 676 do Estado de São Paulo](#)

[Análise da viabilidade de aplicação de um factor de correcção anual para o critério de vazão de outo](#)

[Simulação do efeito da incorporação de resíduos sólidos ao sistema de drenagem](#)

[R-netCAD: projecto e análise assistidos por computador de sistemas urbanos de drenagem](#)

[Águas costeiras dos Açores. Drenagem de efluentes domésticos e industriais do concelho de Angra do H](#)

[Estudos de circulação d'água e de dispersão de poluentes no complexo lagunar sul de Santa Catarina](#)

[Avaliação sociotécnica do modelo de gestão ambiental e controle de actividades poluidoras na Baía de](#)

[Avaliação dos riscos de degradação dos recursos hídricos na bacia do Ribeirão Pinhal \(SP\)](#)

[Vulnerabilidade ambiental na bacia do Paraíba do Sul](#)

[As áreas de preservação permanente e os cursos de águas superficiais: o caso do rio do Monjolinho, S](#)

[Estudo da vulnerabilidade das populações das bacias hidrográficas do estado de Pernambuco, Brasil](#)

[Diagnóstico ambiental para suporte à gestão sustentável da bacia do rio Tapacurá – PE](#)

[Recreação em reservatórios usados para abastecimento público de água: uma visão internacional de req](#)

[O mercado de águas na gestão dos recursos hídricos no Brasil – breves considerações sobre a sua apli](#)

[A situação actual do sistema de outorga do uso da água no Estado de Pernambuco](#)

[Processo de análise para concessão de outorga do direito de uso de águas superficiais](#)

[Planejamento da operação semanal de controle de cheias em sistemas hidroelétricos – modelos OPCHEN e](#)

[Determinação da vazão residual em função do efeito de remanso – UHE Aimorés no rio Doce, um estudo d](#)

[Análise comparativa de metodologias de apoio para os processos de concessão de outorga para lançamen](#)

[Terifa – instrumento de desenvolvimento regional ou instrumento de equilíbrio financeiro da empresa](#)

[Estabilidade de redes neurais em modelagem hidrometeorológica](#)

[Sistemas de informações sobre recursos hídricos de Sergipe: Modelo conceitual](#)

[A cobrança sobre os usos da água: instrumentos econômico ou fonte de arrecadação](#)

[A atuação do comitê de bacia do rio Pirapama na implantação da cobrança pelo uso da água](#)

[Proposta de uma metodologia para a fase inicial de cobrança na bacia do Paraíba do Sul](#)

[Compensação financeira pela utilização de recursos hídricos](#)

[Divisão hidrográfica nacional – aplicação da metodologia do Otto Pfafstetter](#)

[Impactos das mudanças climáticas nas disponibilidades hídricas de reservatórios: um estudo de caso](#)

[Análise de sensibilidade de modelos hidrológicos na perspectiva de svats de modelos atmosféricos](#)

[Investigação de homogeneidades em séries hidrometeorológicas e possíveis causas antropogênicas na ba](#)

[Caracterização hidrológica de uma bacia rural em um mega ambiente urbano](#)

[A importância da climatologia geográfica na gestão ambiental no Estado do Rio de Janeiro](#)

[A estrutura do sistema de informações da SEMARH. Primeiros estudos](#)

[Caracterização, vulnerabilidade e riscos de contaminação do sistema aquífero relacionado à formação](#)

[Um novo método para representação da hidrografia e das características da bacia na gestão de recurso](#)

[Sistema de informações de águas superficiais e subterrâneas – SIASS – para gerenciamento de recursos](#)

[Cenários de cheias urbanas simulados por modelo matemático](#)

[Modelo matemático de células de escoamento para bacias urbanas](#)

[Indicadores de gestão de sistemas de abastecimento de água](#)

[Caracterização do fenômeno hidráulico da fuga. Uma contribuição para um melhor controle de fugas em](#)

[Operação otimizada de sistemas urbanos de abastecimento de água](#)

[Panorama da aplicação da análise de sistemas ao estudo de redes de distribuição de água](#)

[O factor de ponta no dimensionamento das redes de distribuição de água em zonas suburbanas de Moçamb](#)

[Caracterização dinâmica global do funcionamento de aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Gestão do uso do potencial hidráulico – experiência da ANEEL](#)

[Novos rumos do sector eléctrico brasileiro discutindo-se a inserção de pequenas centrais hidrelétric](#)

[Custos em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Modelo para viabilidade económica de pequenas centrais hidrelétricas](#)

[Avaliação ambiental para pré selecção de pequenas centrais hidrelétricas](#)

[Análise de custos com a energia eléctrica nos sistemas de abasstecimento de água](#)

[A necessidade do planeamento dos sistemas de recursos hídricos – o caso do alto rio Paraguaçu, Bahi](#)

[Sistema de suporte e decisão para gerenciamento das cheias na cidade de São Paulo – Brasil](#)

[Rede telemétrica e programa de gestão da bacia do Umbeluzi, Moçambique](#)

[Construção de um sistema espacial de apoio à decisão para o planeamento e gestão de sistemas urbanos](#)

[A teoria das filas aplicadas à determinação do número de aparelhos em ambientes hidráulicos sanitári](#)

[Problemática da sustentabilidade dos pequenos sistemas de abastecimento de água \(PSAA\) – vilas das s](#)

[Padrões de stress hídrico durante o desenvolvimento do milho \(zea mays L.; var. matuba\) a sul do rio](#)

[Dimensionamento optimizado de redes de distribuição de água assistido por computador](#)

[Efeitos do local e da batimetria na validação da circulação \(2D-H\): caso do Estuário do Recife/Pe –](#)

[Critérios de formação de instabilidades em canais de forte declividade para uma reologia não-newtoni](#)

[Proposta de directiva que estabelece o quadro de acção para a política de água na União Europeia. Um](#)

[A influência de factores naturais e antropogénicos na qualidade das águas superficiais da bacia hidr](#)

[Aplicação de modelos matemáticos ao estudo da dispersão longitudinal no rio Mondego](#)

[Análise e modelação da qualidade de água dos rios Mondego, Vouga e Lis](#)

[Diagnóstico da qualidade da água da bacia do rio Ibicuí](#)

[Qualidade da água para rega e peixes nas valas de drenagem da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira](#)

[Evolução de hidrocarbonetos derramados em zonas costeiras e estuarinas](#)

[O benefício económico e ambiental da produção de energia renovável em sistemas adutores](#)

[Maximização da relação benefício/custo aplicado à modelagem da qualidade da água em rios](#)

[Custos instantâneos de ‘Produção’ de água potável. Enfoque nos sistemas com origens afectadas pela i](#)

[Modelar a eutrofização em rios: um alerta para a heterogeneidade destes sistemas!](#)

[As estações de tratamento de águas residuais dos aglomerados urbanos da região centro](#)

[Soluções optimizadas para sistemas regionais de águas residuais: a utilização do método de recozimen](#)

[Sistema de ecotecnologia integrado – tratamento e valorização de resíduos de uma exploração pecuária](#)

[Avaliação dos impactos ambientais do setor sucroalcooleiro por meio dos métodos: matriz e rede de int](#)

[O controle de inundações na bacia do Córrego Pirajuçara](#)

[Avaliação da produção de sedimentos na bacia do rio Ibicuí – RS](#)

[Uma metodologia de análise da imersão de dragados em estuários](#)

Relação entre a humidade e tensão do solo para modelagem do escoamento e erosão

A degradação do solo e o assoreamento dos mananciais no oeste do Estado de São Paulo

Dinâmica dos sedimentos transportados no reservatório de Pirapora

Modelações física e numérica: Complementaridade ou redundância?

Desequilíbrio induzido a montante no transporte de sedimentos: comparação de soluções acopladas, qua

Propagação de ondas de cheia resultantes da ruptura súbita de barragens em canais de leito móvel

Modelos uni e bidimensionais na simulação de cheias induzidas por roturas de barragens. A experiênci

Determinação da escala do modelo a fundo móvel para estudo do assoreamento da tomada de água do proj

Modelação da camada limite gerada sobre formas de fundo

Medições de campos de velocidades num escoamento oscilatório sobre um fundo com rugas

Efeitos dissipativos em regime transitório

Análise do golpe de aríete. A adução no sistema de abastecimento de água da cidade de Pemba

Perda de carga provocada por misturas sólido-líquidas heterogêneas em conduto horizontal sob pressão

Resistência ao escoamento uniforme em canais triangulares lisos

Escoamentos bifásico(sólido-líquido) em condutos inclinados

Simulação numérica do vento em mesoescala sobre terrenos irregulares pelo método dos elementos finit

Campo de ondas acústicas no interior de um canal hidráulico na presença de irregularidades do seu fu

O emprego do ADCP na obtenção de parâmetros para modelagem hidrodinâmica

Aplicação de wavelets ao estudo da variabilidade de caudais diários: uma comparação entre algumas ba

[Downscaling da precipitação e temperatura de modelos de circulação global para a escala de bacia hid](#)

[A diminuição persistente e progressiva da precipitação verificada em Portugal Continental em épocas](#)

[Previsão estocástica de chuvas de curto prazo](#)

[A influência do deslocamento da precipitação no escoamento superficial](#)

[Projecto de rede de estações pluviométricas – estudo de caso](#)

[Verificação da aplicabilidade de padrões de chuva de projeto a Porto Alegre – RS – Brasil](#)

[Metodologia para elaboração da carta de potencial de escoamento superficial e sua implicações em est](#)

[Análise da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução de escoamento seperficial](#)

[Infiltração de águas de escorrência de estradas e protecção dos recursos hídricos](#)

[Drenagem de estradas – prospectiva](#)

[Princípios para o planeamento de sistemas de drenagem urbana – o caso de Belo Horizonte](#)

[Integração do DGPS ao método Moving Boat](#)

[Erosão em redor de pilares cilíndricos sob a acção de ondas](#)

[Erosão no troço costeiro Cabo Mondego – Figueira da Foz: controlos naturais/antrópicos e implicações](#)

[Determinação do clima ondulatório da arrebentação nas praias de Itanhaém \(Estado de São Paulo, Brasi](#)

[Simulação do regime de ondas na região sul do Brasil](#)

[Clima de ondas na costa do Rio Grande do Sul, Brasil](#)

[Ressuspensão de sedimentos coesivos na faixa dos siltes](#)

[Caracterização sedimentológica e hidrodinâmica actual dos sub-sistemas estuarinos do Mondego \(Portug](#)

[Estudo numérico da acção de escoamentos variáveis com superfície livre sobre estruturas hidráulicas](#)

Erosões localizadas junto de obstáculos salientes de margens. Efeito da geometria da secção transversal

Dimensionamento hidrológico e hidráulico de passagens hidráulicas assistido por computador

Critérios e metodologias para a optimização das redes de monitorização piezométrica dos sistemas aquíferos

Análise da viabilidade da operação de sistemas de captação de água de aquíferos subterrâneos em regiões

Perímetros de protecção de captações públicas de águas subterrâneas

Validade da equação de fluxo de água subterrânea para aquíferos saturados

Transporte de microrganismos no aquífero freático em cemitério: estudos em escalas de campo e de laboratório

Determinação das propriedades reológicas de sedimentos finos em suspensão obtidos de três tipos de solos

Síntese da hidrologia das bacias do Mondego, Vouga e Lisboa

Hidrogeologia da bacia de Ourém – aplicação de estatística multivariada na caracterização hidrogeológica

Hidrogeologia das rochas gábricas da região de Serpa (sector oriental do sistema aquífero dos ‘Gabras’)

Contribuição para a caracterização hidrogeológica do aquífero aluvionar de Aljezur

Investigação hidrogeológica das termas de Santa Comba e Três Bicas

Estudo geomatemático das águas gasocarbónicas da zona de Vidago – Pedras Salgadas

Simulação do escoamento superficial em malhas triangulares irregulares

Comparação entre modelo hidrológico conceitual chuva-vazão (SMAP) e modelo de redes neurais artificiais

Análise de sensibilidade dos parâmetros do modelo hidrológico TOPMODEL em condições sub-tropicais. E

Relação entre coeficientes de escoamento superficial e índices de humidade em modelos de previsão

Aplicação de sistemas especialistas na caracterização hidrológica de bacias hidrográficas e reservatórios

[O planeamento de recursos hídricos e o quadro do ordenamento do território no contexto europeu](#)

[SIVML: o sistema de informação para o planeamento e gestão da informação dos recursos hídricos das b](#)

[Sistemas de informação geográfica para obtenção de cartas de risco de erosão em bacias hidrográficas](#)

[Historial do Site SNIRH](#)

[SNIRH: as suas novas funcionalidades](#)

[A componente geográfica do SNIRH](#)

[O programa de vigilância e alerta de secas do INAG](#)

[Utilização do método de Palmer e de SIG na caracterização de secas em Portugal Continental](#)

[SSDACO – sistema computacional de suporte à decisão para análise e controle de outorgas](#)

[Avaliação de disponibilidades hídricas para outorga sistemática modular de avaliação](#)

[Critérios para outorga de uso da água para irrigação: o caso da bacia do Rio Preto do Distrito Feder](#)

[Bases para tarifação da água no Semi-Árido brasileiro: estudo de caso](#)

[Distribuição espacial da população e uso dos recursos hídricos no estado de São Paulo](#)

[Gestão dos recursos hídricos: experiência de Moçambique](#)

[Vantagens da viabilização de pequenas centrais hidrelétricas relativamente ao planeamento energétic](#)

[As redes hidrométricas no planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos. A situação na 1ª reg](#)

[Comparação preliminar entre os recursos hídricos naturais disponíveis e a pobreza em Moçambique. Par](#)

[Soluções não convencionais estudadas para os órgãos hidráulicos das barragens integradas no bloco de](#)

[Dimensionamento da bacia de dissipação por ressalto hidráulico com jactos cruzados do descarregador](#)

[O empreendimento de Cahora Bassa. Aspectos hidrológicos e energéticos](#)

[Monitoramento hidrológico a baixo custo em pequenas bacias hidrográficas](#)

[Morfologia de reservatórios no Estado de Minas Gerais, Brasil e sua relação com a qualidade da água](#)

[Determinação das demandas hídricas para irrigação: metodologias alternativas para a estimativa da ev](#)

[Erosão hídrica e formas locais de conservação: o caso de Namialo, norte de Moçambique](#)

[Análise de consistência de dados fluviométricos. Estudo de caso – bacia do rio Paracatu](#)

[Estudo da balneabilidade da praia Anil após implantação do projecto de saneamento Angra dos Reis, Br](#)

[Caracterização do padrão hidrodinâmico do canal do Fundão: Baía de Guanabara](#)

[Organização dos regantes e gestão de água nos regadios de Maputo](#)

[Experiência de gestão da bacia hidrográfica do Cunene](#)

[O papel da meteorologia na rede udométrica](#)

[Simulação do balanço de sais num solo irrigado. O caso do regadio de Mafuiane](#)

[Sistemas alternativos de pré-tratamento de água de origem superficial](#)

[Bacias hidrográficas Luso-Espanholas: enquadramento e perspectivas de gestão](#)

[Convenção Luso-Espanhola sobre as águas das bacias hidrográficas partilhadas: um quadro de cooperação](#)

[Desenvolvimento de um plano de protecção para as origens de água superficial de abastecimento público](#)

[Optimização da exploração de uma albufeira de fins múltiplos](#)

[Instrumentos económicos e de regulamentação aplicados ao lançamento de efluentes – o caso da agricul](#)

[Conservação e uso de água na agricultura em Moçambique: o regadio do Chókwè – Vale do Rio Limpopo](#)

[Planeamento dos recursos hídricos em Portugal. Novos paradigmas para um desenvolvimento sustentável](#)

[Optimização de sistemas de bombeamento de água a partir da utilização de inversores de velocidade](#)

[Implementação da lei dos recursos hídricos no Brasil](#)

[Aproveitamento hidro-agrícola dos Machongos do Sul do Save. Estudo caso: Vale de Manguenhane](#)

[Bases para uma política de tarifas para o sector de águas em Moçambique](#)

[Dissipadores tipo concha – um estudo experimental](#)

[Ressalto hidráulico: coeficientes de flutuação de pressão e de assimetria](#)

[Ageração de energia eléctrica pela iniciativa privada e o planeamento de PCH's](#)

[Avaliação do escoamento com modelo 'soil conservation service' e landsat](#)

[O saneamento a baixo custo em Moçambique](#)

[Caracterização da situação ambiental em S. Tomé e Príncipe. Principais problemas e perspectivas para](#)

[Avaliação da produção de sedimentos por evento na bacia hidrográfica da Pampulha em Belo Horizonte](#)

[Dispersão de jatos e plumas em meios ambientais aquáticos](#)

[CEDAC: descrição geral e utilização](#)

[Redimensionamento da rede de estações udométricas de Moçambique](#)

[Simulação da ETA do Umbeluzi, por computador](#)

[Participação da ABRH no modelo nacional de gestão de recursos hídricos](#)

[Metodologia para determinação do índice de motorização em PCH's considerando o risco econômico finan](#)

[Um estudo sobre medidores digitais de vazão](#)

[Avaliação econômica para o abastecimento de energia eléctrica em comunidades rurais, o caso do Brasi](#)

[Sustentabilidade hídrica e vulnerabilidade de uma bacia do semi-árido do Nordeste do Brasil](#)

[Importância do manejo integrado de bacias hidrográficas](#)

[Gestão dos recursos hídricos em Moçambique – uma reflexão](#)

[Transporte de sedimentos litorâneo na praia do Ararapira \(Estado de São Paulo, Brasil\)](#)

[A gestão de sistema de abastecimento de água. Uma visão para Moçambique](#)

[Desenvolvimento de programa computacional integrado para cálculo do escoamento permanente](#)

[Política nacional de águas em Moçambique: desafios e conflitos de transição](#)

[Utilização de equipamentos de mercado para redução de custos de micro centrais hidrelétricas](#)

[Aplicação de modelo de refração-difração de ondas do mar para regiões de grandes dimensões – o caso](#)

[Drenagem e defesa contra a erosão nas estradas de Moçambique](#)

[Utilização de metodologia semidireta para a determinação de hidrograma na bacia representativa do ri](#)

[Escoamento turbulento numa matriz de cilindros flexíveis](#)

[Metodologia para avaliação de eficiência de instalações elevatórias](#)

[Aspectos ambientais – interação reservatório de Corumbá e termalismo de Caldas Novas](#)

[Conservação de água no solo: efeito da cobertura do solo no rendimento do amendoim no sul de Moçambi](#)

[Variabilidade espaço-temporal da produção de sedimentos em região de cerrado](#)

[A iniciativa privada na gestão dos recursos hídricos](#)

[Importância dos modelos reduzidos na concepção e projecto dos órgãos de segurança das barragens](#)

[Estações normalizadas para pequenos aglomerados populacionais](#)

[Efluentes e sistemas de drenagem nas zonas costeiras portuguesas](#)

[A optimização de recursos nas acções de segurança de barragens](#)

[Controle óptimo de redes com superfície livre](#)

[Calendarização de culturas com base em informações sobre ocorrência de períodos secos e húmidos e gr](#)

[Tratamento de água superficial por passagem no subsolo](#)

[A captação e o armazenamento da água pluvial em Moçambique](#)

[Controlo óptimo de redes com superfície livre](#)

[Sistemas de lagunagem. Estação de tratamento de águas residuais de Faro](#)

[Apresentação dum manuel práctico de saneamento para zonas rurais e suburbanas destinado à Argélia](#)

[Remoção e tratamento dos resíduos sólidos urbanos em países em vias de desenvolvimento](#)

[Dedução de modelos da rede de drenagem a partir de TIN](#)

[O papel interventor das direcções regionais do ambiente e recursos naturais na implementação de uma](#)

[Avanços computacionais na análise do comportamento dinâmico de circuitos hidráulicos de centrais hid](#)

[Análise estrutural de séries piezométricas](#)

[A importância da variabilidade espaço-temporal dos aquíferos nas metodologias de optimização de rede](#)

[Séries hidrológicas sintéticas no dimensionamento do volume útil de albufeiras](#)

[O sistema interceptor de águas residuais domésticas de Lisboa](#)

[Monitorização e manutenção de estações de tratamento de águas residuais](#)

[A água subterrânea associada aos riscos geológicos. O caso da zona dos mármore, Estremoz, Portugal](#)

[Investigação, desenvolvimento e formação nos domínios da rega, da drenagem e da conservação do solo](#)

[Modelação da concentração de sedimentos na camada limite turbulenta oscilatória: estudo da sensibili](#)

[Coeficiente de vazão em descarregadores laterais](#)

[A manutenção dos sistemas de abastecimento de água a comunidades rurais](#)

[Retenção de água em solos tropicais fortemente meteorizados do sul e sudeste do Brasil](#)

[A decisão nos concursos para obras hidráulicas](#)

[Página1](#) [Página2](#) [Página3](#) [Página4](#) [Página5](#)

Artigos

[Estudo do escoamento turbulento dentro e sobre uma matriz de cilindros pendulares](#)

[Plano de controle ambiental da barragem de Pequenos Libombos](#)

[Erosão na Península de Macaneta](#)

[Simulação da evaporação do solo](#)

[Chuvas e variações espaciais na região sul da província de Maputo](#)

[Desenvolvimento sustentável do tratamento de água em Moçambique](#)

[Modelação matemática da dispersão de efluentes através de exdutores submarinos](#)

[Água para consumo humano. Gestão dos sistemas de abastecimento nas zonas urbanas. Melhoria das condi](#)

[Gestão de canais de drenagem infestados por vegetação aquática](#)

[Estudos sobre biologia e combate do jacinto-aquático \(Eichhornia Crassipes \(Mart.\) Solms-Laub.\) em P](#)

[Perdas de carga do circuito hidráulico de um aproveitamento hidroeléctrico](#)

[Ambiente-água e a problemática da descarga de águas residuais no mar](#)

[Caracterização geoestatística das heterogeneidades do maio aquífero envolvente à lixeira de Escarpão](#)

[A heterogeneidade hidrogeológica num maciço de rochas metamórficas com fracturas sistemáticas](#)

[Geohidrologia das águas bicarbonatadas e gasocarbónicas em Portugal](#)

[Lógicas de regulação e variáveis controladas em redes com superfície livre](#)

[Um sistema de informação para aviso de emergência no caso de ruptura de barragens](#)

[Aproveitamento do biogás em aterros sanitários](#)

[Avaliação de reservas hídricas subterrâneas dos sistemas aquíferos do Kalahari e Quaternário, em Ang](#)

[Estrutura e importância da mata ripária em sistemas fluviais da bacia do Tejo](#)

[Método de Maccormack de alta resolução bidimensional para simulação de ondas provocadas por ruptura d](#)

[Avaliação da vulnerabilidade e da capacidade de recepção das águas e zonas costeiras em Portugal](#)

[Modelo Hidrológico distribuído utilizando modelos digitais do relevo do tipo Raster e do tipo Tin](#)

[Emarlis – Empresa Municipal de Águas Residuais de Lisboa, EPM. Solução Original para a gestão dos si](#)

[Aproveitamento dos recursos hidráulicos dos rios Pungoé e Búzi](#)

[Definição de redes e processos de monitorização da qualidade de águas subterrâneas](#)

[Remodelação de aproveitamentos hidroelétricos do grupo EDP – intervenções recentes](#)

[Grandes aproveitamentos hidroelétricos do grupo EDP – uma realização recente: Alto Lindoso/Touvedo](#)

[Modelação de simuladores de chuva com nebulizadores de cone preenchido](#)

[Importância das redes de monitorização de água subterrânea. O caso português](#)

[Capacidade de vazão de canais meandrizados com secção composta](#)

[Aviso de cheia em tempo real baseado em tele-medição e radar](#)

[H-NetCAD: um sistema de projecto assistido por computador de redes urbanas de abastecimento de água](#)

[Influência do efeito do factor de atrito nos escoamentos variáveis em pressão \(caso prático de estud](#)

[Fórmula de Colebrook-white: Velha mas actual. Soluções explícitas](#)

[Análise preliminar dos processos morfodinâmicos resultantes da ruptura de uma barragem](#)

[Desenvolvimento da tecnologia de estudo, projeto e construção de quebramares](#)

[Análise de ressonância portuária usando elementos finitos híbridos](#)

[Regulamentação no domínio do abastecimento de água e da drenagem de águas residuais – experiência de](#)

[Parâmetros condicionantes da descarga natural em maciços facturados](#)

[A viabilidade das barragens de BCC em Portugal](#)

[Risco e custo de oportunidade do capital em pequenos aproveitamentos hídricos](#)

[A gestão de empreendimentos](#)

[Verificação do dimensionamento do descarregador de cheias da barragem de Macarretane](#)

[Caracterização de configurações de fundo em canais de leito móvel sujeitos a sobrealimentação de sed](#)

[Modelização geomatemática da qualidade da água](#)

[Evolução das recomendações da OMS e das normas da União Europeia para a qualidade da água de abastec](#)

[As passagens para peixes como medida mitigadora de impactes das barragens nas populações piscícolas](#)

[Utilização de eclusas para peixes tipo borland. Experiência em Portugal](#)

[Análise da Precipitação para o estudo de cheias em Portugal](#)

[Objectivos e aspectos institucionais e legais da política de abastecimento de água para consumo públ](#)

[NetCAD NetMAP: uma abordagem estruturada de sistemas de planeamento e projecto assistidos por comput](#)

[A valorização das tensões exercidas no litoral português como elemento estrutural para o seu ordenam](#)

[Desenvolvimentos recentes sobre a camada limite de fundo](#)

[Estação de tratamento de água de superfície para abastecimento à área norte do grande Porto](#)

[Sobre a utilização de algoritmos de pesquisa aleatória na gestão de sistemas aquíferos](#)

[Estudo de seiches através da análise especial](#)

[Análises de causa e efeito na interação entre os parâmetros hidráulicos e meteorológicos atuando no](#)

[Modelo hidrodinâmico para as baías de Ilha Grande e Sepetiba, RJ](#)

[Cálcula da onda de projecto em praia mole](#)

[Análise de dados de correntes coletados no terminal da Ilha d'Água – Baía de Guanabara](#)

[Relação entre níveis e ventos na Lagoa dos Patos: resultados preliminares](#)

[Considerações teóricas para o desenvolvimento de um modelo integrado do sistema estuarino de Santos](#)

[Influência das obras hidráulicas no rio Paraíba do Sul sobre o seu estuário](#)

[Efeitos de um derramamento de petróleo numa população de uma espécie dominante de fauna de praias ar](#)

[A acção das ondas de alta frequência sobre a observação do nível do mar com estações maregráficas co](#)

[Avaliação de modelo de ondas geração de mar local](#)

[Estudo da agitação marítima na enseada de Botafogo – Baía de Guanabara, RJ](#)

[A questão da elevação do nível do mar na região metropolitana de Recife](#)

[A influência da transmissão de ondas sobre as praias do Recife](#)

[Metodologia para a quantificação da vulnerabilidade e risco de exposição das orlas costeiras às acção](#)

[Modelo numérico de evolução de praias com maré](#)

[A praia de São Brás, Mangaratiba – RJ: antes e depois de sua recuperação](#)

[Lançamento submarino, uma solução para preservação de recursos hídricos de áreas costeiras](#)

[Emissários submarinos em Portugal e no Brasil](#)

[Modelo matemático hidrodinâmico unidimensional para o canal de interligação entre as baías de Vitória](#)

[Compartimentalização na modelação matemática da inundação do Pantanal Matogrossense](#)

[Caracterização granulométrica dos sedimentos praias do litoral Norte Fluminense](#)

[A erosão na interface flúvio-marinha impacte de obras hidráulicas sobre o litoral](#)

[As perspectivas do transporte fluvial no Brasil](#)

[Modelo tridimensional isotrópico para o escoamento em canais](#)

[Influência dos sedimentos em suspensão no coeficiente de Von Karman em rios](#)

[Controle de sedimentos em tomadas de água localizadas em leitos aluvionares](#)

[Distribuição longitudinal de sedimentos em um reservatório](#)

[Modelo poissoniado homogêneo unidimensional aplicado ao movimento em suspensão de poluentes e sedime](#)

Obtenção de curvas de remanso pelo método de runge-kuitta

Correcção do parâmetro de escoamento, utilizado no método de einstein modificado, para rios transpor

Solução numérica de escoamentos bi-dimensionais pelo método de Maccormack

Utilização de malha híbrida para a modelagem tri-dimensional do escoamento e transporte de massa em

Comportamento sedimentológico de um trecho estuarino do rio São Francisco do Sul, Santa Catarina

Aplicação de métodos macrocópicos na determinação da carga sólida total transportada em rios

Comparação de refração-difração de ondas regulares e irregulares na costa do Rio de Janeiro

Geração de malha de elementos finitos para domínios complexos – aplicação na modelagem de um ciclone

Formulação conforme do método dos elementos de contorno com elementos tipo ‘splines’ cúbicas aplicad

Dimensionamento de um canal artificial estável para a lagoa de Araruama

Caracterização do perfil de praia em resposta à atuação de maré e variação do clima de onda

Cálculo do escoamento uniforme em canais retangulares

Simulação da propagação de ondas gravitacionais pelo método dos elementos de contorno

Métodos para avaliação de parâmetros de LVD em hidráulica

Técnicas de filtragem aplicada ao transporte fluido turbulento em corpos d'água geofísicos

Modelo hidrodinâmico 2D para canais baseado no princípio da entropia máxima

Obtenção do perfil de velocidade em um duto cilíndrico retilíneo através da minimização da dissipação

Medição da concentração de ar em escoamentos de emulsões água-ar

Determinação dos coeficientes corretores da energia cinética e da quantidade de movimento em desembo

[Influência das incertezas do sistema e dos erros de observação no desempenho de um filtro distribuído](#)

[Estudo de coeficiente de transparência de vazão na estimativa de ondas de submersão](#)

[Comparação entre fórmulas de velocidade de queda: aplicação aos sedimentos praias do norte fluminense](#)

[Otimização dos parâmetros de um modelo hidrodinâmico de erosão pelo método de powell](#)

[Estudos ambientais para o plano de desenvolvimento da navegação da bacia do rio Parnaíba](#)

[Erosão e ressuspensão de leitos com material de natureza coesiva: exemplo – rio Pinheiros](#)

[Aplicação do método das características à ruptura de uma barragem em canal retangular horizontal, se](#)

[Assoreamento de reservatórios na bacia do rio Itajaí-Açu](#)

[Parâmetros para dimensionamento de estruturas de retenção de sedimentos em canais](#)

[Mudança de variáveis num modelo de distribuição transversal de vazões](#)

[Modelo dinâmico de qualidade fluvial MCSTR \('multiple continuously stirred tank reactor'\) Calibragem](#)

[Análise comparativa das curvas granulométricas representativas das partículas de sedimentos transportados](#)

[Impacto da urbanização em sistema de drenagem simulação sobre a bacia de São Carlos-SP](#)

[Operação de reservatórios para controle de cheias – formulação matemática e análise da metodologia proposta](#)

[Dimensões sócio-econômicas e biofísicas da defesa contra cheias em zonas urbanas – os SIG como instrumento](#)

[Avaliação 'ex post' da eficiência econômica a nível do produtor do projecto de irrigação Curu-Paraipiranga](#)

[Contribution a l'identification de l'aquifere hauterivien par hydrodynamisme, hydrochimie, isotopie](#)

Cálculo da recarga dos sistemas aquíferos de Quarteira e de Albufeira-Ribeira de Quarteira recorrendo

Análise da influência da inércia local no escoamento através de barragens em rotura

Túneis de desvio da UHE Miranda – análise comparativa dos parâmetros hidráulicos de modelo e de prot

Controle de transientes em canais mediante controlador ‘Ittleman’

Distribuição de pressões na concha de um dissipador em salto esqu

Pressões instantâneas em vertedores tulipa

Simulação de operação de comportas de eclusa em modelo reduzido parcial

Dimensionamento de reservatórios de estiagem com vida útil conhecida

Esforço de acionamento de comporta de aqueduto de eclusa-técnica de modelação física

Caracterização da linha piezométrica nas cristas de vertedores creager

Pressões no emboque das adufas de desvio da U.H. de Salto Caxias

Descarregadores de cheias em degraus. Posição actual da avaliação da dissipação de energia

Comportamento hidráulico do esquema de desvio de primeira fase do rio Jordão

Defesa contra cheias: caso de barragens com descarregadores dotados de comportas

Túneis de desvio da UHE Miranda – avaliação do desempenho dos revestimentos de protecção

Indicadores socioeconômicos e sanitários por grandes bacias hidrográficas

A conservação e a valorização ambiental do sistema fluvial do rio Sado

Avaliação da qualidade da água da chuva campus UFMT

Propagação das causas dos efeitos verificados através de testes ecotoxicológicos em ecossistemas aqu

Análise de descarga aceânica submersa de poluentes a partir da utilização do sistema especialista Co

Lagoas de mineração de areia: impactos sobre os parâmetros ambientais e comunidades bióticas

[Química da chuva na bacia amazônica](#)

[Utilização do sistema DHS \(despoluição hídrica com solos\) com fluxo ascendente para tratamento secundário](#)

[Avaliação ambiental na bacia hidrográfica do rio Itapicuru](#)

[Ecossistemas criados \(banhados\): importância dos macrófitos no controle de pH de drenagem ácida](#)

[Avaliação qualitativa e quantitativa dos impactos ambientais de reservatórios de água no Nordeste Br](#)

[Uma comparação entre as abordagens determinísticas e estocástica no planejamento da operação de uma](#)

[Impacto da barragem de Itá na qualidade das águas do rio Uruguai](#)

[Os problemas ambientais em reservatórios de PCH's](#)

[A geração de energia no contexto de um projecto de usos múltiplos e sua integração no meio ambiente](#)

[Potencial hidrelétrico e modelos de exploração](#)

[As PCH's do rio Paraíba do Sul](#)

[Considerações sobre os critérios para aprovação de projectos de pequenas centrais hidrelétricas tend](#)

[A operação hidráulica de enchimento do reservatório de Xingó](#)

[A rotação ajustável em usinas hidrelétricas: um recurso para ampliar a eficiência energética do apro](#)

[Técnicas de análise multivariado aplicadas al sistema Paraná comprendido entre las estaciones Puert](#)

[Conflitos e estratégias – a implantação do Comité de Bacia do Rio do Curu](#)

[Outorgas de direito de uso de água e a política estadual de recursos hídricos no estado de São Paulo](#)

[Análise multiobjectivo aplicada ao planejamento de sistemas de recursos hídricos: o método Electre I](#)

[Sustentabilidade dos recursos hídricos do estado da Bahia: estudo de cenários](#)

[Análise da enchente de Janeiro de 1995 na região metropolitana de Curitiba](#)

[Análise comparativa de métodos hidrológicos simples em micro-drenagem urbana](#)

[Escoamento permeável e impermeável em bacias urbanas brasileiras](#)

[Aspectos técnicos e econômicos do assoreamento de lagos urbanos – análise do caso de Belo Horizonte](#)

[O plade – plano global e integrado de defesa contra enchentes / ecossistema bacia hidrográfica do ri](#)

[Mananciais de superfície e subterrâneos na região metropolitana de Maceió – Alagoas](#)

[Avaliação da máxima vida útil do sistema de abastecimento d'água de Fortaleza](#)

[Estabilidade de canais de drenagem urbana](#)

[Adaptação do método de ven te chow a bacias urbanas](#)

[Uso de invertebrados bentônicos da zona litoral do reservatório de Paraíba \(SP\) como indicadores das](#)

[Avaliação da contaminação por metais pesados na bacia do rio Caí-RS através de uma análise dinâmica](#)

[Avaliação biológica do derramamento de petróleo no rio Alambari, bacia do rio Paraíba do Sul, São Pa](#)

[Aplicação de um modelo matemático de qualidade da água no suporte ao planejamento do uso e ocupação d](#)

[Gerenciamento ambiental da bacia do rio Tapacurá: sub-bacia do rio Natura](#)

[Qualidade das águas superficiais do município de Criciúma, SC](#)

[Engenharia dos recursos hídricos](#)

[Fundamentos econômicos para o gerenciamento ambiental da bacia do Itajaí](#)

[Sistemas de gestão de redes de água potável. O sistema de telegestão da EPAL](#)

[‘Reengenheirando’ o plade](#)

[Avaliação econômica da alocação de volume de espera para controle de cheias](#)

[O estabelecimento de cenários no planejamento do uso dos recursos hídricos](#)

[Uma abordagem para o planejamento de bacias hidrográficas e sua aplicação à bacia do Itajaí](#)

[Estimativa do valor econômico da água: uma discussão teórica](#)

Aspectos de sustentabilidade e vulnerabilidade dos recursos hídricos – ‘stress hídrico’

Elementos de comparação da gestão da água em países da Europa e no Brasil

A gestão de águas no estado do Ceará

Cobrança pelo uso do recurso hídrico: uma contribuição

Avaliação multicriterial de alternativas de projecto de barragens de uso múltiplo

Viabilidade da cobrança pela água no Brasil

O princípio usuário-pagador e o desenvolvimento sustentável

Gestão de recursos hídricos e planejamento territorial: as experiências brasileiras no gerenciamento

Aproveitamento dos recursos hídricos do estado do Maranhão

Proposta metodológica para a organização de usuários de água – a experiência do Ceará

Propostas e alternativas para o gerenciamento dos recursos hídricos no estado de Goiás

Avaliação econômica ‘ex-post’ de açudes de cooperação no Ceará – um estudo de caso

Aplicação da quadratura de gauss em modelos de elementos finitos de fluxo em solos são-saturados

Utilização de permeâmetros a disco na determinação da condutividade hidráulica e sorvidade do solo

Tempo de trânsito da água subterrânea no aquífero Exu

Localização óptima de captação em sistemas aquíferos

Caracterização hidrogeológica da região hidrográfica Recôncavo Sul

Disponibilidade de águas subterrâneas no semi-árido do Nordeste do Brasil

Simulação da lixiviação de nitrato na bacia hidrográfica

Propagação da pluma do contaminante 1,2-dicloropropano no aquífero Barreiras na área do polo cloroqu

Avaliação da recarga potencial dos sistemas aquíferos de Portugal Continental

Alterações na qualidade da água subterrânea e superficial por depósito de resíduos

[Elevação do lençol freático e propriedades hidráulicas do solo](#)

[Comparação entre valores de resíduo seco de águas subterrâneas em diferentes litologias do cristalino](#)

[Evapotranspiração de referência em um túnel de plástico](#)

[Determinação do fluxo de calor à superfície por um método analítico](#)

[Análise das estimativas na micro-escala hidrológica do Basalto Sulriograndense](#)

[Variabilidade ecológica num rio mediterrâneo regularizado](#)

[Intensidade de chuvas e suscetibilidade à erosão na bacia do rio Jardim \(DF\)](#)

[Análise de custos de água e eficiência hídrica de reservatórios do Ceará](#)

[Relação entre produtividade e déficit de água em feijão irrigado](#)

[Determinação da capacidade de diluição de um emissário submarino com utilização de traçador fluoresce](#)

[Estudo preliminar da qualidade da água nos açudes do Ceará-Parte 1 \(temperatura e condutividade eléc](#)

[Aplicação do geoprocessamento à quantificação do escoamento superficial em bacias rurais/suburbanas](#)

[Estudo preliminar da qualidade da água nos açudes do Ceará-parte 2 \(oxigênio dissolvido e pH\)](#)

[Coleta de dados hidrológicos, meteorológicos e ambientais através de uma rede telemétrica de alta co](#)

[Tentativa de implantação do desenvolvimento sustentável em uma bacia hidrográfica do semi-árido nord](#)

[Impacto hidrológico das mudanças climáticas em região semi-árida](#)

[Aplicação de dados orbitais no estudo do volume de água dos açudes pilões e São Gonçalo, região oest](#)

[Recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do semi-árido nordestino](#)

[Os enfoques ecológicos e energéticos na transposição das águas do rio São Francisco para as bacias c](#)

[Açudes: importância e necessidade de preservação](#)

[Aspectos da operação dos reservatórios das bacias receptoras de águas da transposição do rio São Fra](#)

[Sinergia de um sistema de reservatórios: um estudo de caso](#)

[Estimativas de volumes armazenados em açudes do sertão de Pernambuco](#)

[Considerações sobre a água nas parcelas agrícolas não necessariamente irrigadas do semi-árido Brasil](#)

[Modelagem fuzzy da previsão climática no nordeste para uso em operação de reservatórios](#)

[Um sistema local de gerenciamento e alocação de água-o caso da Fonte da Batateira no Cariri-Ceará, B](#)

[Cova de Lua; um aquífero em perigo constante](#)

[Metodologia para classificação do potencial do aquífero Erre Geral no Paraná](#)

[A hidrologia isotópica como mecanismo relevante para a avaliação de recursos hídricos em maciços vulc](#)

[Um sistema de informação geográfica para representação da rede hidrometeorológica](#)

[Vertedores e calhas para medição de vazão em pequenas bacias: descrição de seis experiências](#)

[Monitoramento da quantidade e da qualidade das águas do rio Paraíba do Sul na estiagem](#)

[Análise da qualidade de séries diárias da pluviometria no estado de São Paulo do banco de dados hidr](#)

[Modelos numéricos do terreno e suas implicações à recursos hídricos](#)

[Levantamento termo-anemométrico do estado do Paraná com base em dados digitalizados](#)

[Digilevel – um medidor digital de nível d'água](#)

[Análise da qualidade d'água e alguns parâmetros físicos do rio Pratagi/AL](#)

[Batitermógrafo de queda livre portátil e não descartável](#)

[Monitoramento de chuvas intensas – oportunidade para verificação do dimensionamento de obras hidrául](#)

[Hidrologia e satélites ambientais: aspectos operacionais no Brasil](#)

[O rio Cocó – medidas químicas e bacteriológicas de um rio metropolitano](#)

Um sistema de informações hidrometeorológicas aplicado à operação de reservatórios

-Campo de chuva acumulada: disseminação a usuários

Determinação do coeficiente de reaeração em rios com o uso de traçadores fluorescente e gasoso

Avaliação da qualidade de uma estação fluviossedimentométrica. Aplicação ao pantanal

Implementação do banco de dados de usuários de água bruta da bacia do rio Curu – Ceará

Sistema de informação hidrometeorológicas ‘MSDHD’

Campo de chuva acumulada: quantificação por radar

Um sistema gerencial de informações hidrológicas

Níveis de alerta para os reservatórios gramame-mamuaba

Estudo da interceptação da reserva florestal de Caxiuanã

Utilização do algoritmo sce-ua par estabelecimento da estrutura do modelo tank model para diferentes

Análise de adequação de hidrogramas unitários sintéticos na bacia representativa de Juatuba-MG

Variação espacial da precipitação mensal na Amazônia

Análise espacial de eventos chuvosos e estimativa da precipitação média pelo método geoestatístico

Hidrograma unitário geomorfológico: análise e estudo comparativo para pequena bacia

Regionalização de precipitações máximas no vale do Paraíba do Sul utilizando momentos-L

Avaliação do desempenho do modelo KWM em uma bacia da região semi-árida do NE

Cheia de projecto em pequenas bacias hidrográficas

Comparação de estimativas de evapotranspiração real para o estado do Paraná

Alterações do regime hídrico na bacia do Itajaí

Relação entre temperaturas da superfície do mar no pacífico e precipitações no leste de S. Catarina.

Separação do hidrograma de cheias através de filtros auto-recursivos

Desagregação espacial de precipitação

Estimação dos parâmetros do modelo arma (1,1) com preservação do comprimento médio de estiagem

Impacto do modelo estocástico de energias-PAR(p)-na determinação da estratégia de geração hidrotérmica

Modelos de previsão hidrológica para uso na operação de sistemas hidrotérmicos de geração de energia

Revisão de métodos estocásticos para modelamento de DBO em rios

Modelos lineares generalizados na explicação e previsão da chuva no estado do Ceará (1964-91)

Previsão chuva-vazão pelo método de vizinhos mais próximos

Relação entre temperaturas da superfície do mar do pacífico e precipitações no leste de S

Comportamento hidrológico do Pantanal

Utilização de função de penalização hiperbólica na suavização e otimização de um modelo chuva-vazão

A regionalização hidrológica e uma abordagem multi-temporal da evolução do uso do solo no Distrito F

Uma análise de tendência no regime de vazões e precipitações para o Estado do Paraná

Chuvas na região urbana de São Paulo

Validação de um modelo simples de água no solo para um sítio da Amazônia Central

Análise de frequência de cheias incorporando marcas de cheias históricas aplicação à série de União

Método de regionalização para estimativa da distribuição de probabilidades de parâmetros de hidrogra

Análise de precipitações intensas

[Descrição de uma metodologia para estimação da cauda superior das distribuições de frequência de vaz](#)

[Mudanças na parametrização de uma parcela sujeita à lavouras na bacia do rio Potiribú, RS](#)

[Uso da distribuição log-logística na análise de frequências de cheias](#)

[Caracterização fluviométrica da estiagem de 1994 para o Estado de São Paulo](#)

[Relações intensidade-duração-período de retorno em Goiás: Aruanã, Goiânia e Pires do Rio](#)

[Determinação dos fluxos de transpiração para as lianas de florestas tropicais húmidas com a utilizaç](#)

[Equações intensidade-duração-frequência para a região metropolitana de Belo Horizonte: estudo e nova](#)

[Variabilidade do parâmetro CN em bacias urbanas brasileiras](#)

[Previsões do modelo de evaporação CRLE versus grandezas medidas no reservatório de Serra Azul-MG](#)

[Verificação e aplicação do modelo Simcar numa rede de canais de rega](#)

[Propagação de ondas em água pouco profunda-método dos elementos finitos](#)

[Optimização em perfil de sistemas urbanos de drenagem](#)

[Campo de velocidades e velocidade de atrito junto ao fundo de escoamentos sobre elementos fixos simu](#)

[CISMODEL: um modelo unidimensional de fundo móvel](#)

[Modelo matemático de simulação da agitação e ressonância em portos e zonas abrigadas. Sua aplicação](#)

[Resolução numérica das equações de serre genelarizadas-aplicações em hidráulica fluvial e marítima](#)

[Modelação do escoamento superficial em superfícies permeáveis](#)

[A gestão da qualidade da água em Portugal e o papel dos municípios](#)

[Simulação de cheias com um modelo distribuído baseado em sistema de informação geográfica](#)

[Descrição de tendências espaciais na precipitação média anual através de ‘polimento por medianas’](#)

[Uso de métodos geoestatísticos na determinação de isoietas a partir de dados pluviométricos](#)

[Variabilidade das vazões do rio São Francisco e o fenómeno El Niño/oscilação sul](#)

[Estudo preliminar da evolução temporal dos componentes do ciclo hidrológico da bacia do rio Piracica](#)

[Regionalização de hidrograma unitário usando regressão Fuzzy](#)

[A vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência no Estado do Paraná](#)

[Aplicaciones del modelo evapoclimatonomico al estudio del balance hídrico superficial en el Nordeste](#)

[Exemplo de aplicação de uma metodologia para estimação da cauda superior das distribuições de frequê](#)

[Se puede prever las anomalias climaticas en la costa ecuatoriana?](#)

[Determinação de Vazões utilizando redes neurais](#)

[O estuário do Paraíba do Sul: perspectivas em um cenário de variação do nível do mar](#)

[Modelo de simulação para o estudo de viabilidade da recuperação da barragem de Massingir](#)

[Modelação mensal da transformação da precipitação em escoamento](#)

[Hidráulica sobre períodos de retorno](#)

[Métodos de estimação dos parâmetros da distribuição de extremos de tipo 1 \(gumbel\)](#)

[Modelação estocástica de séries de escoamentos diários](#)

[Incorporação de informação histórica na análise da distribuição de frequências de caudais de cheia](#)

[Incorporação da informação sobre a cheia máxima possível na análise da distribuição de frequências d](#)

[Estudo do impacto ambiental na Albufeira de Crestuma/Lever-Modelo matemático de simulação das descar](#)

[Impactes potenciais das obras de engenharia na dinâmica do canal e planície de inundação do rio São](#)

[Incidência da incerteza hidrológica na análise económica da uma PCH](#)

A aplicação de técnicas de optimização à gestão de recursos hídricos-o Caso de um sistema com compon

Preenchimento de falhas em séries de caudais médios diários. O caso do rio Mondego entre o açude da

Análise de efeitos induzidos pelo reservatório hidropneumático na protecção contra o golpe de aríete

Regulação do nível de água em câmaras de carga de pequenos aproveitamentos hidroelétricos

Descarregadores de cheias da barragem de Alojó. Estudo hidráulico em modelo reduzido

Modelos semi-empíricos da estrutura de escoamentos permanentes gradualmente acelerados em canais hid

Simulação uni e bidimensional de cheias provocadas por roturas de barragens em planícies de inundaçã

Tomada de água de tipo inferior e controlo do caudal derivado em pequenas centrais hidroelétricas

Escoamentos em canais com arejamento natural ou forçado por meio de arejadores

Optimização de redes pressurizadas

Estimativa de inunda de cheia proveniente de ruptura hipotética de barragem e sua propagação

Análise de transitórios em adutoras sob pressão – acoplamento de contornos e uso de celeridade fictí

Pré-processamento de dados para modelação matemática fluvial

Um sistema de recirculação computarizado para pesquisa em transporte de sedimentos

Comparação entre as capacidades de transporte por arraste sobre fundo fixo e fundo móvel

Estudo sedimentológico na região metropolitana de São Paulo

Encouraçamento de leito em escoamentos rasos

O transporte, a dispersão dos sedimentos e a acumulação de poluentes nos escoamentos a superfície li

Carga total de sedimentos erodidos numa micro bacia agrícola e transportada para a calha do rio

Considerações sobre o transporte sólido em suspensão no rio Jequitinhonha/MG

Transformações ambientais quaternárias e ‘desequilíbrios’ nos sistemas de drenagem – médio vale do r

Curvas de transporte de sedimentos

Cálculo do assoreamento e da vida útil de um reservatório na fase de estudos de inventário

A influência de correntes na estimativa de alturas de onda

Progressos recentes no estudo da propagação de ondas num canal com guia-correntes

Estabilidade de canais de maré. Caso da lagoa Rodrigo de Freitas

Processos litorâneos na costa norte fluminense

Estudo do quebramar do tipo berma em modelo tridimensional

O nível médio do mar entre 1965 e 1986 na Ilha Fiscal – RJ

Regionalização de parâmetros de modelos hidrológicos para bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco

As precipitações na região de Cruz Alta e Ijuí (RS-Brasil)

Ainda as funções de chuvas intensas – pode-se generalizar?

Homogeneização e preenchimento de séries pluviométricas: uma investigação com o vetor regional

Contribuição à avaliação do método do hidrograma triangular do SCS para pequenas bacias rurais do Es

Avaliação do efeito de escala no estudo do arrastamento de ar em poço com embocadura tipo tulipa

Optimização de filtros de camada dupla

Critérios de projecto para optimização de filtros de cama dupla

Vertedouro de Itaipu. Desempenho hidráulico e erosões a jusante. Comparação entre modelo e protótipo

Arrastamento de ar em vertedouros tulipa com parcialização do perímetro da soleira de emboque

[Desempenhos de ejectores verticais, efeito da diferença de pressão através do jato](#)

[Vórtices em tomadas de água-confronto entre resultados de modelos e protótipos](#)

[Um bombeamento hidráulico não convencional: elevador Cherepnov](#)

[Válvula Cónica convergente com vórtice axial](#)

[Estudo experimental de acessórios sujeitos a transitórios hidráulicos – I. Válvula de retenção](#)

[Alteamento de reservatório de usinas hidrelétricas. Avaliação da transformação de vertedouro de supe](#)

[Avaliação do coeficiente de rugosidade do túnel de desvio nº 2 da UHE Nova Ponte](#)

[Caracterização do campo de pressões instantâneas em bacias de dissipação planas a jusante de descarr](#)

[Considerações sobre o projecto das obras de desvio da UHE Miranda](#)

[Vertedouros da UHE Itá: evolução do projecto](#)

[Leitura do espaço: subsídio ao planeamento e gerenciamento de bacias hidrográficas](#)

[Critérios preliminares para outorga de recursos hídricos superficiais](#)

[O papel do Estado na gestão dos recursos hídricos](#)

[Previsão de inundações: radar meteorológico resolve?](#)

[Uso de imagens obtidas por satélite na estimativa da área ocupada por vegetação flutuante em reserva](#)

[Uso do sistema de informações geográficas \(SIG\) e de sensoriamento remoto no projecto de pequenas ob](#)

[Estimativa de altura de chuva através de imagens de satélite](#)

[Estimativa de coeficientes de cultivo para feijão irrigado a partir de dados de sensoriamento remoto](#)

[Medidas defensivas durante as enchentes](#)

[Sistema hidrometeorológico para previsão em tempo real](#)

[Um critério para operação hidráulica de reservatórios em tempo real – níveis flutuantes](#)

[Previsão de vazões na operação hidráulica em tempo real](#)

[Análise da influência do horizonte de previsão na otimização da operação em tempo real de um sistema](#)

[Aplicação do programa CAEV no acompanhamento da operação hidráulica para controle de cheias na bacia](#)

[Previsão em tempo real de vazão associada a uma incerteza e utilizando técnica de filtragem de erros](#)

[Previsão de vazões em tempo-real usando mínimos quadrados generalizado](#)

[Previsão de cheias em tempo real com modelo distribuído: rio Itajaí-Açu](#)

[Modelo para estimativa de vazões mínimas em locais com escassez de registros fluviométricos](#)

[Regionalização da curva de frequência de precipitações máximas anuais na bacia do Rio Madeira](#)

[Regionalização de curvas de permanência de vazões](#)

[Usina de Itaparica. Operação com uso múltiplo](#)

[Análise perda de geração de energia em função do controle de cheias em um sistema de reservatórios –](#)

[Um modelo de fluxo em redes para a operação em tempo real de sistemas de reservatórios com fins múlt](#)

[Sistema de apoio à decisão para operação de reservatórios com finalidades múltiplas](#)

[Modelo hidrológico-econômico para estimativa de benefícios de reservatórios de fins múltiplos. O cas](#)

[Metodologia para selecção de alternativas de divisão de queda no estudo de inventário hidrelétrico d](#)

[Reduzindo a subjectividade da ponderação de critérios na análise multicriterial para recursos hídric](#)

[Análise de decisão multiobjectivo: o caso do vale do rio Doce](#)

[Modelo para expansão o ´ptima sob incertezas de sistemas hidrotérmicos](#)

[Gerenciamento dos recursos hídricos: a problemática do Nordeste](#)

[Sistemas de gerenciamento de recursos hídricos: críticas a algumas propostas](#)

[Actuação do consórcio intermunicipal das bacias dos rios Piracicaba e Capivari – SP](#)

[Análise benefício-risco de diques de protecção contra inundações](#)

[Gerenciamento dos recursos hídricos no Rio Grande do Sul-histórico e proposta de sistema estadual](#)

[Identificação da capacidade de produção de mananciais para derivações consuntivas: um método de anál](#)

[Determinação de sítios potenciais para aproveitamentos hidrelétricos reversíveis através de análise](#)

[Análise hidrológica, económica e ambiental da barragem Castanhão – Ceará](#)

[Factores psicossociais na actuação dos agricultores de projectos irrigados em empresas públicas](#)

[O impacto sobre a estrutura de custos a partir da cobrança sobre os usos dos recursos hídricos atrav](#)

[Subsídios para o sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado da Bahia](#)

[Simulação de estratificação térmica do reservatório do Jacaré](#)

[Simulação da especiação de fósforo em reservatório de abastecimento](#)

[Simulação da qualidade de água em bacia agrícola através de LOTUS 1-2-3 e QUAL-2E-UNCAS](#)

[Implementação e aplicações de um modelo matemático de transporte de massa para corpos de água bi-dim](#)

[Modelagem hidrodinâmica de compostos de fósforo na Lagoa Negra/RS](#)

[Análise bidimensional de constituintes apresentando decaimento de primeira ordem em rios e canais](#)

[Análise bidimensional de oxigénio dissolvido em rios e canais](#)

[Um modelo euleriano-lagrangeano para transporte de contaminantes](#)

[Usina de Xingó ‘Operação prevista durante o desvio’](#)

[Cálculo da energia líquida como método para avaliar projectos de geração de hidroelectricidade](#)

[Otimização de operação de um sistema hidrelétrico utilizando reservatório equivalente](#)

[Estudo de regularização com reservatórios em tributários](#)

[Estudos de caso na otimização da potência instalada de pequenas centrais hidrelétricas no estado do](#)

[Caracterização estocástica da resposta ótima de um sistema hidrelétrico via programação dinâmica](#)

[Estratégia de operação de um sistema hidrelétrico](#)

[Aplicação da otimização matemática no dimensionamento do projecto de irrigação do Vale do Baixo Acar](#)

[Análise pré-operacional do complexo Três Irmãos/Ilha Solteira/Canal de Pereira Barreto](#)

[Processo de regularização de vazões: Apresentação do diagrama triangular](#)

[Escolha de um projecto de barragem de usos múltiplos na bacia do rio Garonne na França](#)

[Operação de reservatórios para fins de abastecimento e irrigação](#)

[Carga poluidora difusa gerada na região metropolitana de São Paulo](#)

[Avaliação dos impactos ambientais dos sistemas de irrigação do projecto integrado Poti, em Crateús,](#)

[O perfil longitudinal do rio São Bartolomeu – Brasília – DF](#)

[Alguns parâmetros hidroquímicos de rios, chuvas e mar na região de Ubatuba-São Paulo-Brasil](#)

[Qualidade da água em alguns rios e reservatórios na região amazônica.Problemas e soluções](#)

[Vulnerabilidade do sistema de abastecimento de água de Campinas devido a acidentes com o transporte](#)

[Reflexões sobre zoneamento de uso e ocupação do solo de bacias hidrográficas](#)

[Normas e padrão de qualidade da água bruta para consumo humano no estado de Pernambuco](#)

[Enquadramento dos cursos d'água: uma abordagem prática](#)

[Estudo das interações químicas em solo salino sob lixiviação](#)

[Simulação de espécies iônicas dissolvidas no reservatório da Lomba do Sabão/Porto Alegre](#)

[Índices de Diversidade biológica da Lagoa Negra/RS](#)

[Aplicação de técnicas SIG na extração de informação geomorfológica para o est. de modelação da quali](#)

[Regimes hidroquímicos e dos sedimentos dos rios da bacia amazônica boliviana](#)

[Qualidade da água das chuvas no Campus do Vale/P. Alegre](#)

[Desempenho de traçadores fluorescentes na determinação de coeficientes de dispersão longitudinal e t](#)

[Monitoramento da qualidade da água da represa de Sumaré \(SP-Brasil\) desde sua formação](#)

[A utilização de dados morfométricos no gerenciamento de lagos e reservatórios](#)

[Critérios técnicos para a concepção e implantação de rede de monitoração em bacias controladas por g](#)

[Modelagem matemática de qualidade de água em rios e canais – apoio ao planejamento no tratamento e](#)

[Estimativa de valores extremos de cheias a partir de precipitações, através do método do Gradex](#)

[Utilização do método dos fragmentos no estudo da disponibilidade hídrica de açudes no semi-árido](#)

[Análise estatística dos dados de nível e vento da Lagoa dos Patos](#)

[Uso de modelo numérico do terreno para a obtenção dos parâmetros topográficos da equação universal](#)

[Modificação do clima devido ao efeito de estufa nas bacias do Prata/Uruguai](#)

[Produção de sedimentos em bacias rurais: Análise de sensibilidade dos modelos Answers, Creams e Mult](#)

[Estimativa da produção de sedimentos em pequenas bacias rurais modelo IPH2SED](#)

[Análise de efeitos da alteração do uso do solo através de modelo matemático de chuva-vazão](#)

[Efeitos do ambiente sobre o potencial matricial da água no solo em uma bacia hidrográfica simulada](#)

[Avaliação preliminar do impacto da agricultura sobre a qualidade das águas na bacia do rio Potiribú](#)

[Geoquímica de sedimentos fluviais da bacia de Maricá \(RJ\) como ferramenta para o gerenciamento ambie](#)

[Aplicação do método do vetor regional à análise da pluviometria anual da bacia amazonica](#)

[Estudos hidrológicos para as usinas chaminé, Guaricana e Governador Parigot de Souza](#)

[Avaliação da robustez de distribuições de extremos. Parte 1: Aplicação e séries sintéticas](#)

[Avaliação da robustez de algumas distribuições de extremos. Parte 2: Aplicadas a séries de observação](#)

[Condições de enchimento do reservatório da usina hidrelétrica Segredo](#)

[Um modelo de desagregação para geração de precipitação em sub-bacias](#)

[Estimativa dos parâmetros de um modelo autoregressivo através da técnica do filtro de Kalman](#)

[Avaliação de três métodos de desagregação de afluentes](#)

[Geração de vazões sintéticas mensais multivariadas através do modelo parma multiplicativo](#)

[Balanco hídrico na bacia Amazônica – Metodologia e primeiros resultados](#)

[Evapotranspiração real, como determiná-la para estudos hidrológicos](#)

[Estimação dos parâmetros de infiltração de green & AMPT a partir de propriedades dos solos](#)

[Uso de função de perdas de modelo hidrológico em estudos de regionalização e na determinação de parâ](#)

[Crerios para a prospecção de água subterrânea com o emprego de dados de sensores remotos na região](#)

[Primeiros resultados sobre infiltração em solo cultivado usando simulação de chuvas \(bacia do rio Pot](#)

[Um modelo estocástico do balanço hídrico no solo](#)

[Caracterização hidrológica da infiltração e do escoamento superficial em uma micro-parcela sem veget](#)

[Estudo do comportamento de aquíferos aluviais no período seco no semi-árido do Nordeste Brasileiro](#)

Contribuição ao estudo de comportamento de aquífero aluvial represado por barragem subterrânea

Estudo numérico da drenagem subterrânea

Carta das taxas de escoamento superficial e de infiltração da região de Ribeirão Preto (SP)

Emprego de oxigénio-18 na estimativa do tempo de residência da água em pequenas bacias hidrográficas

Alguns aspectos da calibração automática de modelos chuva-vazão

Técnica de pesquisa global de parâmetros para a calibração de modelos chuva-vazão

Sistemas especialistas para calibração de um modelo chuva-vazão

Alguns aspectos da modelagem distribuída para bacias hidrográficas

O Modelo NAVMO de simulação do escoamento superficial

Modelagem por evento do escoamento superficial para as micro-bacias de uma região semi-árida da Para

Proposição de um modelo simplificado global de propagação de cheias – aplicação em cursos de água do

Monitoramento quantitativo das águas da bacia do Prata

Prototipo de um medidor da evapotranspiração real

Alterações dos regimes hidrológicos provocadas por represas de diversos tamanhos no Nordeste Brasil.

Investigações hidrológicas e hidrogeológicas na bacia cárstica de Confins, Minas Gerais, para avalia

Estudo comparativo do clima local da área do reservatório de Itaipu

Problemas no manejo de solos turfosos em projectos de drenagem

Perspectivas de desenvolvimento de uma bacia experimental de abastecimento de água

A necessidade das estações meteorológicas no controle ambiental da bacia Amazônica

Monitoramento hidrológico da bacia Amazônica

Análise de relações cota-descarga sob influência do remanso de reservatório a jusante

Aspectos a serem considerados na exploração de uma curva-chave

Curva de descarga sujeita a remanso

Banco de dados meteorológicos horários do Estado do Paraná

Determinação da energia cinética de chuvas simuladas

Avaliação de ditados populares sobre a ocorrência de precipitações

Um algoritmo para determinação analítica dos coeficientes de Thiessen

Relações da pluviometria na grande São Paulo com os índices de vegetação e de humidade de diferença

Balanço hídrico com parâmetros físicos, uma aplicação para a reserva Ducke (AM)

Ajuste de equações empíricas para determinação da radiação líquida na Grande Porto Alegre

Avaliação do consumo de água de culturas na região do Cerrado

Uma aplicação da técnica de modelos de fundo fixo com traçadores sedimentológicos: análise comparati

Utilização de dados de sensoriamento remoto, para estudos de modificações da forma do canal do rio

Acção das ondas sobre os sedimentos de fundo na zona de rebentação

A consideração de penetração da base na análise dinâmica preliminar de plataformas offshore gravític

Estudo da corrente oceânica na orinetação de emissários

Analizador de ondas multicanal – ANOM

Considerações sobre o cálculo da descarga modeladora em cursos d'água de leito aluvial

Técnicas de intervenção para a estabilização de cursos d'água torrenciais

Dominios de validade das principais teorias não-lineares de evolução das ondas com incidência em pro

Estudo da geração e da propagação de maremotos originados pelo movimento sísmico do fundo dos oceano

Utilização de modelos matemáticos para acompanhamento da exploração de aquíferos confinados ou semi-

Recarga do aquífero Botucatu. Estudo da zona não-saturada do solo

Novos aspectos hidrogeológicos, hidroquímicos e isotópicos das águas termominerais de águas de S. P

Estudos de avaliação e utilização de um aquífero aluvial na região do semi-árido paraibano

Efeitos de barreiras em aquíferos através do método D.F.

Simulação da qualidade da água em microcomputadores

Minimização de impactos ambientais negativos na adequação do inventário hidreléctrico do Médio Tocantins

Efeitos ambientais associados à operação da usina hidrelétrica de Tucuruí, durante o período de estiagem

Avaliação dos impactos ambientais da UHE Cachoeira Porteira – Estudo da influência da operação da usina

Impacte das actividades e intervenções humanas na orla costeira a norte de Aveiro

Determinação do coeficiente de dispersão longitudinal em rios de pequeno porte

Simulação matemática de cheias provocadas pela rotura em cadeia de barragens- um caso estudado em Portugal

Simulação numérica do golpe de ariete em sistemas complexos. Determinação das condições iniciais

Influência de jusante na simulação de escoamentos variáveis em canais (modelo dinâmico e de difusão)

Função da intermitência das fórmulas explícitas e universais de resist. ao escoamento nas tubagens e

Oscilações em chaminés de equilíbrio

Análise numérica da intrusão marinha na região de Olinda

Considerações sobre obras de desvio por túneis

Diagnóstico preliminar dos riscos de assoreamento no Brasil

Modelo matemático do assoreamento de reservatórios

Estudo sedimentológico na bacia de São Francisco

Estudos da movimentação de sedimentos na Baía de Santos

Efeito da frequência das medições sobre a estimativa dos valores médios das descargas sólidas em sus

Estudos das consequências das enchentes de Junho/83 e Agosto/84 no estuário do rio Itajajaí-Açu e no

Avaliação do transporte de sedimentos em suspensão na bacia litorânea, Estado do Paraná

O processo de erosão em ravinas e um modelo de previsão para o alargamento lateral

Um estudo experimental do escoamento superficial e erosão na região semi-árida paraibana

A avaliação do transporte sólido em canais aluviais na condição de leito plano

Influência da rugosidade do fundo de um canal fixo sobre a formação de depósitos de areia

Escolha de uma fórmula de resistência para canal de fundo móvel

O escoamento localizado ‘versus’ o escoamento na bacia

Alternativas da metodologia para a propagação de ondas de ruptura de barragens

Optimização de projectos de filtração para abastecimento de água

Simulação de escoamento por muskingum-cunge com parâmetros variáveis

Ensaio de modelação matemática de um canal de rega

Análise do comportamento hidráulico de um sistema de transição em escoamento forçado e válvulas disp

Análise do comportamento hidráulico da estrutura de dissipação do tipo ‘trampolim espalhador’

Seleccção de válvulas de controle em escoamento incompreensível por método gráfico-analítico

Determinação do escoamento de uma bacia hidrográfica através das técnicas de simulação de chuva

Aplicação de um modelo de balanço hídrico na bacia do rio Jacaré Guaçu

Simulação da lâmina de escoamento mensal

[Simulação da lâmina escoada em parcelas de escoamento](#)

[A utilização de recursos de computação no ensino da hidrologia hidrodid – um exemplo da utilização d](#)

[Procedimentos lineares de identificação e estimação de modelos arma para séries hidrológicas tempora](#)

[Aplicação de filtragem binária no estudo da ocorrência de períodos secos ou chuvosos no Nordeste Bra](#)

[Cálculo do desvio padrão de estimadores de parâmetros hidrológicos](#)

[Avaliação de um modelo de geração de precipitação diária a partir de dados de um posto pluviométrico](#)

[Programação linear aplicada à identificação de parâmetros em modelos matemáticos hidráulicos](#)

[Modelação da divisão de vazão por manifolds](#)

[Ruptura de barragens – uma panorâmica histórica](#)

[Regionalização de vazões mínimas, médias, curvas de permanência e volumes de regularização intra-anu](#)

[Quantificação das disponibilidades de água em pequenos mananciais na região mineira do Nordeste](#)

[Levantamento das disponibilidades de água da região e do Jequitai/Verde Grande](#)

[Calibragem de posto fluviométrico: roteiro, cuidados e recomendações](#)

[Regionalização do hidrograma unitário sintético para pequenas bacias rurais do Estado de São Paulo](#)

[Regionalização dos deflúvios mínimos na Serra do Mar](#)

[Metodologia de cálculo da cheia máxima provável em grandes bacias hidrográficas. Aplicação à bacia h](#)

[Utilização do método químico para medição de descargas líquidas em rios](#)

[Medições de descarga líquida dos rios Solimões e Amazonas pelo método do barco em movimento](#)

[Estudos das relações cota-descarga em postos sujeitos parcial ou totalmente à influência de remanso](#)

[Estimativa das necessidades de água para rega à escala regional](#)

[Alguns modelos de infiltração e sua interpretação com base em ensaios de campo associados à rega por](#)

[Modelação das perdas de água por percolação e escoamento lareral na rega por alagamento permanente](#)

[Modelo Hidrológico geral de ven te chow aplicado a bacias urbanas](#)

[Simulações hidrológicas via precipitação por radar na área urbana de São Paulo](#)

[Comparação de dois métodos de optimização de parâmetros em modelos hidrológicos chuva-vazão](#)

[Um modelo computacional de simulação hidrológica](#)

[Estudo de modelos chuva x vazão no Semi-Árido](#)

[Resultados obtidos da aplicação do modelo SMAP a algumas bacias argelinas](#)

[Amortecimento de cheias nos aproveitamentos da bacia do rio São Francisco](#)

[Análise da adequação operacional do Vertedouro projectado para a usina hidreléctrica Campos Novos](#)

[Aproveitamento hidroeléctrico de Corumbá I – Estudos hidrológicos e hidráulicos para as obras de des](#)

[Climatologia da precipitação na área do radar meteorológico de São Paulo](#)

[Algoritmo para determinação da distribuição da precipitação sobre uma bacia hidrográfica](#)

[Modelo de análise de séries pluviométricas](#)

[Gradient – um procedimento para espacialização de chuvas observadas pontualmente](#)

[Influência da circulação atmosférica do hemisfério norte na precipitação pluviométrica da Amazonia:](#)

[Um estudo comparativo entre dois métodos estimativo de precipitação por meio de satélite meteorológico](#)

[Envoltórias de chuvas máximas na Amazônia Meridional Brasileira](#)

[A chuva de Fevereiro/80 no Alto Tocantins/Araguaia e as máximas chuvas registadas na Amazônia Meridi](#)

[Estudo sobre proporções entre chuvas intensas de diferentes durações](#)

[Análise, metodologia e especificação de precipitações de projecto em Portugal](#)

[Probabilidade de chuva do trimestre mais chuvoso no Estado do Ceará](#)

[Modelo paramétrico da evaporação de um solo sem vegetação](#)

[Comparação entre modelos climatológicos e o uso de tanques classe A para estimar a evaporação no res](#)

[Relações entre fluxos e gradientes sobre floresta](#)

[Estimativa da evaporação do lago da Ilha Solteira através do modelo de relação complementar](#)

[Evapotranspiração real média espacial em uma bacia hidrográfica](#)

[Avaliação dos estudos referentes aos recursos hídricos das pequenas bacias do Nordeste Brasileiro](#)

[Determinação do risco em obras hidráulicas](#)

[Modelo de expansão da capacidade de geração de um sistema hidroeléctrico](#)

[Sistema de alerta às inundações da cidade de Blumenau, S.C.](#)

[Controle de cheias na bacia do rio Itajaí \(S.C.\)](#)

[Aspectos económicos e financeiros da gestão dos recursos hídricos no norte de Portugal](#)

[Optimização do projecto das ensecadeiras da UHE-Garabi pela determinação do risco mínimo](#)

[Planeamento optimizado de P.C.H. Influência da curva de duração de caudais no número óptimo de grupo](#)

[Previsão de cheias em tempo real pelo uso conjugado de modelos semi-conceitual e empírico](#)

[Utilização de modelos par para simulação e previsão de séries hidrológicas mensais](#)

[Previsão hidrológica de curto-prazo: modelo compacto ou distribuído?](#)

[Previsão de vazão para irrigação](#)

[Um estudo de previsão de enchentes no rio Iguaçu em União da Vitória](#)

[A utilização da programação linear para auxiliar na tomada de decisão de carácter operativo em tempo](#)

[Modelo hidrológico de simulação de vazões no aproveitamento Pedra do Cavalo](#)

[Implantação do sistema de previsão de vazões no aproveitamento Pedra do Cavalo e treinamento da equi](#)

[Modelos aplicados à operação de sistemas de reservatórios. Discussão sobre a utilização de modelos g](#)

[Operação hidráulica de Três Marias para o controle de cheias em Pirapora – uma aplicação no modelo c](#)

[Dimensionamento de reservatórios em regiões de alta evaporação](#)

[Reservatório billings: remodelaçãodo seu sistema extravasor](#)

[Avaliação da contribuição energética de uma pequena central hidreléctrica a fio de água e sem reserv](#)

[A perenização dos recursos hídricos como condição para o desenvolvimento](#)

[Metodologia para estudos dos recursos hídricos em bacias hidrográficas](#)

[Possíveis aplicações de satélites meteorológicos na área de recursos hídricos](#)

[Planejamento de recursos hídricos a nível de bacia hidrográfica. A experiência do Ceeigran](#)

[Sistemas alternativos para captação de água para abastecimento a pequenas comunidades rurais](#)

[A comissão de gestão integrada da bacia hidrográfica do Ave. Balanço de 18 meses de actividade](#)

[Cooperação portuguesa no projecto de aproveitamentos hidráulicos em Angola](#)

[Dimensionamento aproximado de bacias de retenção de águas pluviais](#)

[O LNEC no apoio à gestão de recursos hídricos em Portugal](#)

[Aplicação da programação linear inteira 0 \(zero\) e 1 \(um\) na optimização de sistemas de recursos híd](#)

[Avaliação do compromisso entre os propósitos controle de cheias e geração hidroelétrica em sistemas](#)

[Análise de risco para programas de expansão de mananciais de abastecimento de água](#)

[Avaliação de benefícios em pequenas hidrelétricas: efeito da regularização](#)

[Avaliação econômica da redução do risco de um sistema hidrelétrico por meio de unidades térmicas de](#)

[Validação de um modelo simplificado de avaliação de risco – MSAR](#)

[Avaliação do custo de pequenas hidrelétricas: um estudo de caso](#)

[POMAC: um sistema automatizado de simulação de pequeno perímetro de irrigação alimentado por açude](#)

[Optimização do dimensionamento e do manejo dos pequenos perímetros irrigados a partir de açudes](#)

[Avaliação do impacto da utilização alternativa das águas do rio São Francisco sobre o sistema hidrel](#)

[Estruturas de segurança das obras de defesa contra cheias](#)

[Verificação do desempenho de uma válvula dispersora através de modelo físico](#)

[Sistema de aeração em comporta tipo ‘clapet’](#)

[Esforços hidráulicos atuantes em comportas do tipo ‘clapet’](#)

[Determinação experimental de esforços hidráulicos verticais em comporta tipo vagão. Estudo em modelo](#)

[Estudo teórico-experimental do funcionamento de um sistema de bombeamento air-lift accionado por cat](#)

[Desempenho de turbina hidráulica tipo helice associada a bocal injector em instalação de baixa queda](#)

[Ensaio de modelos de máquinas hidráulicas. Análise da potencialidade do laboratório de máquinas hid](#)

[Política nacional de recursos hídricos](#)

[Recursos hídricos – Alguns problemas que se levantam em Portugal](#)

[Qualidade das águas no planeamento de recursos hídricos](#)

[Preservação da várzea para controle de inundações em áreas urbanas – estimativa da área requerida na](#)

[Prevenção e controle de enchentes em bacias urbanas da região metropolitana de São Paulo](#)

[Traçado das zonas de inundação de Blumenau](#)

[Proposta de uma sistemática para outorgas de uso das águas](#)

[Acompanhamento hidrológico diário da bacia do Piracicaba](#)

[Processamento dos dados hidrológicos da bacia hidrográfica experimental do rio Passaúna](#)

[Avaliação e projecção da demanda de água dos municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro](#)

[Abastecimento de água à região de Lisboa. Estação de tratamento de água da Asseiceira](#)

[Planeamento e análise de sistemas de distribuição de água](#)

[Um modelo de simulação de sistemas de distribuição de água municipais para microcomputadores](#)

[Importância do comportamento de suspensões no assoreamento de portos em estuários](#)

[Rugosidade efetiva e factor de atrito da onda para fundos enrugados](#)

[Aplicação do sistema Jet Pump de dragagem no restabelecimento do transporte litorâneo](#)

[Ilha Bela – Estudo fotogramétrico da orla do canal](#)

[O impacto de novas obras na base naval de Val-de-Cães, no regime hidráulico-sedimentológico da baía](#)

[Análise histórica e morfológica do estuário de Potengi-RN](#)

[A experiência do INPH na medição, análise e utilização dos dados de onda da costa brasileira](#)

[Frequência de corte no modelo matemático de Pierson-Moskowitz](#)

[Critério para definição da onda de projecto](#)

[Simulação de marés meteorológicas a partir de dados de vento e pressão atmosférica](#)

[Aplicação de modelos simplificados para a determinação da altura de ondas e marés geradas por vento](#)

[Previsão das variações de longo período no nível do mar](#)

[Transmissão de ondas sob parede vertical e entre grupos de pilares – estudo teórico](#)

[Delimitação da zona de arrebentação das ondas no litoral de Macau-RGN-Ilha do Alagamar](#)

[O projecto portuário do terminal marítimo de Ponta da Madeira \(TPM\)](#)

Estudos hidráulicos na definição de obras de desvio

Adufas (Galerias) de desvio

Capacidade de descarga de túneis escoando a secção plena

Simulação do efeito da rugosidade de túneis com elementos artificiais

Determinação de coeficientes de rugosidade em rios da região sul do Brasil

Mapeamento ecodinâmico na região centro-ocidental do raso da Catarina-Bahia-Brasil

Alternativas de minimização do desmatamento de reservatórios para considerações nos estudos de viabi

Considerações sobre o impacto ambiental na área das represas de Paiva Castro e Águas Claras

Aspectos hidrogeoquímicos da Ilha de São Francisco do Sul-SC

Análise química preliminar das águas de chuva de Cubatão – ampactos ambientais

Análise química de íons em águas de chuva de regiões naturais. Correlacções com aerossóis atmosféric

Estimativas da descarga iónica durante eventos de altas vazões

A açudagem e os cinco anos consecutivos de seca no Ceará

Um critério de seca agrícola e sua aplicação ao estado do Ceará

Um modelo para avaliação do período de chuvas eficazes na região semi-árida

Irrigação da Bahia – Levantamentos dos projectos

Estudo da repartição das chuvas na cultura da cana-do-açúcar

Avaliação dos recursos hídricos de Guaratinguetá visando ao sistema de abastecimento de água do munic

Potencial de recursos hídricos da bacia do rio São Bartolomeu

Potencialidade e aproveitamento dos recursos hídricos do estado do Ceará

Gestão de recursos hídricos: aspectos práticos

Um estudo das fórmulas de transporte de sedimentos

Avaliação do volume de assoreamento a partir de dados sedimentométricos

Síntese de dados da concentração da descarga sólida fluvial em suspensão

[Influência da urbanização no transporte sólido](#)

[Comentários sobre a análise da viabilidade de pequenas hidroelétricas \(PCH's\)](#)

[O modelo 'Flash' para a avaliação da viabilidade de pequenas centrais hidroelétricas](#)

[Análise de sensibilidade da potência instalada e do diâmetro económico para pequenas centrais hidrelé](#)

[Avaliação de volumes de regularização em projectos de pequeno porte](#)

[Potencialidades hídricas da Serra do Mar \(SP\) aplicadas a usinas reversíveis](#)

[O sistema de protecção de enchentes da cidade do Recife](#)

[Transposição das corredeiras do bem-querer, estudo de alternativas](#)

[Estudos hidrológicos visando uma pequena usina hidroelétrica](#)

[Delimitação de região hidrologicamente homogênea](#)

[Estudo regional de vazões máximas e médias do Alto Paraguai](#)

[Vazões de estiagem em pequenas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina](#)

[Estudo Probabilístico regional de regularização baseado em séries parciais de descargas mínimas](#)

[Regionalização de descargas mínimas e regularização anual em bacias hidrográficas do Estado de São P](#)

[Regionalização de vazões mínimas na bacia do rio Jacui, RS](#)

[Caracterização regional do regime fluviométrico das bacias litorâneas do Estado de Santa Catarina co](#)

[Estudo de relação entre chuva e deflúvio médios em bacias hidrográficas do Estado de São Paulo](#)

[Tentativa de correlacção entre deflúvio e precipitações anuais](#)

[Aplicação do 'método de vetor regional no Brasil'](#)

[Sistema informático para estudos de análise de frequências e de regionalização hidrológica-parte 1:](#)

[Sistema informático para estudos de análise de frequências e regionalização hidrológica-parte 2: exe](#)

[Modelo de geração de precipitação diária](#)

[Modelação da precipitação diária e horária para a bacia do rio Jacaré-Guaçu-SP](#)

[Modelo simplificado de previsão quantitativa de precipitação em tempo real](#)

[Predição de vazões médias mensais com modelos empíricos](#)

[Modelo estocástico das vazões mensais do rio Tietê em Cumbica](#)

[Estudo comparativo de dois modelos de geração de vazões](#)

[Estimação de vazões extremas: séries parciais ou máximos anuais?](#)

[Seleccção de métodos para estimação de vazões com tempos de retorno elevados](#)

[Estudo de vazão de estiagem sazonal](#)

[Método de previsão de estiagens em rios perenes](#)

[Metodologia para definição de mananciais de superfície](#)

[Aplicação do modelo SIMMQE à bacia do rio Paraíba do Sul](#)

[Uso de modelos determinísticos ns extensão de registos para a previsão mais confiável de cheias](#)

[Aplicação da transformação ‘SMEMAX’ em bacias de diversas regiões do Brasil](#)

[Alocação de volume para contenção de cheias](#)

[Previsão de níveis em tempo real para a barragem do Valo Grande](#)

[Concepção de tormentas de projecto-cotejo entre as aplicações dos enfoques hidrometeorológicos e est](#)

[Precipitação máxima provável \(PMP\) factor de maximização](#)

[Vazão máxima provável do rio Araguaia em Santa Isabel](#)

[Níveis de risco implícitos em fórmula simplificada para cálculo de reserva de potência](#)

[Bacia do Rio Grande, rede telemétrica, selecção das estações](#)

[Elaboração metodológica para planeamento de redes hidroclimatológicas e fluviométricas](#)

[Otimização de uma rede de postos pluviométricos](#)

[Metodologia para processamento de dados hidrometeorológicos](#)

[Evaporação do tanque Classe A e sua relação com os parâmetros climáticos](#)

[Metodologia para processamento de dados pluviométricos](#)

[Metodologia para processamento de dados fluviométricos](#)

[Tratamento de dados limnimétricos do rio Paraguai para estudos de navegabilidade](#)

[Calibragem em estações fluviométricas da bacia amazônica. Aplicação do método 'Gradiente linimétrico](#)

[Análise dos dados de vazões de usinas hidroelétricas na cascata do rio Grande](#)

[O sistema de informações de recursos hídricos do DNOCS](#)

[Estudos da pluviosidade média do alto e médio Tocantins](#)

[Caracterização das chuvas convectivas e frontais na bacia do rio Jacaré-Guacú, SP](#)

[A distribuição espacial e a variabilidade da precipitação na bacia do alto Tietê](#)

[Discretização da correção em distância da quantificação de chuva por radar hidrometeorológico: uma](#)

[Avaliação de vazões em cursos d'água não instrumentados na região da Serra do Mar-SP](#)

[Hidrogramas unitários de 10 minutos para bacias urbanas do sul do Brasil](#)

[aspectos práticos do modelo geomorfológico para previsão de hidrograma unitário](#)

[Equação de chuvas intensas para a cidade de Fortaleza](#)

[Modelos estocásticos lineares para previsão de cheias em tempo-real](#)

[Impacte do IC1 sobre a qualidade da água do sistema aquífero Qurença-Silves \(Algarve\)](#)

[Províncias hidrológicas e bacias representativas](#)

[Planificação, instalação e operação de uma rede de pequenas bacias representativas em fase de rotina:](#)

[Descrição da rede de bacias representativas e experimentais do Nordeste Brasileiro](#)

[Bacia experimental de Sume, PB. Instalações e primeiros resultados](#)

[Bacia representativa urbana do arroio dilúvio em Porto Alegre, RS](#)

[Bacia representativa do rio Anhandui-MS](#)

[Avaliação dos recursos hídricos de pequenas bacias do Nordeste Semi-Árido](#)

[Bacia hidrográfica experimental do rio Passauna – PR](#)

[Sub-bacias e bacia representativa do rio Forquetinha, RS](#)

[Bacia representativa do rio Jacaré-Guaçu, SP](#)

[Bacia representativa do rio Tarumã – Açu, AM](#)

[Bacia representativa de Juatuba, MG](#)

[O uso de satélites meteorológicos em hidrologia](#)

[Telemetria por satélite](#)

[Determinação das características físicas de reservatórios a partir de cartas, fotografias aéreas ou](#)

[Aquisição de dados em tempo real](#)

[Recursos hidrominerais do Alentejo e Algarve](#)

[Águas minerais de Cabeço de Vide. Proposta de um modelo conceptual de circulação](#)

[Realidade virtual no aquífero de Castelo de Vide](#)

[Atribuição de propriedades a redes não estruturadas de elementos finitos triangulares \(aplicação ao](#)

[Águas sulfúreas na faixa piritosa alentejana](#)

[Qualidade das águas subterrâneas das áreas envolventes do estuário do rio Guadiana e zonas adjacent](#)

[Caracterización hidrogeoquímica de las anomalías termales en el Bajo Andarax \(Almería, SE España\)](#)

[La calidad natural de referencia del agua subterránea en España](#)

[Análise de sensibilidade da aplicação de métodos indexados de avaliação da vulnerabilidade à poluição](#)

[Estimativa do volume e da qualidade em nitratos da água subterrânea que escoar para o estuário do rio](#)

[Análise multivariada \(ACP\) na identificação de contaminações por actividades agrícolas e pecuárias.](#)

[Consideraciones sobre la selección de redes de control de calidad de aguas. Implementación y problem](#)

[Caracterização hidroquímica das rochas ígneas e metamórficas da zona de Ossa-Morena e do sistema aqu](#)

[Consideraciones sobre la contaminación agrícola de las aguas subterráneas en el Campo de Dalías \(Alm](#)

[Análise comparativa de dois índices de poluição agrícola no sistema aquífero dos Gabros de Beja \(sec](#)

[Monitorização e modelação estocástica da contaminação por nitratos do aquífero Gabro-Diorítico na re](#)

[Utilização de estatística multivariada para construção de índices de qualidade de água subterrânea e](#)

[Aplicação de análise factorial das correspondências para compreender os mecanismos de contaminação a](#)

[Monitorización del movimiento del agua através de una balsa de lodos residuales mineros en la faja p](#)

[Evolución y eficiencia de funcionamiento de una barrera permeable reactiva. Accidente minero de azna](#)

[Contaminação dos recursos hídricos na área da mina abandonada de São Domingos](#)

[As águas minerais de Monchique. Proposição de um modelo hidrogeológico conceptual](#)

[Bases cartográficas de apoio à execução dos planos de bacia hidrográfica. Informação topográfica à e](#)

[Caracterização geomorfológica de bacias hidrográficas com utilização de SIG](#)

[Sistemas de informação geográfica: Desenvolvimento, utilização e evolução](#)

[O sistema de informação para os planos de bacia hidrográfica. Orientações para a representação gráfi](#)

[Cartografia automática da vulnerabilidade de aquíferos com base na aplicação do método DRASTIC](#)

[Modelação hidrológica distribuída. Aplicação à bacia do rio Guadiana](#)

[Análise e processamento de imagens de detecção remota para a definição do Parque Natural Hidrológico](#)

[O ordenamento sustentável do território como ferramenta para o planeamento de recursos hídricos subt](#)

[Gestão optimizada das águas subterrâneas: aplicação ao caso de estudo do abastecimento de águas subt](#)

[Monitorização de recursos hídricos subterrâneos no Alentejo](#)

[Os fenómenos de seca e o abastecimento público no Alentejo – acções em curso e perspectivas futuras](#)

[Delimitação de perímetros de protecção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abasteciment](#)

[Evolução do uso de águas subterrâneas nas redes urbanas de abastecimento público entre Albufeira e Q](#)

[Utilização controlada e sustentável de aquíferos costeiros. Estudos para o aproveitamento dos recurs](#)

[Análisis de la descarga del sector nororiental de la unidad hidrogeológica de Líbar \(provincias de M](#)

[Singularidades de la recarga en pequeños acuíferos kársticos de regiones semiáridas. Ejemplo del ven](#)

[Datos preliminares del aporte de cloruro al terreno por deposición total en España](#)

[Modelo de funcionamento do sistema aquífero da Bacia do Sado. Resultados isotópicos e físico-químico](#)

[Síntese bidimensional dos modelos conceptuais de funcionamento hidráulico de seis sistemas aquíferos](#)

[A água como um bem. As novas ciências da comunicação](#)

[Águas do Cávado, SA. A estação de tratamento de água de Areias de Vilar](#)

[Deteccção e localização de fugas em redes de distribuição de água](#)

[Melhorar a qualidade da medição](#)

[As linhas de tratamento predominantes nas estações de tratamento de águas potáveis em Portugal face](#)

[Sistemas de saneamento básico – Tentativa de resolução de problemas](#)

[A reabilitação da estação de tratamento de água de Valada / Vale da Pedra \(EPAL\)](#)

[Indicadores de desempenho de sistemas de abastecimento de água – Trabalho em curso no âmbito da IWSA](#)

[Redes de esgotos sob pressão – Modelo de cálculo do equilíbrio hidráulico](#)

[Estudo da remoção de matéria orgânica dissolvida na água do rio Cávado](#)

[Simulação matemática do processo de tratamento biológico da estação de tratamento de águas residuais](#)

[Desnitrificação de água contaminada por filtro biológico de fluxo ascendente](#)

[Trihalometanos – Análise da situação em Portugal](#)

[A aplicação do princípio da conservação da água em Lisboa pela valorização dos efluentes líquidos da](#)

[Desenvolvimento e validação de métodos de análise multi-resíduos de produtos fito-sanitários priorit](#)

[Processo de tratamento rizosférico segundo o Professor Kickuth](#)

[Benefícios ecológicos dos grandes caniçais relativamente às ETAR's de plantas](#)

[Influência de produtos químicos e de materiais na qualidade da água de consumo humano – Testes reali](#)

[Disponibilidade e qualidade das águas residuais tratadas para rega no Algarve](#)

[Bases cartográficas de apoio à execução dos planos de bacia hidrográfica. Geocodificação da rede hid](#)

[Propagação de nitratos na zona vadosa do solo. Apresentação de um ensaio de traçador realizado no 'A](#)

[Teledetecção na recarga dos aquíferos subterrâneos com águas de superfície](#)

[Organização de empresas de água e saneamento](#)

[Indústria da água – Desenvolvimentos](#)

[Controlo de qualidade em laboratórios de microbiologia](#)

[Monitorização da qualidade da água subterrânea em situações especiais](#)

[Aterros sanitários e recursos hídricos. Um caso prático](#)

[O envolvimento dos sectores público e privado no abastecimento de água e na drenagem e tratamento de](#)

[Formação e desenvolvimento organizacional](#)

[Outros modelos de gestão para o sector da água](#)

[Impactes da implementação em Portugal das novas directivas comunitárias sobre a água](#)

[Controlo de parâmetros orgânicos em águas de consumo humano](#)

Vigilância sanitária das águas de abastecimento – Aspectos analíticos e tecnológicos. Caso dos nitra

Dimensionamento optimizado de redes malhadas de distribuição de água

Estudo de tratabilidade da água do rio Cávado

Sistema regional do Carvoeiro – O arranque

Plano geral da rede de distribuição de água a Lisboa e do abastecimento aos concelhos limítrofes

Tratamento da água: Sub-produtos da cloração

Características físicas e químicas da água aduzida a Lisboa – Influência na qualidade da água distri

A morfologia matemática na arquitectura dos sistemas hidrogeológicos

Probabilidades e probabilidades condicionais em hidrogeologia

A geofísica na detecção e parametrização de aquíferos. Algumas aplicações

Caraterização geoestatística da contaminação salina por dissolução de evaporitos – Um caso na zona d

Prospecção e captação de águas subterrâneas em terrenos vulcânicos – Arquipelago da Madeira

Influência da heterogeneidade na modelação da poluição de aquíferos em meios porosos. O caso de Vale

Aplicação de uma técnica mista de análise em componentes principais e variografia à classificação do

Modelos de representação global para caracterização de sistemas aquíferos cársicos

Modelação estocástica de escoamentos em aquíferos. Simulações de Monte-Carlo condicionadas

Importância do uso de métodos geofísicos electromagnéticos

A utilização em multi-usos da água minero-termal do campo geotérmico de S. Pedro do Sul

Recursos geotérmicos de baixa entalpia em Portugal continental

Caracterização de maciços fracturados com traçadores

Caracterização e gestão dos recursos hídricos subterrâneos em Portugal continental

Contribuição para o enquadramento jurídico da pesquisa e captação de água em Portugal

Moralização na execução de furos de pesquisa e eventual captação de água subterrânea e métodos de pe

Vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas: Fundamentos e conceitos para uma melhor gestão e p

Impacte da cultura de eucaliptos sobre os recursos hídricos subterrâneos da Serra de Ossa

Modelação matemática de escoamento em aquíferos cársicos – Discussão de objectivos e métodos baseada

Sistemas aquíferos de Estremoz-Cano e de Elvas-Vila Boim. Estudo dos recursos hídricos subterrâneos

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Sines e S

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas do concelho de Arraiolos –

Caracterização hidroquímica do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Modelação matemática do sistema aquífero dos Gabros de Beja

Estudo preliminar da microflora bacteriana da água subterrânea do arquipélago dos Açores

Estudo do efeito de maré em aquíferos costeiros: O caso de estudo da ilha do Pico (Açores – Portugal

Condições de ocorrência e funções hidrogeológicas das lagoas em pequenas ilhas vulcânicas: O exemplo

A inter-relação entre pluviosidade, níveis aquíferos e suas nascentes em ilhas vulcânicas: O caso da

Evolução hidrogeoquímica do sistema multiaquífero cretácico do Baixo Vouga – Aveiro, Portugal

Influência da troca catiónica no quimismo da água no aquífero cretácico de Aveiro

Caracterização paleoclimática e paleodinâmica do sistema multiaquífero cretácico de Aveiro através d

[Influência das actividades antrópicas na qualidade das águas subterrâneas. Casos de Trás-os-Montes O](#)

[Pesticidas e nitratos em águas subterrâneas na região do Ribatejo e Oeste em 1996](#)

[Ocorrência discreta de águas férreas em Fraião-Braga, NW de Portugal: Modelo hidrogeológico conceptu](#)

[The combined use of hydrogeological and hydrochemical data to explain the observed groundwater compo](#)

[A geofísica na protecção dos recursos hídricos. Mapeamento de zonas de risco no vale do Tejo-Sado re](#)

[Interpretação preliminar de dados isotópicos de carbono em águas minerais da região das Beiras](#)

[Sistema aquífero Moura-Ficalho](#)

[A modelação da qualidade da água como instrumento de apoio à abordagem combinada de controlo da polu](#)

[Controlo de descargas da rede de colectores e qualidade dos meios hídricos superficiais – Uma aborda](#)

[Monitorização ambiental do emissário submarino da Guia: Qualidade da água do mar](#)

[O rio Mondego. O ambiente fluvial e a sua ecologia](#)

[Avaliação ex-post de medidas não-estruturais de defesa contra cheias na bacia hidrográfica da ribeir](#)

[Aspectos hidroquímicos das águas subterrâneas do concelho de Mértola](#)

[Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos e caracterização hidráulica da formação carbonatada de](#)

[Contribuição para o conhecimento hidrogeológico do sistema aquífero de Sines](#)

[Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas do sector Oeste do concelho de Alter do Chão](#)

[Estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo \(ERHSA\) – Contribuição da Universidade de Évora](#)

[Sistema aquífero de Monforte – Alter do Chão, uma das áreas de intervenção detalhada do IGM no proje](#)

Caracterização hidrogeológica da bacia da Rib^a da Chaminé (aquífero dos Gabros de Beja). Resultados

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas correspondentes à área da carta topográfica n.º 5

Sistema aquífero dos Gnaisses de Évora

Caracterização hidráulica de aquíferos fracturados por modelos de porosidade dupla no concelho de Év

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas da área das corneanas anfibólicas de Valverde, Év

Monitorização dos aquíferos da região de Moura-Ficalho. Sondagens, construção e equipamento de piezó

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas dos concelhos de Montemor-

Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas das rochas cristalinas do concelho de Portalegre

Aplicação de modelos analíticos ao estudo da deposição em canais com fundo móvel

Delimitação de variações laterais num reservatório aluvionar com métodos eléctricos

Descarregadores de cheias não convencionais sobre barragens de aterro. Apresentação de soluções e es

Erosão hídrica e transporte sólido em pequenas bacias hidrográficas

Evolução recente do sistema de vigilância e alerta de cheias

Restruturação das redes de monitorização. III – Rede de qualidade da água a Sul do Tejo

Restruturação das redes de monitorização. II – Redes meteorológica, hidrométrica e sedimentológica a

Restruturação das redes de monitorização. I – Aspectos metodológicos

Deteção de corpos de água em imagens de satélite Landsat 5TM

Avaliação multicritério das incidências ambientais de medidas de controlo de cheias: O caso da ribei

Qualidade biológica das ribeiras do Oeste

[Algumas Reflexões para a Definição de uma Política de Inv. do Domínio dos Rec. Híd. em Portugal](#)

[Ordenamento do litoral. A orla costeira Sado-Sines](#)

[Distribuições e estatísticas de períodos de ondas oceânicas na costa Oeste portuguesa](#)

[Influência das formas de fundo na distribuição das características médias da turbulência](#)

[Influência da pressão populacional turista na qualidade da água balnear](#)

[A emergência da consciência ambiental e a necessidade da análise de impactes na sociedade internacio](#)

[Aproveitamento hidroeléctrico de Manteigas. Uma mini-hídrica numa área protegida](#)

[Termos de referência do EIA de aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Gestão ecohidráulica em Portugal: Diagnóstico e principais linhas de actuação](#)

[Os recursos hídricos e a possibilidade da mudança climática](#)

[Metodologia para a fase de diagnóstico em planeamento de recursos hídricos](#)

[A qualidade da água no âmbito das bacias internacionais. O exemplo da bacia do Guadiana](#)

[Questões de equidade na aplicação de sistemas financeiros aos recursos hídricos](#)

[Metodologia de optimização de redes de monitorização](#)

[Valorização da produção em aproveitamentos mini-hídricos com regularização diária](#)

[Telemedida e teleinformação. Aplicação prática em hidrologia e utilização da água](#)

[Aspectos da qualidade de águas superficiais da região de Aveiro](#)

[Vigilância, acompanhamento e predição da evolução das secas em Portugal continental](#)

[Lei de variação do caudal turbinado para pequenas turbinas instaladas em caixa aberta](#)

[Efeitos induzidos pelo comportamento dinâmico em centrais do tipo pé de barragem](#)

[Análise de elementos mineralógicos e químicos para a avaliação da qualidade do rio Cértima \(Portugal\)](#)

[Procedimentos para a monitorização de secas](#)

[Proposta de alteração do índice climático do UNEP](#)

[Modelação hidrológica de cheias afluentes a barragens como mecanismo de auxílio à gestão de albufeiras](#)

[Algumas características morfológicas da bacia hidrográfica e do percurso do rio Pinhão](#)

[Modelação do clima insular à escala local. Modelo CIELO](#)

[Qual o grau de excepcionalidade das cheias ocorridas no início do ano hidrológico de 1997/98?](#)

[Coeficiente de vazão em descarregadores laterais. Estudo experimental e análise comparativa de expressão](#)

[Avaliação da qualidade da água de drenagem e da perda de sedimentos na rega de superfície](#)

[O Plano Hidrológico Nacional de Espanha e os seus reflexos na bacia portuguesa do rio Guadiana](#)

[Plano Hidrológico Nacional de Espanha: Apreciação relativa às águas subterrâneas](#)

[O Alentejo e o Alqueva: Por onde passa o desenvolvimento?](#)

[A expectativa regional face a Alqueva](#)

[O sistema de informação do Guadiana: Perspectivas de aplicação ao planeamento ambiental na bacia](#)

[As margens do Guadiana – Ambiente, ordenamento e desenvolvimento – Sistemas de Informação Geográfica](#)

[As obras de engenharia fluvial e suas consequências na bacia hidrográfica do rio São João \(Brasil\)](#)

[Impacto ambiental do empreendimento de Alqueva. Compensação, ordenamento e gestão](#)

[Empreendimento de Alqueva: Factores decisivos para a sua viabilidade](#)

[Garantia de caudais afluídos à albufeira de Alqueva](#)

[O Aqueduto da Água da Prata e o abastecimento de água a Évora](#)

[Water resources situation and management in the EEC](#)

[Mudanças climáticas e recursos hídricos. Um problema preocupante em Portugal?](#)

[Sobre a utilização da análise de sistemas no planeamento de recursos hídricos](#)

[Planeamento e gestão de recursos hídricos, ordenamento do território e partilha de sistemas de infor](#)

[O risco das inundações e a sua gestão. Uma visão nacional e uma visão europeia](#)

[Panorama da aplicação da análise de sistemas no planeamento de diferentes sistemas hídricos](#)

[As cheias e a gestão de bacias hidrográficas](#)

[Cenários de desenvolvimento sócio-económico de Portugal](#)

[Modelação hidrológica em sub-bacias do rio Guadiana](#)

[Erosão hídrica em sub-bacias do rio Guadiana](#)

[A evolução no tempo do controle de caudais no rio Guadiana e a consequente alteração do transporte d](#)

[Sedimentação em albufeiras da bacia hidrográfica do rio Guadiana](#)

[Gestão dos recursos hídricos no Brasil](#)

[Património ambiental da bacia do Guadiana, áreas naturais importantes e ameaças](#)

[Da mina de S. Domingos ao Pomarão](#)

[O empreendimento do Alqueva](#)

[Empreendimento do Alqueva: Factores decisivos para a viabilidade](#)

[Garantia de caudais afluídos à albufeira do Alqueva](#)

[Bacia hidrográfica do Guadiana: Condições que levam à rarefação populacional](#)

[El río Guadiana en su recorrido extremeño: Aspectos socio-económicos y medioambientales](#)

[Bacias hidrográficas de maior interesse para o desenvolvimento do Algarve](#)

[Página1](#) [Página2](#) [Página3](#) [Página4](#) [Página5](#)

[Home](#) > [Publicações](#) > [Artigos](#) > [Página 3](#)

Artigos

[Variabilidade da precipitação no Alentejo](#)

[A água no mundo actual](#)

[A água que temos em Portugal continental](#)

[A água na agricultura](#)

[A gestão da água e o ambiente](#)

[Qualidade de vida, indústria e água](#)

[Obras hidráulicas. Gestão dos recursos hídricos em Portugal](#)

[Sua incidência na qualidade de vida das populações](#)

[Rio Guadiana: Principais origens de poluição](#)

[Comunidades de macroinvertebrados bentónicos do rio Guadiana: Influência do regime hidrológico e das](#)

[Estudo de tendências de variação da qualidade da água no rio Guadiana – Resultados preliminares](#)

[Qualidade da água na bacia hidrográfica do Guadiana](#)

[A importância da simulação dos metais pesados no sistema: Ribeira do Mosteirão – Albufeira do Chança](#)

[A importância dos fixadores de Azoto na modelação matemática da qualidade de água do rio Guadiana](#)

[Produtividade do rio Guadiana: Caracterização da comunidade fitoplantónica](#)

[As comunidades aquáticas dulciaquícolas do rio Guadiana e ribeiras afluentes: Situação de referência](#)

[Algumas reflexões sobre o Bloom de Azolla ocorrido em Abril de 1993 no rio Guadiana](#)

[Metodologia de estudo da qualidade em sistemas de abastecimento com origem em albufeiras – Aplicação](#)

[O controlo da qualidade da água da bacia do Guadiana e os riscos para a saúde pública](#)

[rios temporários na bacia hidrográfica do rio Guadiana: Breve perspectiva ecológica](#)

[Directiva das águas residuais urbanas \(Directiva 91/271/CEE\)](#)

[Directiva 91/676/CEE – Protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola](#)

[Prevenção e controlo integrado da poluição – Directiva 96/61/CE](#)

[A educação ambiental em projetos de saneamento em áreas periurbanas. Estudo de caso em Salvador, Bra](#)

[Áreas de proteção ambiental – APA. Uso-preservação-participação: um modelo em construção](#)

[Admissibilidade de riscos ambientais](#)

[Implicações ambientais na bacia hidrográfica do rio Pitimbu \(Rn\) decorrentes das diversas formas de](#)

[Análise da sustentabilidade ambiental do uso e ocupação do solo do município de Ilha Comprida, SP, B](#)

[Avaliação da qualidade das águas da lagoa de Extremoz/RN utilizando sistema de informações geográficas](#)

[Avaliação histórica de mananciais utilizados para abastecimento em áreas urbanas](#)

[Cooperação institucional e investigação aplicada. Protecção da saúde pública e do meio ambiente](#)

[Estimativa da carga poluidora na bacia hidrográfica do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil](#)

[Controlo da radioactividade na água para abastecimento público](#)

[Revisão do Decreto-Lei n.º 74/90](#)

[Commission proposal for a council directive establishing a framework for community action in the field](#)

[Notas sobre a revisão do Decreto-Lei n.º 74/90 de 7 de Março](#)

[Apontamentos sobre o Projecto de Directiva-Quadro para a política europeia da água](#)

[Recursos Hídricos, realidade e futuro](#)

Água – Um recurso natural precioso

Avaliação do perfil do material sólido em reator anaeróbio compartimentado

Proposta de um sistema integrado para gerenciamento dos resíduos do cultivo do coco

Proposta para realização do inventário dos resíduos sólidos industriais do Estado da Paraíba – Brasi

Centro de triagem do nordeste transmontano

O lixo séptico das unidades de saúde de Natal: condições de manuseio e destinação final

Resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil: problemáticas e desafios

Avaliação quali-quantitativa dos aspectos sociais, econômicos e ambientais do lixo da cidade de Cam

Diagnóstico dos resíduos sólidos dos serviços de saúde no Rio Grande do Norte / Brasil

Uso da matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos para alimentação animal em cidades do estado do

Diagnóstico preliminar dos resíduos sólidos industriais do Estado do Rio Grande do Norte

Capacitação em gestão de serviços de limpeza urbana. Necessidades para o desenvolvimento da cadeia p

Diagnóstico preliminar dos resíduos sólidos industriais do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

Estudo preliminar sobre os animais recicladores da matéria orgânica. Um estudo de caso

Diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em um pequeno município

Plano director intermunicipal de sucatas do Entre Douro e Vouga: metodologia de abordagem e resultad

Caracterização do resíduo proveniente da limpeza do fundo do Lago Azul, município de Rio Claro, SP,

Estudo de balneabilidade das praias dos municípios de Nísia Floresta, Parnamirim e Extremoz – RN

[Estudo de caso sobre uma comunidade de interesse social para a avaliação das relações entre a salubr](#)

[Programa de visitas guiadas \(PVG\) às instalações de tratamento de água na Costa Brava](#)

[Educação ambiental. Um instrumento para o uso sustentável da água](#)

[Análise da influência da aplicação de baixas cargas na remoção de nutrientes em um sistema de filtro](#)

[Controlo de Bulking filamentoso acompanhamento de um processo de tratamento de efluentes do SIDVA](#)

[Utilização de um reator 'Air-Lift' de tubos concêntricos com alta concentração de lodo no tratamento](#)

['Bulking' filamentoso na ETAR de Braga – análise, diagnóstico e soluções](#)

[Comportamento de um reator sequencial em batelada aeróbio com retorno total do lodo em excesso após](#)

[Tratamento de esgoto sanitário em reator sequencial em batelada anaeróbio \(RSBAn\)](#)

[O comportamento de compostos fenólicos clorados em um sistema biológico de tratamento de águas resid](#)

[Tratamento de efluentes contaminados com microrganismos por Wetland construído](#)

[Avaliação do crescimento da cianobactéria *Aphanothece microscopica* Nageli na água residuária da indú](#)

[Bioconversão de nitrogênio da água residuária do processo de parboilização do arroz, por cianobactér](#)

[Remoção de DBO e DQO em estação experimental de tratamento anaeróbio de efluentes de curtumes](#)

[Estudo comparativo do processo biosortivo entre os corantes têxteis acid red 151 e acid red 114 util](#)

[Influência das áreas de disposição de resíduos na poluição do meio aquático no pólo de turismo Costa](#)

[Resíduos sólidos: um fator de poluição dos recursos hídricos da bacia do rio Sorocaba / SP / Brasil](#)

Plano para disposição final dos resíduos sólidos dos distritos do município de Santa Rita – PB

Estudo preliminar da radioatividade presente no lodo gerado em estações de tratamento de esgoto por

Uso de lodo de estação de tratamento de águas (Letas) na recuperação de solo degradado por mineração

Nível de fertilidade em solos tratados com biossólido e cultivados com milho

Teores totais de macro e micronutrientes em solo degradado pela mineração de cassiterita após adição

A aceitação do projeto de coleta seletiva porta a porta pela população dos bairros de Tambauzinho,

Radioactividade de origem artificial no estuário do Tejo resultante da drenagem de esgotos da cidade

Melhoria da qualidade ambiental de cursos d'água urbanos (processo de tratamento por flotação em flu

Ambiente hidroinformático para modelação de problemas de qualidade de águas superficiais

Simulação do decaimento de contaminação sanitária em sistema hídrico não permanente sob forte pressã

Comportamento hidráulico e ambiental de sistemas unitários – um olhar para trás, em direcção ao futu

Gestão ambiental das escorrências pluviais de estradas em Portugal – presente e futuro

A contribuição da reabilitação das redes de distribuição de água na preservação dos recursos hídrico

Avaliação do consumo 'per capita' de água para núcleos habitacionais de edifícios com quatro pavimen

Ensaio industrial de coagulantes poliméricos à base de alumínio na ETA de Tavira

Avaliação da qualidade da água bruta e tratada do sistema meia ponte de abastecimento público de águ

A taxa de saneamento e a Directiva Quadro da Água

Descarga de efluentes hospitalares, que implicações?

[Efeito do diâmetro dos reatores aeróbios de tubos concêntricos e leito fluidizado sobre o coeficient](#)

[Avaliação da eficiência da ETE do campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte na remoção d](#)

[Avaliação preliminar de quatro séries de lagoas de estabilização na Grande Natal-Rn](#)

[Custos para implantação e operação de uma estação de tratamento de esgotos por escoamento superficial](#)

[Avaliação do desempenho de um tanque séptico modificado](#)

[Pós-tratamento de efluente de reator anaeróbio compartimentado com leitos cultivados de fluxo vertic](#)

[Um dosador de nível constante artesanal, simples, eficaz e barato](#)

[Desinfecção de efluentes sanitários através da ozonização](#)

[Indicadores de desempenho de serviços de águas residuais. Sobre o manual de boa prática a editar pel](#)

[Prestação de serviços de exploração de ETAR's e ETA's certificados de acordo com a garantia da quali](#)

[Aplicação dos conceitos da ISO 14.000 em estações de tratamento de águas \(ETA's\)](#)

[O modelo de gestão da ETAR do Freixo](#)

[O uso de instrumentos da qualidade na gestão de empresas de saneamento](#)

[O conceito de sustentabilidade em sistemas de saneamento: controvérsias e ambiguidades](#)

[Sistemas de gestão da qualidade e do ambiente](#)

[Participação social e educação ambiental na gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos urba](#)

[Estratégias de educação ambiental no concelho de Esposende](#)

[A importância da gestão ambiental e saúde pública no centro de triagem LIPOR](#)

[Qualidade sanitária das águas de piscina. Até nas actividades de lazer há que intervir na racionaliz](#)

[Praias do litoral leste de Fortaleza, Brasil – balneabilidade e ocorrência de diatomáceas](#)

[Cyanobacterias potencialmente tóxicas em diferentes mananciais do Estado de Goiás – Brasil](#)

[A morbi-mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado \(DRSAI\): análise por](#)

[Determinação do quociente de qualidade ambiental pelo método de Battelle-Columbus dos rios Ceará-Mir](#)

[Inventário e caracterização das linhas de água do concelho de Esposende](#)

[Hidroquímica de águas subterrâneas do cristalino no trópico semi-árido Nordeste, Brasil](#)

[Determinação de monoclorobenzeno em águas superficiais por microextração em fase sólida seguida de](#)

[Aplicação de índices ambientais para a avaliação da sub-bacia do Arroio Maratá, RS, Brasil](#)

[Localização das principais fontes de poluição em contínuo do rio Cávado a montante da captação da es](#)

[Gestão de resíduos de embalagens por sistema digital de pesagem de ecopontos](#)

[Resíduos poliméricos – processo de geração a partir da caracterização de resíduos sólidos urbanos –](#)

[A utilização do Excel na otimização de coleta de resíduos sólidos domiciliares em quatro \(04\) bairro](#)

[O exercício da coleta seletiva interfere na tomada de consciência ambiental do indivíduo?](#)

[Aterro sanitário intermunicipal. A experiência da LIPOR](#)

[Sistema de tratamento de chorume proposto para o aterro da Muribeca, Pernambuco – Brasil](#)

[Remediação de solos e águas subterrâneas contaminados: caso dos aterros sanitários](#)

[Retenção de poluentes por solos argilosos](#)

[Comparação e avaliação de testes de lixiviação de resíduos sólidos](#)

[A importância da valorização orgânica – A nova central decompostagem da LIPOR](#)

[A compostagem como estratégia de valorização de resíduos verdes e de resíduos hortícolas](#)

[Projecto: centro de demonstração de compostagem doméstica](#)

[Tratamento anaeróbio de resíduos sólidos orgânicos: novas perspectivas](#)

[Formas de nitrogênio em reator anaeróbio de batelada tratando resíduos sólidos orgânicos](#)

[Estudo de reaproveitamento do resíduo industrial classe I – ‘serragem cromada’ através de sua incorp](#)

[Reciclagem de resíduos da construção civil na área do pólo das dunas – RN – Brasil](#)

[Levantamento, classificação e aproveitamento dos resíduos de madeira gerados no polo moveleiro de Be](#)

[Biodegradação de compostos da indústria do petróleo](#)

[Variáveis agroindustriais, nitrogênio e potássio em cana de açúcar cultivada em solo fertilizado com](#)

[Variáveis agroindustriais, nitrogênio e potássio em cana de açúcar cultivada em solo fertilizadom co](#)

[Sistemas integrados de gestão de determinados fluxos de resíduos](#)

[As emissões atmosféricas em função do destino final dos resíduos urbanos em Portugal continental ent](#)

[Aplicação da modelagem computacional ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos](#)

[A gestão de RSU's com qualidade](#)

[Criação de uma bolsa de resíduos sólidos indistriais utilizando técnicas e sistemas de informação ge](#)

[Mapeamento ambiental das áreas de disposição de resíduos sólidos do pólo de turismo Costa das Dunas,](#)

[Gestão de resíduos nos municípios brasileiros: Consistência dos indicadores para a escolha do modelo](#)

[Análise da geração de resíduos sólidos em um hospital geral – Considerações metodológicas acerca da](#)

[Geração de dados unitários para os serviços de limpeza pública de cidades de médio porte: o caso de](#)

[Metodologia de gestão de lamas de estações de tratamento de águas residuais](#)

[Secagem, tratamento e confinamento das lamas em leitos de macrófitas](#)

[Análise da variabilidade da matéria orgânica em resíduos de sistemas tanques sépticos](#)

[Co-compostagem de lamas de estações de tratamento de águas residuais de indústrias têxteis com supor](#)

[Determinação do teor de metais pesados em feijão \(*Phaseolus vulgaris* L.\) com aplicação de lodo de es](#)

[Optimização do transporte e destino final de lamas de ETAR. Caso de estudo](#)

[Aplicação de lodo líquido de esgoto no solo – avaliação de aspectos sanitários no líquido percolado](#)

[Incorporação de lodos de estações de tratamento de água em blocos cerâmicos](#)

[Codigestão de lamas municipais com águas ruças e outros resíduos](#)

[Aplicação de lodo de ETE na agricultura; enfoque lodo de lagoa de esgoto](#)

[Recolha selectiva de resíduos de embalagem em Portugal. Evolução do sistema ‘Ponto Verde’](#)

[Análise preliminar dos resíduos químicos de um laboratório de análises físico-químicas e microbiológ](#)

[Ecossistemas criados para pós-tratamento de efluentes hospitalares e industriais](#)

[Pós-Tratamento de efluente de tratamento anaeróbio de curtume por meio de biofiltro aerado](#)

[Utilização de microrganismos na remoção de amônia de efluente de refinaria de petróleo – REPLAN/PETR](#)

[Tratamento oxidativo de águas residuais de lagares de azeite com o reagente de Fenton: estudo cinéti](#)

[Processos de tratamento sustentáveis em sistemas de águas residuais com remoção de nutrientes](#)

[A importância da identificação das espécies responsáveis pelo crescimento filamentoso nas ETAR’s](#)

[A importância da microfauna como ferramenta de trabalho em estações de tratamento de águas residuais](#)

[Tratamento primário quimicamente assistido \(CEPT\) e reatores anaeróbios de fluxo ascendente \(UASB\) –](#)

[Avaliação da remoção da carga orgânica em reator UASB tratando substrato combinado de percolado e es](#)

[Uso de esgoto doméstico tratado em filtros anaeróbios como fonte de macro e micronutrientes para cul](#)

[Produção de forragem verde hidropônica com esgoto tratado](#)

[Reuso de águas residuais no cultivo de girassol \(Helianthus Annuus\)](#)

[O reúso de efluentes domésticos no Brasil e averiguações sobre suas possibilidades na regis bacias d](#)

[Desempenho da cultura do gergelim irrigado com esgotos sanitários tratados](#)

[Gestão integrada de águas residuais em sistemas urbanos – O caso do sistema de S. João da Talha](#)

[Monitoração química e microbiológica de água de poços rasos localizados em área com cultura de milho](#)

[Viabilidade de reúso com lagoas de estabilização. Estudo de caso em Fortaleza-Ceará – Brasil](#)

[Quantificação de nutrientes em efluente de tratamento de esgoto por ‘Alagados Construídos’ \(Wetlands](#)

[Novos desafios na gestão de RSU em Portugal](#)

[Eficiência na remoção da matéria orgânica em reatores aeróbios de leito fluidizado](#)

[Avaliação do desempenho de leitos cultivados \(‘Constructed Wetland’\) no tratamento de efluente de ta](#)

[Lagoas de estabilizaçãocom chicanas no tratamento de esgoto doméstico em área de cerrado](#)

[Pós-tratamento de percolado em lagoas de estabilização](#)

[Estudo de dosagens de hipoclorito de cálcio para desinfecção de efluentes de sistemas secundários de](#)

[Desinfecção de efluente de filtros anaeróbios: avaliação de eficiência em tanque de contato piloto e](#)

[Estudo comparativo da influência de fatores diversos na variabilidade de coliformes fecais entre sér](#)

[Remoção natural de coliformes em dois processos alternativos de pós-tratamento de esgotos domésticos](#)

[Remoção natural de protozoários e ovos de helmintos no sistema de pós tratamento de esgoto sanitário](#)

[Controlo de odores em sistemas de saneamento básico. Tecnologias e exemplos de aplicação](#)

[Controle e tratamento de odores em digestor anaeróbio utilizando o processo de biofiltração](#)

[O uso do filtro anaeróbio para pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios no Brasil](#)

[Desempenho de wetland construído tratando esgotos digeridos anaerobiamente](#)

[Descoloração e diminuição da toxicidade de corantes têxteis diretos e reativos por *Aspergillus Oryza*](#)

[Reabilitação da ETAR do planalto Beirão](#)

[Aplicação do sistema 'BABE' na ampliação de ETAR para remoção de nutrientes](#)

[Tratamento de águas residuais domésticas utilizando reactores biológicos de leitos móveis](#)

[Simulação de sistema híbrido de tratamento de esgoto doméstico](#)

[Aplicação de algoritmos genéticos a calibração de um modelo do processo de lodos ativados](#)

[Redes de águas residuais decantadas – critérios de dimensionamento e oportunidades de aplicação em P](#)

[Interacções entre colectores, tratamento e meio receptor – quatro casos de estudo](#)

[Saneamento da Raia do Tejo. Aspectos de concepção](#)

[A regulação dos serviços de abastecimento de água e de saneamento](#)

[Determinação de afluências para a modelação do comportamento hidráulico de sistemas de drenagem urba](#)

[O emissário do rio Leça. Do projecto base ao projecto de execução](#)

[A qualificação dos sistemas prediais de drenagem de águas residuais domésticas](#)

[R-Netcad: Uma ferramenta de apoio ao projecto e análise de sistemas urbanos de drenagem](#)

Influência dos caudais infiltrados nas redes de saneamento das bacias de drenagem de Esposende e Apú

Quantificação da poluição em águas pluviais nos meios urbanos

Qualidade da água em tempo de chuva no sistema de drenagem urbana da ribeira da Póvoa

Projecto drenagem urbana para região metropolitana rio Quilombo – Campinas, SP – Brasil

Avaliação do impacto da infiltração no desempenho de sistemas de drenagem urbana

Erradicação de descargas de águas residuais domésticas e industriais nas linhas de água da costa do

Contribuição para uma metodologia generalizada de avaliação do desempenho de sistemas interceptores

Sistema de telegestão do sistema de saneamento da costa do Estoril

Detecção de contaminação por águas residuais hospitalares através de marcadores biológicos

A manutenção ao serviço do saneamento básico em Esposende

Levantamento da situação de descarga de águas residuais industriais das empresas sediadas nos parque

Determinação das perdas de carga em reatores aeróbios retangulares de leito fluidizado com circulação

Controlo de perdas em redes de água nos concelhos de Oeiras e Amadora

Controlo de perdas de água na cidade de Lisboa. Sistema integrado de medição como instrumento activo

Inquérito aos hábitos de utilização e consumos de água na habitação

Resistência, resiliência e vulnerabilidade no contexto de sustentabilidade

Utilização de água de chuva na região semi-árida do Nordeste brasileiro

Concepção e dimensionamento de sistemas de distribuição de água. Critérios de optimização. Procedime

A acção sísmica sobre componentes de sistemas de abastecimento de água. Aplicação à componente – adu

[Optimização da localização de válvulas numa rede de distribuição para a minimização de fugas](#)

[Alternativas para implementação e aplicação de um modelo de calibração de rede de distribuição de água](#)

[Modelo de redes neurais artificiais, aplicado na previsão da demanda média de água em sistemas de abastecimento](#)

[Limites críticos de controlo da qualidade da água em estações de tratamento de água para consumo humano](#)

[Previsão da capacidade de remoção de cianobactérias e cianotoxinas na ETA de Alcantarilha](#)

[Fotólise e fotocatalise heterogênea como técnica alternativa à desinfecção de águas para abastecimento](#)

[Clarificação de água de lavagem de filtro e lodo de decantador convencional para recirculação em ETA](#)

[Modelação da qualidade da água em sistemas de distribuição. Comparação de vários métodos](#)

[Modelação da qualidade da água. Decaimento do cloro no sistema multimunicipal de abastecimento de água](#)

[Recolha, registo e tratamento de dados para apoio à gestão técnica de sistemas de abastecimento de água](#)

[O sistema 'Hazard Analysis and Critical Control Point' \(HACCP\) e a sua aplicação a sistemas de produção](#)

[Cenário da gestão da qualidade da água de reservatórios na região metropolitana de Fortaleza, Nordeste](#)

[Gestão técnica de sistemas de drenagem de águas residuais – estado da situação portuguesa](#)

[Avaliação dos níveis de serviço...-Determinação e classificação dos níveis de serviço de cálculo Nmi,j \(Grau 4\)](#)

[Avaliação dos níveis de serviço... – Esquema de avaliação dos níveis de serviço recomendado](#)

[APRH faz 25 anos](#)

[A água é d'ouro](#)

[6.º Congresso da Água. Temas tradicionais e outros não tanto](#)

[Carta aberta](#)

[Aproveitamentos hidroelétricos e gestão dos recursos hídricos](#)

[Investimento no ambiente. Parceria público-privado e gestão delegada](#)

[O estado, os privados e o ambiente](#)

[Notas soltas sobre a água](#)

[Douro](#)

[La gestión sostenible de abastecimientos urbanos y caudales ambientales.](#)

[Compatibilidad de garantías](#)

[A melhoria da eficiência do uso da água como contributo para a sustentabilidade dos recursos naturais](#)

[Sensibilização para o uso eficiente da água na indústria – definição de metodologias base](#)

[A reutilização de águas residuais em Portugal](#)

[Aquasapiens. Um contributo para uma utilização mais eficiente da água](#)

[Águas doces: bem público de uso comum, com valor económico exigível como instrumento de controle e g](#)

[Contribuição da hidrogeologia para o planeamento e a gestão sustentável da água no arquipélago dos A](#)

[Uso eficiente da água na suinicultura intensiva](#)

[Utilização da água cinza para contribuir na promoção da sustentabilidade hídrica dos mananciais](#)

[Assessment of groundwater vulnerability to pollution using the DRASTIC method: The case study of Gua](#)

[A água subterrânea como origem de água destinada ao consumo humano – Quantidade e qualidade e caract](#)

[Modelos de transporte: Um exemplo de aplicação](#)

[Modelação do bicarbonato nas águas gasocarbónicas da concessão de Pedras Salgadas](#)

[Estudo dos efeitos da fertilização na qualidade das águas](#)

[Caracterização hidroquímica das formações carbonatadas do anticlinal de Estremoz](#)

[Um projecto pioneiro de investigação hidrogeológica no Alentejo](#)

[The effect of an heterogeneous hydraulic conductivity field on the spread of a contaminant plume in](#)

[Revisão de modelos para determinação variáveis efectivas de aquíferos: macrodispersividade e conduct](#)

[Caracterização dos sistemas hidrogeológicos do plano de bacia hidrográfica do rio Sado](#)

[Áreas de interesse hidrogeológico e vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas no plano de ba](#)

[Avalização da qualidade das águas subterrâneas para o plano de bacia hidrográfica do rio Tejo](#)

[Limitações do modelo DRASTIC – Aplicação a duas regiões algarvias contaminadas por nitratos](#)

[Comparação dos valores de recarga das águas subterrâneas obtidos pela aplicação de diferentes método](#)

[Contaminação da água subterrânea com pesticidas. Alguns casos de estudo no Ribatejo e na Beira Litor](#)

[Pollution of groundwater and soil by road and traffic sources. Two portuguese case studies](#)

[Quantificação de recarga subterrânea em rochas fracturadas da bacia hidrográfica do TUA](#)

[Avaliação dos níveis de serviço das entidades gestoras de sistemas de águas de abastecimento e de ág](#)

[Avaliação dos níveis de serviço ... – Manual de aplicação a sistemas de águas residuais](#)

[Nitratos – Saúde/Ambiente](#)

[Hidrogeologia do Concelho de Mértola](#)

[Contribuição dos isótopos ambientais para a identificação de áreas de recarga e delimitação de perí](#)

[Assessment of groundwater DRASTIC vulnerability to pollution using GIS: the Dalian peninsula \(P. R.](#)

[Development of methodologies for the assessment and management of groundwater resources and risks in](#)

[Hidrogeologia da bacia de Ourém – Aplicações de estatística multivariada na caracterização hidrogeoq](#)

[Caracterização hidrogeológica das águas subterrâneas das rochas metamórficas não carbonatadas dos cl](#)

[Análise espaço-temporal da piezometria do sistema aquífero Monforte-Alter do Chão](#)

[Distribuição espacial dos índices factoriais da análise em componentes principais aplicada a parâmet](#)

[Mapeamento de índices factoriais da hidroquímica dos aquíferos fracturados da zona de Ossa Morena ut](#)

[Methodologies for minimizing environmental impacts and for monitoring groundwater in landfill areas](#)

[Local grid refinement using object-oriented programming](#)

[Hidrogeologia dos Olhos de Fervença. Estudo preliminar](#)

[Informação hidrogeológica das formações cretácicas e miocénicas da bacia de Ourém](#)

[Estudo geofísico preliminar da contaminação de aquíferos pela lixeira de Ilhavo](#)

[A geofísica na avaliação de recursos hídricos subterrâneos: Aplicação à região de Beja](#)

[Relação entre o caudal específico e a transmissividade no sistema aquífero cenozóico no Baixo Tejo](#)

[Global responses of karst aquifers-parameter analysis using one continuum-discrete models and double](#)

[Introdução da componente ambiental nas fases preliminares dos projectos hidráulicos e hidroeléctrico](#)

[Sistemas periciais aplicados à análise hidráulica integrada de pequenos aproveitamentos hidroeléctri](#)

[A água na produção primária do Algarve](#)

[Interpretação automática de ensaios de bombagem](#)

[Ganhos e perdas na rede de monitorização piezométrica do sistema aquífero de Leirosa-Monte Real](#)

[Produtividade de captações e características hidrogeológicas dos sistemas aquíferos descontínuos do](#)

[Processo de otimização econômica de sistemas de abastecimento de água, com a inclusão do custo do re](#)

[A cidade do Salvador confirma e quantifica: Saneamento é saúde](#)

[Descentralização do setor saneamento no Brasil: A referência ao debate europeu](#)

[Avaliação econômica do programa de coleta seletiva ‘Futuro Limpo’ na cidade de São Carlos, SP](#)

[Os sistemas tarifários de resíduos sólidos urbanos, em Portugal](#)

[Análise da legislação ambiental brasileira sob a perspectiva da gestão de resíduos de embalagens pós](#)

[Sistemas de qualificação no grupo Águas de Portugal](#)

[Estudo de viabilidade econômica e ambiental para implantação de coleta seletiva nos meios de hospeda](#)

[Efeito da privatização na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no](#)

[A parceria público-privada – PPP: Primeira experiência no Brasil em saneamento – Estado da Bahia](#)

[Excelência na gestão do tratamento de esgotos da região metropolitana de São Paulo](#)

[Porto de Galinhas. Descrição do sistema de saneamento ambiental e sua relação com o turismo](#)

[Estudo dos parâmetros físico-químicos do chorume do aterro não controlado de Maringá-PR/Brasil](#)

[Gestão para os resíduos de construção e demolição \(RCDS\): Uma proposta para a grande João Pessoa \(Pa](#)

[Remoção de metais em um reator anaeróbio horizontal de leito fixo \(RAHLF\) tratando lixiviados de ate](#)

[Movimento de contaminantes de líquidos percolados em colunas de solo do aterro sanitário](#)

[Índices de resíduos poliméricos pós-consumo presentes na coleta convencional de um município brasile](#)

[Aplicação de modelos empíricos na estimativa da geração de percolado em aterro sanitário](#)

[Plano municipal de saneamento ambiental de Alagoinhas; Brasil: Desenvolvimento da componente resíduo](#)

[O geoprocessamento na avaliação da qualidade da água. Uma proposta de integração de disciplinas na á](#)

[Melhorias implantadas após o diagnóstico ambiental de produção mais limpa numa cooperativa de materi](#)

[Caracterização dos passivos ambientais na praia da Pipa – Rio Grande do Norte – Brasil](#)

[Degradação da qualidade da água no meio urbano](#)

[Implantação de rotinas de gestão ambiental em equipamentos de hospedagem e alimentação no Estado do](#)

[Seleccção de área potencial para implantação de aterro sanitário utilizando SIG e ponderação de fator](#)

[A visão do cidadão Norte-Riograndense \(Brasil\) sobre meio ambiente](#)

[Avaliação do programa de pesquisas em saúde e saneamento da Fundação Nacional de Saúde do Brasil](#)

[A logística reversa dos materiais recicláveis atrelada a análise do ciclo de vida?](#)

[PEACS – Programa de educação ambiental e comunicação social, como instrumento de gestão participativ](#)

[Proposta de norma para o manejo de resíduos químicos em uma Universidade](#)

[O acesso às acções e serviços de saneamento básico como um direito social](#)

[Estudo do efluente radiográfico como solução-barreira na vaporização de mercúrio de resíduos de amál](#)

[Interceptores aéreos de esgoto sanitário. Inovação no projeto e construção de interceptores aéreos d](#)

[Lagoas aeradas como opção de pos tratamento de efluentes de reatores UASB](#)

[Eficiência da lagoa de decantação na remoção nutrientes \(Nitrogênio e Fósforo\) de efluentes de carci](#)

[Potencialidade do uso de sistema de lagoas de estabilização para o tratamento de efluentes de carcin](#)

[Estratégias de gestão de lamas de estações de tratamento de águas residuais \(ETAR\). Extrusão de lama](#)

[Redução de Cr\(VI\) e mineralização de material orgânico em efluentes sintéticos de curtume através da](#)

[Diagnóstico da drenagem urbana em orlas do litoral Sul do estado da Paraíba, Brasil](#)

[Valorização agrícola de lamas de ETAR de tratamento de efluentes têxteis: Avaliação do impacto ecoto](#)

[Uso da respirometria para determinar a cinética de nitrificação em sistemas de lodo ativado](#)

[Análise da água coletada em poços de monitoramento no aterro de Araraquara – SP, Brasil](#)

[Remediação de áreas contaminadas com metais pesados utilizando Acidithiobacillus ferrooxidans](#)

[Avaliação do desempenho em sistemas de gestão de RSU. O caso da Resíduos do Nordeste EIM](#)

[Levantamento sobre a situação do gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde no município](#)

[Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no centro de tecnologia da Universidade Federal da Paraíba](#)

[Co processamento \(co incineração\) de resíduos industriais e riscos ambientais associados](#)

[A busca de uma gestão sustentável para os resíduos da construção civil em Salvador](#)

[Caracterização física dos resíduos perigosos de origem domiciliar na coleta seletiva do município de](#)

[Diagnóstico ambiental para gestão sustentável dos resíduos de construção e demolição](#)

[Avaliação da influência na forma de disposição final de resíduos de serviços de saúde sobre a ocorrê](#)

[Plano municipal de saneamento ambiental de Alagoinhas, Brasil: Metodologia e resultados](#)

[Desempenho ambiental e conformidade legal de ETAR com descarga em zonas balneares costeiras \(Campanh](#)

[Desempenho ambiental e conformidade legal de ETAR com descarga em zonas balneares costeiras \(notific](#)

[Análise estatística do impacto de estações de tratamento nas águas de superfície da bacia hidrográfi](#)

[Tratamento de águas residuais industriais por oxidação avançada com reagente de Fenton](#)

[Biodigestor anaeróbio residencial para tratamento de esgoto sanitário](#)

[Sistema de armazenamento e aproveitamento energético de GNB \(Gás Natural a Baixa Pressão\) e de Biog](#)

[Secagem e higienização solar de lodo](#)

[Estudo preliminar da ozonização de efluente anaeróbio proveniente de um reator UASB](#)

[Diagnóstico e reabilitação do sistema separador absoluto no município de Santo André em São Paulo at](#)

[Pós-tratamento de esgotos domésticos em filtro anaeróbio com chicana: Uma proposta para reúso agrícola](#)

[Imputação de custos em sistemas de colecta e tratamento de afluentes em sistemas multi-municipais](#)

[Tratamento anaeróbio de efluente com presença de óleo mineral e surfactante](#)

[Uso da fotólise na desinfecção de esgotos domésticos](#)

[Remoção de nutrientes em sistema de tratamento de efluente de indústria de beneficiamento animal atrav](#)

[Caracterização ambiental aplicada a selecção de alternativas de tratamento de esgotos – Estudo de ca](#)

[Estudo da hidrodinâmica de bolhas em uma coluna de ozonização objetivando o reuso de efluente domici](#)

[Aplicação de reagente Fenton para a degradação da matéria orgânica de efluentes](#)

[Foto-oxidação na eliminação da cor em efluentes têxteis – Processo UV/H₂O₂](#)

[Caracterização das principais descargas de águas residuais urbanas na frente ribeirinha do município](#)

Tratamento de efluente anaeróbio com radiação UV, em um reator de tubos concêntricos

Desperdício de água tratada por meio de vazamentos nas instalações hidráulico-sanitárias em edifício

Controlo e prevenção da Legionella em sistemas prediais de águas.
Construtivas e suas limitações

Aplicação de carvão ativado produzido por ativação física a partir de resíduos industriais e agrícolas

CASE – Ações integradas para redução de perdas no setor de abastecimento
Jardim Popular – Zona Leste

Avaliação de granulometrias diferentes de areia e antracito para a utilização nos filtros rápidos da

Metodologia para caracterização de consumo de água doméstico por
equipamento hidráulico

Estudo de um algoritmo de recobrimento simulado para o planeamento regional de
sistemas de saneamento

Metodologias simplificadas para o dimensionamento económico de redes de
distribuição de água

Renovação da rede de distribuição de água de Lisboa – desenvolvimentos e
impacto na redução de perda

Utilização otimizada de válvulas redutoras de pressão em redes de distribuição
de água

Controlo de perdas de água em redes de distribuição. Detecção de fugas com o
auxílio de um modelo de

Estudo hidrológico nos mananciais utilizados no abastecimento de água na região
metropolitana de Bel

Melhorias no processo de fluoretação de águas com o uso do dosador de flúor de
fluxo constante (DFFC

Melhoria do desempenho técnico de sistemas de distribuição de água através do
controlo da pressão

Utilização de ar na lavagem dos filtros de uma estação de tratamento de água
convencional

[Influência do material da tubagem na qualidade da água em sistemas de distribuição](#)

[Realização de ensaios laboratoriais para remoção de arsénio. Aplicação experimental na ETA de Mantei](#)

[Monitorização e gestão avançada de sistemas de drenagem urbana](#)

[Avaliação da degradação de efluente de banho de tingimento utilizando radiação ultravioleta e TiO₂](#)

[Caracterização do actual estado de aplicação da directiva nitratos 91/676/CEE no Algarve](#)

[A nova directiva de gestão das águas balneares. Inovações introduzidas comparativamente à actual Dir](#)

[Projecto ICREW – Desafios de implementação da nova directiva relativa à qualidade das águas balneare](#)

[Aplicação da Directiva-Quadro da água: Tipos de rios portugueses com base na fauna piscícola](#)

[Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da Directiva Quadro da Água](#)

[Influência da água no desencadear de deslizamentos em Coimbra](#)

[Modelação matemática de compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis na albufeira de Castelo do Bode](#)

[Elaboração e implementação de planos de contingência em sistemas de abastecimento de água](#)

[Efeitos prejudiciais na saúde humana derivados por ingestão de nitratos na zona vulnerável n.º 1 \(Fr](#)

[Influência dos fogos florestais na qualidade da água da albufeira de Castelo do Bode](#)

[Água para consumo, exposição às radiações ionizantes e dose indicativa total](#)

[Vulnerabilidade, monitorização e risco na zona vulnerável do Tejo](#)

[Metodologias de avaliação do risco dos meios hídricos à poluição e sua aplicação a um caso de estudo](#)

[Representação computacional de planos de emergência o caso da barragem de Alqueva](#)

[Planos de segurança da água](#)

[Identificação preliminar das massas de água em risco no âmbito da Directiva Quadro da Água](#)

[O risco 'suportável'. O caso das cheias em Águeda](#)

[Monitorização e avaliação do impacte das descargas de efluentes radioactivos da rede de saneamento d](#)

[Qualidade da água em piscinas](#)

[Avaliação de perdas em sistemas de distribuição de água](#)

[O projecto Eurosion. Resultados e recomendações para uma gestão mais eficaz da erosão costeira](#)

[Aplicação de uma classificação de vulnerabilidades às zonas costeiras do Noroeste português](#)

[Ondas provocadas por deslizamentos de taludes em albufeiras e acção sobre as barragens: Modelação ex](#)

[Caracterização global da hidrodinâmica, da dinâmica sedimentar e da qualidade da água em torno da il](#)

[Estudo numérico da evolução temporal de uma escavação de extracção de inertes](#)

[Modelação empírica da forma plana de praias: Dois casos de estudo](#)

[Parametrização de ondas não lineares para o transporte de sedimentos em zonas costeiras](#)

[Caraterização das praias estuarinas do Tejo](#)

[Previsão da agitação marítima no estuário do Tejo utilizando o modelo Swan](#)

[Caracterização de regimes de agitação marítima utilizando a ferramenta sopro](#)

[Estudos de agitação no porto de Vila do Porto](#)

[Determinação experimental da concentração de sedimentos transportados num escoamento resultante da r](#)

[Caracterização experimental do escoamento originado pela ruptura de uma barragem num canal não prism](#)

[Efeitos da maré fluvial na propagação de uma onda de cheia](#)

[Análise da evolução batimétrica do acesso ao porto da Figueira da Foz, de Fevereiro de 2002 a Agosto](#)

[Difracção de ondas por quebra-mares destacados permeáveis: Modelação numérica](#)

[O processo de revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro](#)

[Integração dos processos de AIA em recursos hídricos com os diferentes processos de licenciamento](#)

[Cobrança pelo uso de recursos hídricos no Brasil. Breve histórico, Análises e Desafios](#)

[Avaliação do habitat fluvial e ribeirinho no âmbito da Directiva Quadro da Água](#)

[Os planos de ordenamento de bacias hidrográficas de lagoas. Uma especificidade do planeamento territ](#)

[Monitorização da qualidade da água do rio Antuã](#)

[O plano de ordenamento da bacia hidrográfica da lagoa das Furnas: Um exemplo de ordenamento estratég](#)

[Da vazão ecológica ao hidrograma ecológico](#)

[Impacte ambiental sobre os rios Tejo e Douro associado às centrais termoeléctricas](#)

[Caracterização da qualidade da água subterrânea na Escola Superior Agrária de Coimbra](#)

[Valorização ecológica da ribeira da Quarteira e Várzea de Paderne \(Albufeira, Algarve\) – Um projecto](#)

[Avaliação da qualidade da água da zona superior das aluviões do Baixo Mondego para a rega](#)

[Estudo de vazões mínimas Q1,10 E Q7,10 de rios do Paraná segundo distribuição generalizada](#)

[Os Briófitos \(Plantae\) como indicadores do estado de conservação de ecossistemas ripícolas da ilha d](#)

[Gestão integrada de recursos hídricos na região do Vouga litoral](#)

[Algumas considerações sobre a formação de vórtices em tomadas de águas verticais](#)

[Capacidade de vazão de descarregadores com soleira em labirinto](#)

[Perfis de concentração de ar e de velocidade do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarrega](#)

Dimensionamento de descarregadores de cheias em degraus em barragens de betão compactado por cilindr

Aspectos da aplicação do Delft Hydraulics ‘Sobek’ no desenvolvimento de um sistema de gestão operaci

Optimização da exploração de uma albufeira com tarifário hidroeléctrico horário e função de produção

Estudo sumário de viabilidade de aproveitamentos hidroeléctricos no empreendimento de fins múltiplos

Avaliação do risco de cheia e mobilização de poluentes como resultado de alterações globais – URBHI

Pequenas centrais hidroeléctricas (PCH), ‘Mini-Hídricas’, na região Centro. Situação actual e perspe

Utilização de isótopos de azoto na avaliação e caracterização do impacte da agricultura na qualidade

Recuperação de um troço da ribeira de Chacim (Macedo de Cavaleiros)

Estudo de uma pluma de contaminação pelo método de prospecção electromagnético no domínio frequência

Alterações em séries de variáveis hidrológicas: Seus efeitos nos volumes de água a fornecer para reg

Estudo da precipitação oculta em dois tipos de vegetação da ilha da Madeira

A biodiversidade na política comunitária no domínio da água

Estudos hidrogeoambientais com objectivo a uma nova unidade termal em Santa Comba Dão

Avaliação da contaminação no meio hídrico nas antigas explorações de urânio da Urgueiriça, Cunha Bai

A água e o ordenamento do território

A gestão da água no âmbito da implementação de sistemas de gestão ambiental. O caso de uma organizaç

Determinação da curva volume versus duração através da distribuição generalizada de valores extremos

Um modelo de gestão ambiental para o Baixo Mondego

[A importância da acção combinada do vento e da chuva nos processos hidrológicos superficiais](#)

[Comportamento multifractal da precipitação em Portugal Continental](#)

[AQUA – Um sistema de informação para análise e validação de parâmetros de qualidade da água em Alque](#)

[Transporte de solutos em meios fracturados – Do laboratório para a definição de perímetros de protec](#)

[Efeitos dos lixiviados de folhas e *Eucalyptus globulus* na ecologia e reabilitação dos sistemas ribei](#)

[Metodologia do hidrograma unitário geomorfológico para pequenas bacias rurais: Análise e avaliação](#)

[Estudos de base para o desenvolvimento e implementação do sistema nacional de informação dos títulos](#)

[Validação da tipologia abiótica definida no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água em r](#)

[Proposta de definição de ecótipos e classificação preliminar do estado ecológico das lagoas dos Açor](#)

[Avaliação da qualidade da água superficial da Ribeira dos Covões \(Escola Superior Agrária de Coimbra](#)

[Qualidade microbiológica da água superficial e subterrânea na Escola Superior Agrária de Coimbra](#)

[A captação de água no rio Vouga e o controlo do processo de eutrofização](#)

[Desenvolvimento de um sistema de indicadores de qualidade de águas superficiais numa bacia hidrográf](#)

[Estudo de impacte ambiental das variantes rodoviárias previstas para o Concelho de Trofa. Recursos h](#)

[Validação de tipologia abiótica com base nas comunidades de macroinvertebrados](#)

[Padrões comportamentais do Barbo Ibérico *Barbus bocagei* num protótipo experimental de uma passagem p](#)

[Estimabilidade da distribuição de probabilidade generalizada de valores extremos](#)

[Gestão e sustentabilidade de recursos hídricos em pequenas bacias hidrográficas – o exemplo da baci](#)

[SDC-Protótipo – Conceção e prototipação de um sistema de difusão do conhecimento utilizado e produz](#)

[Modelação da qualidade da água do rio Ferreira: Avaliação preliminar de riscos ambientais](#)

[Hidroquímica de águas superficiais em áreas minerais do Norte de Portugal](#)

[Geração de séries sintéticas de escoamento para dimensionamento e gestão de recursos hídricos](#)

[Metodologias de processamento de dados SRTM para a produção de modelos digitais de direcções de esco](#)

[Monitoramento da qualidade da água do rio Pirapó – Paraná – Brasil: Parâmetros físicos, químicos e b](#)

[Caracterização, modelação e previsão de utilizações de água utilizando ferramentas estatísticas](#)

[Aspectos geoambientais e cartografia de vulnerabilidade das termas – Caldas do Cró com recurso aos s](#)

[Aplicação de efluentes de suiniculturas como fertilizantes na agricultura: Impacto na qualidade dos](#)

[Controlo geoquímico e isotópico do carbono e do enxofre em águas sulfatadas cálcicas da orla Meso Ce](#)

[Dados empíricos das águas subterrâneas do Estado do Amazonas, Brasil](#)

[Alguns indicadores geológicos e ambientais indispensáveis ao reordenamento da actividade extractiva](#)

[Efeitos das alterações climáticas e da subida do nível do mar nos aquíferos costeiros](#)

[O incremento da recarga como componente duma estratégia para a utilização sustentável da água nas re](#)

[Controlo tectónico nas exsurgências de Ançã \(Cantanhede\)](#)

[Avaliação da degradação de contaminantes orgânicos em águas subterrâneas através da aplicação de tra](#)

[Utilização de indicadores hidrogeoquímicos de vulnerabilidade ambiental no estudo de águas superfici](#)

[Interacções água superficial – Água subterrânea na zona da Pateira de Fermentelos \(Aveiro, Portugal\)](#)

[Estudo hidrogeoquímico da Ilha de Santiago \(Cabo Verde\)](#)

[Hidrogeologia da Ilha de Santiago \(Cabo Verde\)](#)

[ODEANA – Um ambiente hidroinformático de suporte à decisão na gestão da água numa bacia hidrográfica](#)

[Estimación de series temporales de caudales diarios en grandes cuencas portuguesas. Modelos tradicio](#)

[Impactes hidrológicos das mudanças no uso do solo e cobertura vegetal em Portugal. Um caso de estudo](#)

[Monitorização ambiental de lixeiras seladas. Qualidade da água, um caso de estudo](#)

[Flora macrofítica como indicadora da qualidade ecológica de sistemas fluviais portugueses](#)

[Definição de caudais ecológicos em cursos de água do Sul de Portugal Continental](#)

[Contribuição para a determinação do bom estado ecológico potencial de albufeiras com fins hidroeléct](#)

[Evolução do estado trófico das Lagoas das Sete Cidades e Furnas \(São Miguel – Açores\). Análise evolu](#)

[Monitorização da qualidade das águas superficiais das ilhas de Santa Maria e São Miguel da região au](#)

[Modelação estocástica da procura para rega](#)

[Análise da quantidade de azoto em excesso em solos agrícolas na zona vulnerável n.º 1](#)

[Análise do efeito da utilização de água rega com diferentes salinidades na mobilidade do azoto no so](#)

[Reutilização de águas residuais: Modelação da adsorção de nutrientes no solo](#)

[Avaliação do desempenho de sistemas de microrrega. Resultados obtidos na região do Alentejo](#)

[Balanço hídrico e de nutrientes em Pinus Pinaster e Eucalyptus Globulus – Experiências em estufa](#)

[A estimativa da recarga de águas subterrâneas numa área de Estarreja considerando a posição do nível](#)

[Estudo hidrogeoquímico do sistema aquífero Moura Ficalho](#)

[Modelo numérico de fluxo em regime transitório: O caso do aquífero Moura-Ficalho](#)

[O projecto Algarve revisitado 25 anos depois](#)

[Métodos de avaliação da recarga de águas subterrâneas](#)

[Organigramas para selecção de métodos para zonamento e protecção de recursos hídricos subterrâneos e](#)

[Definição de perímetros de protecção em captações de água subterrânea localizadas na área de estudo](#)

[O SIGna implementação de medidas de protecção das águas subterrâneas na região autónoma dos Açores](#)

[Monitorização da qualidade das águas subterrâneas das ilhas de S. Miguel e Santa Maria da região aut](#)

[Estudo isotópico do sistema aquífero superficial do vulcão do fogo \(S. Miguel, Açores\)](#)

[Caracterização hidrogeológica das lagoas de Quiaios. Estudo geofísico preliminar](#)

[Avaliação da vulnerabilidade de aquíferos cársticos DRASTIC versus EPIK](#)

[Caracterização hidrogeológica das nascentes da Charneca e do Casal Velho, Pombal](#)

[Impactes causados pelo perímetro de rega do Alqueva no sistema aquífero de Moura – Ficalho](#)

[Caracterização microbiológica das águas para consumo humano não tratadas na região Norte de Portugal](#)

[Tratamento de águas residuais de pequenos núcleos urbanos. Adequabilidade e sustentabilidade](#)

[Comportamento da interface água doce/ água salgada na península de Tróia utilizando o modelo matemá](#)

[Produção de água potável pelo processo combinado de coagulação/floculação/ultrafiltração](#)

[Modelação numérica de regimes transitórios em Estações elevatórias e validação de resultados](#)

[Reflexões sobre bases de dimensionamento de sistemas adutores](#)

[Aplicação de um modelo de simulação hidráulica e da qualidade da água no sistema de abastecimento de](#)

[Caracterização de subprodutos da desinfecção com Cloro em sistemas de abastecimento de água – Um cas](#)

[A problemática das ligações indevidas em sistemas de drenagem separativos](#)

[Reabilitação e impermeabilização de depósitos de água potável](#)

[Utilização de métodos multicriteriais para escolha de medidores de vazão](#)

[O uso sustentado da água e o plano de urbanização de Almada nascente](#)

[Estudo da solidificação/estabilização de resíduos sólidos provenientes de lavanderias industriais em](#)

[Estudo de solução para a drenagem principal do Caxito, em Angola](#)

[Análise das cargas mínima e máxima de matéria orgânica sobre a formação de trialometanos em uma esta](#)

[Saneamento do Baixo Mondego – Bairrada. Aspectos de concepção](#)

[Estações compactas de tratamento de águas residuais domésticas](#)

[OPTEXPLOR. Desenvolvimento de um instrumento de planeamento e gestão para o sistema multimunicipal d](#)

[Reutilização de água residual urbana tratada para rega](#)

[Dimensionamento fiável de redes de distribuição de água usando o conceito de entropia](#)

[Extensão do ambiente visual do EPANET 2 para a modelação de vazamentos e demandas dirigidas pela pr](#)

[Estudo numérico e experimental do sistema de adução Alqueva-Álamos](#)

[Proposta para desaguamento do lodo gerado em Estação de Tratamento de Água](#)

[Aplicação de Benchmarking no controlo das perdas de água em Portugal](#)

[A concessão dos sistemas municipais de abastecimento de água e de águas residuais. Um balanço da pri](#)

[Estações compactas de tratamento de águas residuais domésticas de pequenos aglomerados populacionais](#)

[Water pricing models: A survey](#)

[Golpe de aríete em condutas de polietileno: Modelo conceptual e análise experimental](#)

[Avaliação do potencial de reutilização de efluentes de tratamento secundário na zona urbana da Covil](#)

[Inundações na cidade de Lisboa. Tendência evolutiva e características dos parâmetros pluviométricos](#)

[Inundações urbanas na cidade de Coimbra. Aspectos físicos e factores antrópicos](#)

[Cheias em meios urbanos. Um exemplo de estudo em Coimbra](#)

[Efeitos inerciais associados aos transitórios hidráulicos em pressão](#)

[Tecnologia de membranas no tratamento de águas e águas residuais](#)

[As cheias urbanas em Amarante. O caso da cheia do rio Tâmega em 2001](#)

[Gestão optimizada dos recursos hídricos disponíveis em zonas costeiras. O incremento da recarga como](#)

[Caracterização hidrodinâmica de algumas áreas do maciço antigo português](#)

[Estudo hidrogeológico da ilha Graciosa \(Açores-Portugal\)](#)

[Considerações sobre a hidrogeoquímica do sistema aquífero terciário Tejo-Sado na região central da b](#)

[Valorização e protecção da zona costeira portuguesa: Aspectos temáticos relativos à componente águas](#)

[Localização optimizada de captações em aquíferos potencialmente sujeitos à intrusão salina](#)

[Prospecção e pesquisa de água subterrânea no Graben de Longroiva. Considerações sobre alguns element](#)

[O projecto Setúbal revisitado 25 anos depois](#)

[Prospecção, pesquisa e captação de águas minerais na concessão hidromineral de pedras salgadas](#)

[Aplicação de dois métodos diferentes para a estimativa da recarga de águas subterrâneas numa área de](#)

[Caracterização de maciços graníticos fracturados com métodos electromagnéticos VLF](#)

[Evolução hidrogeoquímica e isotópica das águas termominerais de Caldas de Monção](#)

[Dimensionamento da passagem de peixes do açude-ponte de Coimbra](#)

[Desenvolvimento de uma unidade de demonstração de passagens para peixes por bacias sucessivas](#)

[A utilização do 'River Habitat Survey' na gestão ambiental de ecossistemas fluviais. Potencialidades](#)

[Caudais ecológicos em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos: Comparação de métodos de definição c](#)

[Utilização de radio-telemetria no estudo de selecção de habitat do Barbo comum \(Barbus Bocagei\) no r](#)

[Análise e avaliação do efeito de escala sobre o hidrograma unitário geomorfológico para pequenas bac](#)

[Avaliação do desempenho de sistemas em pressão integrados numa política de gestão sustentável de rec](#)

[Vigilância da qualidade da água para consumo humano. Determinação de trihalometanos](#)

[Rearejamento em quedas verticais em colectores. Estudo experimental em modelo](#)

[Avaliação do desempenho ambiental das estações de tratamento de águas residuais urbanas em Portugal](#)

[Aspectos técnicos e construtivos associados à remodelação da tomada de água na captação de Valada](#)

[Válvulas redutoras de pressão e produção de energia](#)

[Inventário nacional de sistemas de abastecimento de água e de águas residuais. Parte I – Objectivos](#)

[Inventário nacional de sistemas de abastecimento de água e de águas residuais. Parte II – Concepção](#)

[Aplicação dos sistemas de informação geográfica à localização de sistemas de águas residuais](#)

[Modelação hidráulica de escoamentos permanentes e variáveis em pressão. Método das características](#)

[Modelos determinísticos e estocásticos para o dimensionamento optimizado de sistemas adutores elevat](#)

[Modelação dinâmica em sistemas de distribuição de água](#)

[Aqualingua – Um dicionário técnico para o sector europeu da água](#)

[Dimensionamento optimizado robusto de sistemas de lamas activadas para a remoção do azoto](#)

[Odores em estações de tratamento de águas residuais](#)

[Incidência de caudais de águas pluviais em redes de drenagem de águas residuais. Dois casos de estudo](#)

[Diagnóstico e mitigação de secas no actual contexto climático global. O caso de estudo da margem esq](#)

[Análise de cheias e delimitação de zonas inundáveis em Timor Leste. Abordagem por modelação geográfica](#)

[As áreas inundáveis em meio urbano. A abordagem dos instrumentos de planeamento territorial](#)

[Utilização de redes TIN em modelos distribuídos de precipitação/escoamento superficial](#)

[Estudo experimental do campo de pressões e de velocidades num descarregador de cheias em degraus](#)

[Energia específica residual do escoamento em descarregadores de cheias em degraus. Aplicação do res](#)

[Adequação dos descarregadores de cheias das barragens do sistema NISA. Soluções propostas](#)

[Dissipação de energia em descarregadores de cheia em degraus. Aplicação a descarregadores com largur](#)

[RODAB: Um novo modelo de ruptura de barragens baseado em resultados experimentais](#)

[Descarregador em degraus com formação de ressalto: Dimensionamento de um protótipo conceptual](#)

[Aproveitamento hidroeléctrico de El Borj \(Marrocos\). Concepção, dimensionamento e optimização de apr](#)

[Aplicação de modelos numéricos no estudo de propagação de ondas marítimas em zonas costeiras](#)

[Inspeção e diagnóstico do molhe Oeste do Porto de Sines](#)

[Dispersão de petróleo – Metodologias para a sua previsão](#)

[Estudo das pressões exercidas sobre uma conduta de PEAD protegida por um prisma de enrocamento](#)

[Base de dados de agitação marítima da costa portuguesa](#)

[Plano de arranjo da orla costeira UOPG6 – Ponta da Carrapateira](#)

[Aplicação de uma ferramenta SIG em estudos de propagação de ondas marítimas](#)

[Dinâmica sedimentar do trecho litoral praia da Vieira – Praia Velha. Caracterização de parâmetros mo](#)

[Estudo das características hidrodinâmicas de um filtro biológico submerso de fluxo descendente](#)

[Métodos Lagrangeanos ‘Time Driven Method’ na modelação da qualidade da água – Estudo da sua adequabi](#)

[Sustentabilidade de pequenos sistemas de tratamento de águas residuais](#)

[Determinação das necessidades de rega em Kiwi na região do Entre Douro e Minho](#)

[Escoamento superficial em sistema plantio direto no Sul do Brasil](#)

[Medição da evapotranspiração em cobertos descontínuos. Necessidades de rega em pomar de pessegueiro](#)

[A procura residencial de água em Portugal](#)

[O conceito de risco socialmente aceitável como componente crítico de uma gestão do risco aplicada ao](#)

[A percepção social das alterações climáticas e do risco de cheia](#)

[Sistema de apoio à gestão de emergências para a barragem de Alqueva](#)

[Planos de emergência internos de barragens: Da teoria à realidade. A barragem de Alqueva e o vale do](#)

[O Direito Internacional das águas e a convenção de Albufeira de 1998 sobre as bacias hidrográficas](#)

[Descentralização e gestão partilhada da água. O princípio da subsidiariedade e da proporcionalidade e](#)

[Aspectos jurídicos da privatização do setor elétrico brasileiro](#)

[Geometria de cavidades de erosão junto de encontros de pontes de comprimento intermédio a longo](#)

Modelação de ondas de cheia provocadas pela ruptura de barragens. Influência do fundo móvel

Utilização de descargas de caldeiras de antigos moinhos de maré no desassoreamento de esteiros.

Modelação matemática do transporte de misturas granulométricas. Equações de conservação para modelos

Modelação integrada de sistemas hídricos

A vegetação de altitude e a recarga hídrica potencial no concelho do Funchal

Impacto das alterações climáticas nos recursos hídricos subterrâneos de Portugal Continental. Alguns

Avaliação do escoamento superficial na bacia hidrográfica da ribeira de Valverde. Calibração do mode

Influência do fósforo de origem agrícola na classificação do estado trófico das principais albufeira

Simulação da qualidade da água nas albufeiras do rio Douro com um modelo de albufeiras em série

Simulação integrada da dispersão de poluentes no campo próximo e no campo afastado de um emissário

Presença de matéria orgânica na água da albufeira da Guarda e formação de trihalometanos

A gestão de resíduos no sector da produção de água para consumo humano

Sistema de monitorização operacional para o estuário do Tejo

Variabilidade espaço-temporal da concentração de material em suspensão em um reservatório de regular

Avaliação de pesticidas e nitratos na água subterrânea de ecossistemas agrícolas de 1996 a 2000

Impactes de águas de escorrência de estradas nos solos e nas águas subterrâneas. Síntese de casos de

Pesticidas aplicados no ecossistema orizícola do baixo Sado e sua influência na qualidade da água do

Implementação de sistemas de gestão ambiental em aproveitamentos hidroeléctricos

[Aplicação em Portugal da Directiva 91/271/CEE – Águas residuais urbanas.](#)
[Revisão da identificação de](#)

[O sistema agrometeorológico para a gestão da rega do Alentejo – SAGRA como serviço de avisos de rega](#)

[Medição da transpiração em cobertos descontínuos: Vinha em diferentes declives, na região do Oeste](#)

[Medição da evapotranspiração em cobertos descontínuos: Montado de Sobro na região de Lisboa](#)

[Planeamento agrícola num quadro multiobjectivo de natureza económica e ambiental. A gestão do consum](#)

[Avaliação de objectivos ambientais na rega por rampa rotativa. Aplicação de metodologias em solo med](#)

[Avaliação experimental da posição de início da aeração em vetedouro em degraus de declividade 1V:1H](#)

[Avaliação da concentração média do evento para cargas difusas urbanas na cidade de São Paulo](#)

[Qualidade da água subterrânea do aquífero Missão Velha Cariri – CE](#)

[A modelação em recursos hídricos como instrumento de apoio aos processos de decisão](#)

[Estudo do risco de contaminação de águas subterrâneas por fluidos de corte através de experimentos d](#)

[O modelo CE-QUAL-W2 como ferramenta de gestão da bacia hidrográfica de Alqueva](#)

[Método de Monte Carlo no dimensionamento e gestão de sistemas de recursos hídricos](#)

[Integração de sistemas de informações geográficas a modelagem hidrológica e hidráulica para simulaçã](#)

[Base de dados de inspecções de quebra-mares de taludes](#)

[Estudo da perda de carga linear no túnel escavado em rocha da usina hidrelétrica de Serra da Mesa](#)

[Válvulas de controle multijato](#)

[Emulsão de ar do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarregadores de cheias em degra](#)

[Características do campo de velocidades em mecanismos de transposição de peixes do tipo ranhura vert](#)

[Dissipação de energia em quedas em degraus em colectores: Estudo experimental](#)

[Aplicação do método das matrizes de transição na avaliação das relações entre volume de conservação](#)

[Sistemas complexos de chaminés de equilíbrio em aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Duração das cheias no rio Tejo. Avaliação preliminar](#)

[Instalação experimental para o estudo do controlo automático e da modernização de canais de distribu](#)

[Calibração hidráulica de controladores automáticos num canal com controlo por jusante à distância](#)

[Aplicação do controlo numérico bival a um canal experimental](#)

[Definição e modelação hidráulica do controlo por jusante à distância numa rede de canais com reserva](#)

[Estimação de séries de caudais médios diários na ausência de informação hidrométrica](#)

[Características da onda estacionária oblíqua do escoamento deslizante sobre turbilhões em descarrega](#)

[Sistema de suporte a decisão \(Ssd\) para gerenciamento de pequenas bacias urbanas](#)

[Redes neurais construtivas e modelos estatísticos qual a melhor alternativa para previsão de vazões](#)

[Avaliação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos sob o uso de defensivos agrícolas no semi-](#)

[Transferência de águas entre grandes bacias hidrográficas. Breve panorama de casos em Portugal e no](#)

[Unidades de planeamento e gestão de recursos hídricos. Uma proposta metodológica](#)

[DREAMS-SIMNAV](#)

[Análise e mitigação de secas usando o SPI uma aplicação regional ao Algarve](#)

Efeitos das alterações climáticas na disponibilidade hídrica e na qualidade da água subterrânea da r

Análise de tendência da precipitação em Portugal Continental

Integração SIG e modelos de simulação de áreas inundáveis: Bacia do rio Pararangaba

Ferramenta SIG para modelos de propagação de ondas. Desenvolvimentos preliminares

SOPRO – Informático para a caracterização da ondulação em portos

Sistema computacional de auxílio à decisão no manejo integrado de quantidade e de qualidade de água

Análise de integração linear como proposta metodológica para a orientação de políticas públicas de r

Aplicação de métodos probabilísticos de nível II e III à verificação da segurança do manto do molhe

Calibração de um modelo de balanço hidrológico aplicado a uma sub-bacia hidrogr. da rib. de Valverde

Modelação Hidráulica e da qualidade da água em sistemas de abastecimento. Método das características

Otimização da operação de sistemas de distribuição de água com regra de racionamento

Sobre um sistema de informação para apoio à gestão de emergências provocadas por cheias induzidas

Uso de algoritmos genéticos e redes neurais construtivas para estabelecimento de volumes de espera e

Recursos hídricos subterrâneos

Esquema organizacional do serviço de água nos centros secundários

Avaliação da vulnerabilidade do sistema aquífero dos Gabros de Beja e análise crítica das redes de m

A gestão da água: Gestão do recurso ou do meio natural?

O sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado do Ceará, Brasil: Avaliações e propostas

[Uso de águas subterrâneas para a sustentabilidade da pequena agricultura no semi-árido do Nordeste](#)

[Série temporal da recarga natural de um aquífero freático de abastecimento de água](#)

[Metodologias de recarga artificial de aquíferos](#)

[Cooperação no âmbito da comunidade de países de língua portuguesa \(CPLP\) para a prevenção e gestão](#)

[Modelo de gestão de recursos hídricos do Brasil: Abordagem comparativa entre os modelos da França e](#)

[Estudo hidrogeológico para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água do campo de golfe e](#)

[Experiências no modelo de gestão participativa dos recursos hídricos – Comitê da bacia hidrográfica](#)

[A importância dos modelos de apoio à decisão para a implementação da directiva quadro da água](#)

[A agência de águas da bacia do rio Paraíba do Sul. Processo de instalação](#)

[A utilização de águas subterrâneas como complemento ao abastecimento de Luanda e arredores \(Angola\)](#)

[Modelo global Estocástico-Determinístico para a utilização otimizada de aquíferos do litoral](#)

[Localização e gestão optimizadas de sistemas de captação e de controlo da intrusão marinha em aquífe](#)

[Um novo índice de vulnerabilidade específico de aquíferos. Formulação e aplicações](#)

[Estimativa da recarga de águas subterrâneas a partir da análise dos hidrogramas de escoamento superf](#)

[Análise por modelação matemática da interacção entre o aquífero Évora-Montemor-Cuba e o rio Almansor](#)

[A reabilitação do regadio de Xai-Xai](#)

[Base físico-territorial para gerenciamento de recursos hídricos](#)

[Conciliação de conflito dentro da política brasileira de recursos hídricos – O caso do sistema Canta](#)

Conflitos pelo uso da água no estado do Ceará: O estudo de caso do Vale do rio Carás

Sustentabilidade hídrica no Concelho de Santa Catarina, ilha de Santiago, Cabo Verde

Simulação matemática da qualidade da água na gestão de bacias hidrográficas. Albufeira de Castelo de

Aplicação de um modelo de gestão de recursos hídricos ao desenvolvimento dos regadios da região do A

Tipologia de acesso à água no semi-árido do Nordeste do Brasil. Estudo de caso da bacia do rio Curu

As obras de engenharia rural e os seus impactos nos recursos hídricos em Cabo Verde

Definições metodológicas em uma pesquisa interinstitucional sobre o uso e conservação da água na agr

O uso de recursos hídricos por Pinus Pinaster e Eucalyptus Globulus – Experiências em estufa

Análise qualitativa do potencial de produção de sedimentos da bacia do alto do rio Araguaia

Determinação de equações da infiltrabilidade de um solo mediterrânico para o dimensionamento e gestã

Controle de erosão urbana no Estado de São Paulo – Brasil

Estudo preliminar da erodibilidade de solos em áreas de encosta em meio urbano. Resultados prelimina

Caracterização do transporte de sedimentos em um pequeno rio urbano em Santa Maria – RS

O processo de transporte e deposição de sedimentos nas calhas fluviais dos tributários laterais ao r

Análise do escoamento em rios sujeitos à influência da maré: curva de vazão

Medida do volume anual de sedimentos numa seção no rio Atibaia/SP/Brasil associada à ocupação do

Indução à conservação e recuperação da bacia do rio Tapacurá (pernambuco – Brasil)

[Minimização do impacte ambiental de descargas de tratamento secundário em meios hídricos através da](#)

[Evolução dos compostos azotados na qualidade da água na ilha de Santiago – Cabo Verde](#)

[Identificação de pontos críticos do sistema de drenagem urbana: O estudo de caso da bacia do riacho](#)

[A sustentabilidade hídrica na produção de petróleo e gás natural no Estado da Bahia – Brasil](#)

[Diretrizes ecológicas em projetos de recuperação de rios urbanos tropicais: Estudo de caso no rio Ti](#)

[Monitoramento ambiental da albufeira de Cahora Bassa](#)

[Qualidade da água em fontes superficiais e subterrâneas no semi-árido brasileiro](#)

[Impacto microbiológico na qualidade da água de uma microbacia caracterizada pelo uso dos resíduos an](#)

[Mortalidade por Gastroenterite em menores de cinco anos, no Brasil, 1997-2001. Um estudo por bacia h](#)

[Indicador de qualidade da drenagem urbana por vias, setores censitários e bairros para a avaliação d](#)

[Proposta de uma metodologia para a identificação de zonas hídricas sensíveis aos poluentes rodoviári](#)

[Águas de escorrência de estradas – Características específicas detectadas em Portugal](#)

[Captação de água de chuva para reuso não potável – Uma proposta de modelo em residências na cidade d](#)

[A experiência da CAESB na proteção de recursos hídricos no distrito federal, Brasil](#)

[Avaliação da incidência ao risco de inundação. Aplicação a um caso particular no Concelho de Lisboa](#)

[Projeto de sistemas de drenagem urbana. Uma metodologia com participação social](#)

[Participação, educação ambiental e gestão dos recursos hídricos](#)

[Avaliação das cheias em bacia urbana com diferentes graus de impermeabilização](#)

[O abastecimento de água em Portugal e o problema das águas residuais – Um olhar pelas estatísticas](#)

[O uso da bacia hidrográfica como instrumento de educação ambiental, Jundiaí – SP, Brasil](#)

[O aproveitamento do Alqueva](#)

[Águas Subterrâneas](#)

[A APRH no Norte do País](#)

[Estruturas de gestão dos recursos hídricos](#)

[Núcleo Regional do Sul, sua Constituição para análise dos problemas dos recursos hídricos \(1979-1992\)](#)

[Sobre a história da revista ‘recursos hídricos’](#)

[Dez vectores de acção para o estabelecimento de uma política da água para Portugal](#)

[International Symposium on Integrated Approaches to Water Pollution \(SISIPPA 89\)](#)

[Águas subterrâneas e ambiente](#)

[Euromilhões e despesismos](#)

[O princípio do poluidor-pagador e o projecto de convenção internacional sobre responsabilidade civil](#)

[Os rios Luso-Espanhóis e o projecto de convenção sobre a protecção e a utilização dos cursos de água](#)

[Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento](#)

[A política de ambiente comunitária e o 5.º programa de acção em matéria de ambiente e de desenvolvim](#)

[Une nouvelle politique communautaire pour la protection des eaux](#)

[A gestão integrada dos recursos hídricos: novas questões, o mesmo desafio](#)

[Como vai o saneamento básico em Portugal?](#)

[Gestão e tratamento de águas residuais na Lusosider Aços Planos S.A.](#)

[Análise da qualidade das águas superficiais de Ponte de Lima](#)

[Quatro questões fundamentais a serem resolvidas no domínio dos recursos hídricos](#)

[Inventário nacional de saneamento básico – INSB/94](#)

[Perfil – António Alberto do Nascimento Pinheiro](#)

[Revisão das redes de observação Udometeorológicas e Hidrométricas de Portugal Continental](#)

[Sobre o Paul d’Otta, suas causas e seu remédio](#)

[A apreciação do impacte ambiental: Algumas anotações e reflexões](#)

[Uma visão humanista, multilateral, unitária, a que deve presidir uma tarefa hidráulica](#)

[Algumas considerações sobre a problemática da gestão das águas marítimas](#)

[A questão dos novos regadios em Portugal](#)

[A água e a agricultura: Algumas reflexões](#)

[O aproveitamento hidráulico do Douro nacional e o transporte do minério de ferro de Moncorvo](#)

[O controle de cheias em Portugal](#)

[Saneamento básico, luta contra a poluição, gestão de recursos hídricos e ambiente](#)

[Domínio da actividade da nova Direcção- Geral dos recursos e aproveitamentos hidráulicos](#)

[Zonas húmidas – Um património a defender](#)

[Breves notas sobre o aproveitamento da energia das ondas do mar](#)

[Policy responses relating to water resources in Europe](#)

[Dia Nacional da Água/1993. Gestão de R.H. em Portugal. Algumas reflexões estruturais e conjunturais](#)

[Ambiente e Recursos Hídricos](#)

[Perfil – José Simão Antunes do Carmo](#)

[Águas subterrâneas onde se fala da sua importância das ameaças a que estão sujeitas e do estado das](#)

[O sistema nacional de informação geográfica e a gestão dos recursos hídricos](#)

[Perfil – Armando Coutinho de Lencastre](#)

[Responsabilidade ambiental](#)

[Estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo](#)

[Perfil – Filipe José Guerreiro Palma](#)

[Planeamento para uma melhor gestão dos recursos hídricos](#)

[Dissipação de energia hidráulica: Quantificação das acções e avaliação da resposta estrutural](#)

[Perfil – Joaquim L. A. Evaristo da Silva](#)

[Perfil – Maria Rafaela de Saldanha Gonçalves Matos](#)

[O meio hídrico e o ordenamento da faixa costeira](#)

[Perfil – José Manuel Macedo Dias](#)

[Água, ambiente e desenvolvimento](#)

[Projecto NATO ‘Dam-Break flood risk management in Portugal’](#)

[Perfil – António Ricardo Rocha de Magalhães](#)

[Para uma constituição ambiental: Projecto de revisão constitucional](#)

[O SNIRH na Internet](#)

[Perfil – Jaime Fernando de Melo Baptista](#)

[Qualidade da água para consumo humano: Situação preocupante](#)

[Perfil – Rui Manuel Branco Pereira](#)

[Perfil – António de Carvalho Quintela](#)

[Perfil – José Manuel Pinto Ferreira Lemos](#)

[Un exemple de plan départemental de gestion des déchets](#)

[La gestion intégrée des déchets municipaux](#)

[La collecte sélective des déchets organiques](#)

[Fundos comunitários ambiente. O programa operacional do ambiente. O fundo de coesão, outras linhas de apoio financeiro](#)

[Programa praias fluviais / Bandeira verde](#)

[O desenvolvimento sustentável do saneamento básico em Portugal](#)

[Panorâmica do abastecimento de água e saneamento – Situação actual e perspectivas futuras](#)

[Município de Mafra](#)

[Município de Almada](#)

[É preciso não esquecer que os acessos à EXPO'98 estão no leito do Tejo](#)

[A panorâmica do abastecimento de água e do saneamento – situação actual e perspectivas futuras](#)

[As possíveis implicações do PHNE nos recursos hídricos de Portugal](#)

[O Decreto-Lei n.º 379/93 e o recorte jurídico da abertura de alternativas de gestão](#)

[Modelo numérico de simulação acoplada de escoamentos fluviais sobre leito móvel \(FCM\)](#)

[Vantagens da utilização de bacteriófagos marinhos como traçadores hidrogeológicos](#)

[Organização institucional de gestão da água. Um modelo alternativo II](#)

[A transposição do ascensor da barragem do Touvedo por populações piscícolas](#)

[Salvaging our water commons: Greatest threat to humanity](#)

[Organização institucional de gestão da água. Um modelo alternativo](#)

[A qualidade das águas subterrâneas em Portugal: O cumprimento dos objectivos da Directiva-Quadro da Água será conseguido, em Portugal, a bem ou a mal?](#)

[A pesca desportiva em águas continentais portuguesas: Um recurso indissociável dos recursos hídricos](#)

[Litoral, participação e mudança global](#)

[Reflexão: na interface entre a matemática aplicada e a hidráulica / hidrologia](#)

[Perímetros de protecção para captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público](#)

[O boletim informativo da APRH. Um elo de ligação entre os membros da APRH](#)

[O boletim informativo n.º 100 merece ser comemorado](#)

[A APRH em meados dos anos oitenta](#)

[Recensão à actividade desenvolvida pela APRH em 1992/94](#)

[Principais aspectos da actividade da APRH no biénio 1994/96](#)

[Actividade da APRH no biénio 1996-97. Aspectos mais relevantes](#)

[Factos mais marcantes do Biénio 98/2000](#)

[Convenção sobre cooperação para a protecção e o aproveitamento sustentável das águas das bacias hidrográficas Luso-Espanholas](#)

[Um modelo de programação linear inteira mista multiobjectivo para o planeamento de expansão da capacidade de geração de energia eléctrica](#)

[50 anos de investigação em hidráulica no LNEC](#)

[Perfil – António Carmona Rodrigues](#)

[Portugal e a gestão das águas das bacias internacionais](#)

[Eutrofização das águas – Um estudo no âmbito da OCDE](#)

[Influência da rejeição de efluentes no meio receptor. Alguns casos estudados da DGRAH/DSCP](#)

[O depósito de Alviela](#)

[A reabilitação dos perímetros de rega](#)

[Regionalização e gestão dos recursos hídricos](#)

[Importar ou exportar tecnologia?](#)

[Parâmetros de qualidade da água](#)

[O planeamento de sistemas de recursos hídricos e o problema da incerteza](#)

[O aqueduto das águas livres](#)

[A importância da prevenção e mitigação das inundações no ordenamento do território](#)

[Avárias e desastres no molhe da Pontinha](#)

[Contribuição para o estudo de métodos de cálculo de sistemas de drenagem pluvial urbana – Algumas considerações e perspectivas de investigação](#)

[A ria de Aveiro](#)

[A reutilização da água](#)

[A Barra e o Porto de Lisboa](#)

[Sobre a caracterização de secas](#)

[Do ‘Reportório das Ordenações do Reino’](#)

[Cova da Beira. Porque não uma Central Reversível no Sistema Coa – Meimosa?](#)

[O rio Douro](#)

[Estudo ambiental do Estuário do Tejo](#)

[Qualidade das águas e fatores de poluição em praias na região da Grande João Pessoa – Paraíba – Brasil](#)

[Estudo da poluição das águas subterrâneas por nitratos no distrito de Lisboa.
Anos de 2000 a 2002](#)

[Poluição urbana nas bacias de drenagem das barragens de Alqueva e Pedrógão](#)

[Sistema de informação para apoio ao estudo das condições ambientais no
estuário do rio Guadiana](#)

[Detecção e mapeamento da descarga de efluente proveniente dum emissário
submarino utilizando um veíc](#)

[A utilização de modelos de simulação em recursos hídricos](#)

[Vida Litoral: Portos antigos e Portos extintos](#)

[Utilização da água na indústria](#)

[A utilização de lagoas de oxidação de esgotos em Portugal](#)

[Sobre o encanamento do rio Mondego](#)

[Conclusões da Conferência de Mar del Plata. Política, Planeamento e Gestão da
Água](#)

[Conservação da Natureza – Perspectivas para o futuro](#)

[O Paul d’Otta, suas causas e seu remédio \(Conclusão\)](#)

[Conclusões do 3.º Congresso Internacional de Recursos Hídricos](#)

[Radiestesia, um processo falacioso \(II\)](#)

[Optimização de redes malhadas, que objectivos?](#)

[Radiestesia, um processo falacioso \(I\)](#)

[A Paisagem dos nossos rios \(Vouga, Mondego e Tejo\)](#)

[Metodologias para a redução de caudais de ponta e volumes de escoamento em
sistemas de drenagem. Principais aspectos relativos à utilização de bacias de
retenção](#)

[Determinação de valores limite de emissão para substâncias perigosas da lista II
da Directiva 76/464/CEE](#)

[Modelação da qualidade microbiológica da água na Ria Formosa](#)

[Tratamento de águas residuais em refinarias enquadramento geral](#)

[Classificação das águas minerais naturais e de nascente de Portugal segundo as
suas características físico-químicas](#)

[Estudo da poluição causada pelo tráfego rodoviário nos solos e nas águas subterrâneas, realizado na](#)

[Monitorização ambiental do emissário submarino da Guia](#)

[Na região autónoma dos Açores monitorização da qualidade das águas interiores](#)

[Directiva quadro da água: uma primeira abordagem à delimitação de massas de água na bacia hidrográfica do rio Dão](#)

[O sistema da qualidade das Águas do Cávado, SA. Processo de transição para a ISO 9001:2000](#)

[Optimização de redes de monitorização de águas subterrâneas em áreas agrícolas – um caso de estudo no bloco de rega de Canhestros \(sistema de rega de Alqueva\)](#)

[Avaliação da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas pelo método DRASTIC na bacia hidrográfica do rio Sordo](#)

[Um sistema de apoio à decisão para a selecção dos melhores locais para a deposição de efluentes de suiniculturas para fins agrícolas tendo em conta os impactos nos recursos hídricos \(Santiago do Cacém, Alentejo\)](#)

[Utilização de redes neuronais na previsão da evolução temporal da qualidade da água da captação de Valada](#)

[Recuperação de áreas de sapal: conceito, métodos e sua aplicação em Portugal](#)

[Controlo da poluição de descargas de tempestade urbanas: Implicações da proposta de Directiva relativa à Qualidade das Águas Balneares](#)

[Aplicação do Sistema B da Directiva-Quadro da Água na identificação de tipos de rios em Portugal Continental](#)

[A eutrofização das Lagoas das Sete-Cidades e Furnas \(S. Miguel – Açores\). Análise evolutiva entre 1988 e 2002](#)

[Monitorização ambiental da descarga no mar do efluente do sistema de saneamento da costa do Estoril](#)

[Monitorização dos parâmetros radioactivos no sistema de abastecimento da EPAL](#)

[Qualidade da água do rio Ave, antes e após a implantação do sistema integrado de despoluição do Vale do Ave – SIDVA](#)

[Monitorização de chumbo na rede de distribuição de Lisboa e a aplicação da directiva europeia CE/98/83](#)

[Secagem térmica de lamas de ETAR](#)

[O comportamento de sistemas pseudo-separativos em zonas urbanas costeiras](#)

[Fito-ETAR's: mecanismos de depuração e papel das plantas](#)

[A qualidade aplicada às Águas do Cávado, SA](#)

[O sistema de indicadores de desempenho da IWA para serviços de abastecimento de água](#)

[O controlo da qualidade da água distribuída nos municípios do sistema multimunicipal de abastecimento de água ao sotavento algarvio. Os estudos realizados pelas águas do Sotavento Algarvio, SA](#)

[Eta de Castelo de Paiva. Enquadramento, caracterização e particularidades de um processo de tratamento de água para consumo humano inovador em Portugal](#)

[Não deixe sujeira invadir sua praia, uma campanha e ação de educação ambiental](#)

[Atitudes, conhecimentos e crenças dos potenciais utilizadores da água residual a produzir na nova ETAR de Frielas. Estudo de base para a educação ambiental da população, tendo como ponto de partida o recurso água](#)

[A preservação do património histórico – O Museu da Água da EPAL como suporte de comunicação, ambiental e escolar](#)

[A contribuição inovadora de Alberto Abecasis Manzanares para o progresso da hidráulica e para a valorização dos recursos hídricos em Portugal](#)

[Projecto Hidrogest-Dão – Gestão integrada dos recursos hídricos](#)

[Proposta de modelos simulação/otimização para gestão de águas subterrâneas](#)

[As águas públicas na bacia do Ave. Uma perspectiva do ordenamento do território no início do século XX](#)

[Os aproveitamentos hidráulicos e hidroeléctricos do rio Ave no período 1902-1936](#)

[Metodologias para o planeamento e gestão sustentáveis dos recursos hídricos. Com ênfase nos recursos hídricos subterrâneos](#)

[Plano de ordenamento da albufeira da Tapada Grande](#)

[Impacte do sistema Alqueva-Pedrogão na hidrodinâmica e salinidade do estuário do Guadiana](#)

[Cargas e origens de desreguladores endócrinos em efluentes de águas residuais – o caso do sistema de saneamento da Costa do Estoril](#)

[Hietogrmas de projecto para a análise de cheias baseada no modelo do hidrograma unitário do Soil Conservation Service \(SCS\)](#)

[Procedimentos de SIG para a geração automática da rede hidrográfica e bacias hidrográficas](#)

[As secas na parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Minho](#)

[Tratamento e reutilização de águas residuais urbanas. Estações de tratamento de Lisboa](#)

[Águas do Cávado, SA. Estação de tratamento de água de Areias de Vilar. Início da operação](#)

[Águas do Cávado, SA. Qualidade da água distribuída em 1999](#)

[Monitorização das doenças diarreicas agudas no Espírito Santo – Brasil – no ano de 1999](#)

[Correlação entre DBO e DQO em esgotos domésticos para a região da Grande Vitória – ES – Brasil](#)

[Controlo analítico das águas residuais urbanas da cidade do Porto – Caso prático](#)

[A água destinada ao consumo humano. Caracterização quantitativa e qualitativa face às origens](#)

[Rede de águas residuais domésticas do Porto. Instrumentos de exploração do sistema](#)

[Decaimento do cloro em sistemas de distribuição de água](#)

[ETA de Lever. Apresentação da estação de tratamento de Lever e programa de controlo do seu arranque](#)

[Localização de estações de amostragem num sistema de abastecimento de água: aplicação à rede de distribuição da margem direita do rio Fervença na cidade de Bragança](#)

[Sistema de informação geográfica. Um caso prático](#)

[Tratamento não convencional de água destinada a consumo humano. Utilização de processos de membranas e oxidação fotoquímica](#)

[Estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo – ERHSA](#)

[Análise da piezometria do sistema aquífero de Querença utilizando a equação da curva de esgotamento](#)

[Risco de intrusão salina no sistema aquífero de Mexilhoeira Grande – Portimão](#)

[Caracterização hidrogeológica das águas subterrâneas das rochas metamórficas não carbonatadas dos concelhos de Moura e Barrancos](#)

[Nitratos nas águas subterrâneas no sistema aquífero cenozóico do Tejo](#)

[Evolução da qualidade da água na captação de Valada-Rio Tejo](#)

[Planeamento e gestão global de recursos hídricos costeiros](#)

[Planeamento e gestão global de recursos hídricos costeiros. Estratégia para a prevenção e controlo da intrusão salina](#)

[Agitação marítima no interior do porto da Figueira da Foz e sua influência nos navios amarrados ao cais comercial](#)

[Análise da metodologia de determinação de vazões máximas em pequenas bacias rurais sem dados. Parte 1: precipitação](#)

[Segurança hidráulico-operacional de barragens à luz da legislação internacional](#)

[Apresentação de um modelo distribuído de precipitação/escoamento superficial](#)

[Caudais de cheia excepcionais do rio Douro na Régua](#)

[Plano de emergência interno de barragens](#)

[Magnitude e frequência da cheia de Fevereiro de 2000 em Moçambique](#)

[O efeito da ocupação urbana nos caudais de ponta de cheias naturais em pequenas bacias hidrográficas](#)

[Distribuição espacial das comunidades piscícolas da região hidrográfica Ribeiras do Oeste e sua relação com os factores ambientais](#)

[Estratégia de protecção e gestão das águas subterrâneas na directiva-quadro da água](#)

[Barragem de Pedrógão. Dispositivo para passagem de peixes](#)

[Caracterização da qualidade da água da albufeira do Funcho](#)

[Directiva quadro da água. Um instrumento integrador da política da água da união europeia](#)

[Protecção das águas de superfície contra a poluição por substâncias perigosas no âmbito da directiva-quadro da água](#)

[O estado ecológico como critério para a gestão sustentável das águas de superfície](#)

[Estudos hidrogeoambientais na zona da Fonte Santa da freguesia de Águas de Penamacor](#)

[Papel do CO₂ na mineralização das águas associadas a sistemas geohidrológicos dominados pela presença de rochas granitoides](#)

[Ensaio de bombeamento nas Caldes da Figueira. Contribuição para a gestão e protecção de aquíferos em maciços fracturados](#)

[Limitações do modelo DRASTIC. Aplicação a duas regiões algarvias contaminadas por nitratos](#)

[Inventariando, monitorizando e gerindo de forma sustentável recursos hídricos subterrâneos](#)

[Estudos hidrogeológicos e redes de monitorização em perímetros de rega. Um caso de estudo na região de Canhestros](#)

[Planeamento e gestão de captações sujeitas à intrusão salina: Uma perspectiva global para a definição de perímetros de protecção](#)

[Avaliação da vulnerabilidade à poluição DRASTIC e cartografia de risco do aquífero gabro-diorítico da região de Beja](#)

[Migração de metais pesados em águas subterrâneas. Simulação em ensaios laboratoriais](#)

[Contaminação de águas subterrâneas no Ribatejo e Oeste e no centro Litoral com pesticidas e nitratos](#)

[Distribuição espacial de índices factoriais aplicados a parâmetros físico-químicos dos aquíferos fracturados da zona sul portuguesa](#)

[Caracterização hidroquímica do complexo gabro-diorítico da região de Beja e modelação hidrogeoquímica PHREEQC da composição da água sob influência climática – resultados preliminares](#)

[Avaliação global dos efeitos ecológicos de pequenos aproveitamentos hidroeléctricos sobre a ictiofauna](#)

[Controle da poluição industrial na bacia hidrográfica do rio Pirapama – Estado de Pernambuco – Brasil](#)

[Condições sanitárias de corpo d'água, melhora após recepção de efluente industrial de cervejaria](#)

[Perspectivas para a utilização de veículos submarinos autónomos na monitorização de descargas de águas residuais](#)

[Caracterização da bacia hidrográfica do rio Lima](#)

[A água na indústria de conservas de sardinha](#)

[Efeitos da fertilização na qualidade das águas – zona das masseiras](#)

[Evolução da eutrofização em uma represa de recente formação no Nordeste do Brasil](#)

[Influência do clima e das atividades antrópicas nas características limnológicas de três ecossistemas lênticos do trópico semi-árido do Alto Sertão no Nordeste do Brasil](#)

[Sistemas de gestão ambiental em campos de golfe](#)

[Vantagens da implementação de um sistema de gestão ambiental a ETAR](#)

[Destino Final das lamas de ETAR numa gestão integrada](#)

[Página1](#) [Página2](#) [Página3](#) [Página4](#) [Página5](#)



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS

[Home](#) > [Publicações](#) > [Artigos](#) > [Página 4](#)

Artigos

[Condições ambientais no estuário do Guadiana. O conhecimento actual](#)

[Estudo de avaliação da qualidade das águas superficiais de ecossistemas orzícolas por metodologias expeditas](#)

[Passagem para peixes em aproveitamentos mini-hídricos. Diagnóstico eco-hidráulico](#)

[Uma análise integrada da qualidade da água. O caso da lagoa das Furnas](#)

[Contribuição para uma metodologia de determinação do caudal ecológico em cursos de água temporários](#)

[As mudanças climáticas. Considerações sobre o fenómeno El Niño](#)

[Utilização de águas subterrâneas em zonas urbanas: o Caso da cidade de Évora](#)

[Derperdício de água e energia em irrigação](#)

[Alguns aspectos negativos do Clean Water ACT](#)

[Plano de bacia hidrográfica de Douro. Balanços hídricos. Metodologias e conclusões preliminares](#)

[Planeamento de recursos hídricos utilizando redes neuronais](#)

[Núcleo de estudos de problemas da água \(um pequeno passo para a mudança que se impunha na gestão dos recursos hídricos\)](#)

[A mobilização social para a gestão das águas e a experiência da primeira conferência das águas de Minas](#)

[Simulação da qualidade da água na futura Albufeira de Alqueva](#)

[O planeamento da desmatização e desarborização de Alqueva](#)

[Investimento no sector das águas. Público versus privado](#)

[Plano de bacia hidrográfica das ribeiras do Algarve](#)

[A capacitação de profissionais no sector de recursos hídricos: uma gestão participativa](#)

[Recursos hídricos superficiais na bacia hidrográfica do rio Minho](#)

[Escassez da água e mudança institucional: limitações da política tarifária no regadio em Portugal](#)

[Sistemas de informação geográfica. Instrumento de agregação de sistemas de informação](#)

[O regime de caudais da convenção Luso Espanhola](#)

[Instrumentos económicos e financeiros para a gestão sustentável da água. Parte I – aspectos conceptuais e obrigações estabelecidas pela Directiva-Quadro da Água](#)

[Instrumentos económicos e financeiros para a gestão sustentável da água. Parte 2 – Aplicação em Portugal](#)

[Gestão ambiental de sistemas hídricos. Impactos da urbanização sobre corpos d'água](#)

[Barragens e meio ambiente no estado de São Paulo – Brasil](#)

[Ultrafiltração directa de águas superficiais turvas na ETA de Alcantarilha](#)

[Impacto do preço da água na rendibilidade de perímetros hidroagrícolas do alentejo](#)

[Os indicadores financeiros em empresas distribuidoras de água](#)

[As perdas por subcontagem em contadores de pequeno calibre. O caso particular da Indaqua Santo Tirso](#)

[Água – preços diferentes para sectores diferentes](#)

[Cobrança pelo uso da água: ‘experiência internacional e nacional’](#)

[Do preço actual ao preço ecológico da água](#)

[A gestão da água na bacia hidrográfica do Douro. Actuações imperiosas e estratégicas inadiáveis](#)

[As grandes albufeiras nos efluentes portugueses do rio Douro e a sua importância na laminação das cheias](#)

[Modelos raster de escoamento superficial em bacias hidrográficas](#)

[As políticas da água em Portugal](#)

[Poluição tóxica de origem industrial. Uma abordagem metodológica de apoio ao planeamento e gestão dos recursos hídricos](#)

[Controlo de cheias em Águeda](#)

[Plano de bacia hidrográfica do rio Mondego. Síntese e principais conclusões](#)

[Planeamento de sistemas regionais de drenagem e tratamento de águas residuais](#)

[Aplicação de modelos de optimização para satisfação das necessidades hídricas de infra-estruturas turísticas na zona costeira de Bardez, em Goa, Índia](#)

[Contribuição para a caracterização dos recursos hídricos na Ilha da Madeira.](#)

[Modelos para avaliação do escoamento superficial](#)

[Aplicação da fórmula racional à análise de cheias em Portugal continental: valores do coeficiente C.](#)

[Implementação de ferramentas de pré e pós processamento para um modelo em elementos finitos usando um SIG](#)

[Estratégias para a gestão integrada do controlo da poluição de recursos hídricos em meio urbano. Caso de estudo – Bacia hidrográfica do rio Trancão](#)

[Redução de perdas e fugas na rede de distribuição de água da cidade de Lisboa](#)

[Seleccção de contadores de água. Aspectos práticos](#)

[Gestão de abastecimento urbano de água com o auxílio do SIG \(sistema de informação Geográfica\)](#)

[Sistemas de telegestão](#)

[A caracterização da água da albufeira do Touvedo com vista ao seu tratamento para consumo humano](#)

[SMAS de Esposende. ‘Evolução para a qualidade’](#)

[Reutilização de águas lixivantes tratadas em aterros sanitários de R.S.U.](#)

[Tratamento biológico de água subterrânea contaminada por pentaclorofenol](#)

[A utilização de agitadores hiperbolóides em instalações de tratamento de águas. Suas vantagens](#)

[Calibração e validação do ‘activated sludge model nº 3’ na ETAR do Freixo](#)

[Vigilância da qualidade da água para consumo humano – determinação de trihalometanos](#)

[Estudo do efeito da incorporação de um suporte granular de argila expandida para fixação de biomassa na eficiência do tratamento terciário de águas residuais municipais em lagoas de estabilização](#)

[Avaliação da actividade biológica das lamas activadas das ETAR de Esposende e Apúlia através de caracterização das suas comunidades de protozoários](#)

[Caracterização sócio-demográfica dos utentes da nova ETAR de Frielas: influência nas atitudes em relação ao ambiente e à reutilização das águas residuais](#)

[A nitrificação biológica como parte integrante do processo de tratamento de água para abastecimento público. O exemplo da ETA de Areias de Vilar](#)

[Seleção das captações subterrâneas municipais a incluir no subsistema multimunicipal de abastecimen](#)

[Influência da operação dos reservtórios na qualidade da água](#)

[Os transitórios hidráulicos em pressão na análise de parâmetros característicos](#)

[Gestão integrada de sistemas de distribuição de água para um melhor controlo de perdas](#)

[Estudo integrado e de modelação da qualidade ambiental da água no rio Lima](#)

[Aspectos críticos a ter em conta na preservação das amostras de água destinadas ao doseamento de compostos orgânicos](#)

[Modelação da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Ave. Avaliação das cargas poluentes de origem difusa](#)

[Avaliação da eficiência das ETAR’s na remoção de corantes azosulfonados usados na indústria têxtil: um caso real](#)

[Acidez da precipitação na Ilha Terceira – Açores. Possíveis efeitos na cryptomeria japónica da ilha](#)

[Contributo para o diagnóstico precoce de poluição em águas subterrâneas](#)

[Determinação de pesticidas e seus produtos de degradação em águas subterrâneas](#)

[Sistemas integrados de gestão](#)

[A produção de biogás a partir de resíduos orgânicos](#)

[Ações em bacias hidrográficas com vista ao balanço hídrico e à recuperação ambiental](#)

[Estudo da distribuição de incidência da malária na região de Tucuruí – PA, utilizando técnicas de análise espacial de padrões de pontos](#)

[Gestão dos recursos hídricos no estado do Ceará – Brasil](#)

[A participação pública nos planos de ordenamento de albufeiras e nos planos de bacia hidrográfica](#)

[Economia de água em meio urbano. Uma reflexão sobre o contributo dos edifícios especiais](#)

[Gestão otimizada à escala regional de sistemas aquíferos potencialmente sujeitos à intrusão salina. Uma primeira abordagem pela metodologia simulação-otimização](#)

[Determinação da poluição difusa afluente a uma linha de água. Validação das metodologias habitualmente utilizadas no cálculo das cargas de poluição difusa para bacias hidrográficas nacionais](#)

[Metodologia de integração de geotecnologias para a identificação de fontes difusas no processo de eutrofização do reservatório de Barra Bonita – Sp – Brasil](#)

[Aspectos particulares da monitorização ambiental: uso de materiais de referência certificados para o controlo de qualidade dos ensaios analíticos](#)

[Infiltração e escoamento em pequenas ilhas vulcânicas. Aproximação genérica à quantificação da infiltração e do escoamento nas ilhas dos Açores](#)

[A remoção de fitoplâncton em águas destinadas à produção de água para consumo humano. Análise da eficiência de uma estação de tratamento de água. O exemplo da ETA de Areias de Vilar](#)

[Os recursos hídricos da região de Moura. resultados obtidos e trabalhos em curso.](#)

[Controlo da poluição de escorrências pluviais de vias rápidas em Portugal](#)

[Aplicação de um SIG na selecção de locais para implantação de aterros sanitários em áreas vulneráveis à contaminação de aquíferos](#)

[O parque natural hidrológico de Moura: contributos para a sua definição](#)

[Influência da precipitação e da orografia na erosão hídrica do arquipélago dos Açores. Cartografia. Metodologia de Fournier](#)

[Monitorização de substâncias perigosas no meio aquático](#)

[Estudo laboratorial da influência do movimento da chuvada na erosão hídrica do solo](#)

[Variações ambientais no sector inferior do rio Mondego decorrentes da regularização e das cheias do inverno 2000/2001](#)

[Protecção ambiental dos meios hídricos, através do zoneamento ambiental em banhados](#)

[Dois exemplos de ‘qualidade’ das observações de recursos hídricos](#)

[Modelo de programação linear para gestão dos conflitos na bacia das Sete Cidades](#)

[Diagnóstico e estratégia de requalificação ambiental da Lagoa das Sete Cidades](#)

[Qualidade biológica de águas superficiais. Estudo da comunidade fitoplanctónica na Albufeira do Torrão \(rio Tâmega\)](#)

[Estudo da evolução temporal da qualidade da água na captação da albufeira de Castelo de Bode](#)

[Utilização do conceito de entropia na optimização de redes de monitorização com recozimento simulado](#)

[Influência da maré no escoamento e no transporte observada durante o ensaio de traçadores com bacteriófagos no aquífero superior de Tróia](#)

[Definição de ‘cenários FOCUS para águas superficiais’ no processo de avaliação de riscos previsíveis para o ambiente, em cumprimento com o estabelecido na directiva do conselho 94/414/CEE relativa à colocação de produtos fitofarmacêuticos no me](#)

[A agricultura e a qualidade da água subterrânea em Portugal continental](#)

[Descarregadores com soleira em labirinto de um ciclo em canais convergentes. Determinação da capacidade de vazão](#)

[Implementação de sistemas de gestão ambiental em aproveitamentos hidráulicos](#)

[Modelação numérica das fases líquida e sólida em escoamentos transitórios em pressão](#)

[Critérios de dimensionamento para poços verticais com embocadura tipo Tulipa](#)

[Avaliação dos métodos para determinação do hidrograma unitário em pequenas bacias](#)

[Heterogeneidade e análise variográfica dos sistemas aquíferos de Portugal Continental](#)

[Conceptualizações hidrogeológicas em pequenos domínios insulares: O exemplo da ilha das Flores, Açores](#)

[Isótopos de SR \(\$^{87}\text{SR}/^{86}\text{SR}\$ \) como traçadores da circulação de águas subterrâneas](#)

[Características físico-químicas de nascentes associadas a derrames lávicos recentes na ilha Terceira – Açores](#)

[Contribuição para o conhecimento do modelo geohidráulico da água mineral das termas do Carvalhal – Castro Daire](#)

[Evolução hidrogeoquímica do sistema multiaquífero quaternário de Aveiro](#)

[Hidrogeologia das rochas cristalinas do Alentejo: Nova cartografia proposta com base nos resultados do projecto ‘ERHSA’](#)

[Análise da evolução da contaminação por nitratos nos aquíferos da campina de Faro com base em cartas de risco](#)

[Modelação da intrusão salina com o modelo matemático FEFLOW – Fundamentos teóricos. Formulação para um caso real de estudo](#)

[Reabilitação de aquíferos contaminados pela indústria – Resultados preliminares no caso de estudo do Seixal](#)

[Influência do efeito do factor de atrito variável em aproveitamentos hidroeléctricos com alimentação múltipla. Análise do comportamento da chaminé de equilíbrio](#)

[Avaliação da susceptibilidade da contaminação das águas subterrâneas no apoio à tomada de decisão. Caso de estudo: Implementação de campos de golfe no concelho de Albufeira \(Algarve\)](#)

[Apresentação dos resultados referentes aos objectivos de qualidade nas ETAR de Lisboa, após a respectiva adaptação e completamento](#)

[Sistema aquífero Estremoz-Cano. ‘Estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo’ – ERHSA](#)

[Impacto das minas abandonadas nos ecossistemas aquáticos: Caso das minas de Jales](#)

[O efeito destruidor de fugas de água sob pressão em condutas](#)

[Uso eficiente da água no sector urbano: Usos domésticos e similares](#)

[Caracterização de estuários. Proposta de metodologia para a definição de domínios de integração espacial e temporal de variáveis](#)

[Hidrodinâmica em redor de obstáculos](#)

[Modelação de escoamentos bifásicos em sistemas fluviais](#)

[Qualidade da água em zonas balneares marítimas da região Norte. Estudo comparativo 1998-2001](#)

[Plano da missão de monitorização ao exutor submarino de S. Jacinto](#)

[O fio de água – O Porto e as obras portuárias](#)

[Integração de tecnologia e informação no planeamento e gestão dos perímetros de rega: Projecto SIIPRA](#)

[Análise do efeito das alterações climáticas na produtividade e necessidade de rega na cultura do milho](#)

[Infestantes aquáticas em canais revestidos de aproveitamentos hidroagrícolas](#)

[Gestão da água em agricultura de regadio, com suporte em sistemas de informação geográfica](#)

[Utilização da carpa herbívora \(*Ctenopharyngodon idella*\) em canais de irrigação para controlo de infestantes aquáticas](#)

[Sistematização da informação para apoio ao regadio no âmbito agro-ambiental. Avaliação do risco de escoamento superficial em rampas rotativas](#)

[Análise comparativa da aplicação dos modelos DREAMS e DREAMS_ESPECTRAL](#)

[Metodologia de propagação de regimes de agitação marítima do largo para a costa: Análise dos modelos BACKTRACK-REFSPEC e SWAN](#)

[Caracterização hidrogeológica e avaliação da vulnerabilidade à poluição agrícola do aquífero Mio-Pliocénico da região de Canhestros \(Alentejo\)](#)

[Modelação regional e local da hidrodinâmica costeira](#)

[Reabilitação biofísica de corredores fluviais na bacia hidrográfica do rio Lima: Caso do rio Estorãos](#)

[Modelação do cloro residual como instrumento de controlo da qualidade da água em sistemas de abastecimento](#)

[Avaliação da qualidade das águas superficiais na área da DRAOT-LVT](#)

[Qualidade bacteriológica das águas de ribeiras afluentes a zonas balneares do Oeste – Anos 2000/2001](#)

[Definição de ecótipos segundo a Directiva Quadro da Água. Aplicação do sistema A à bacia do rio Guadiana](#)

[Contributos para a protecção ambiental das lagoas dos Açores](#)

[Metodologias de controlo e fiscalização das águas residuais urbanas da cidade do Porto](#)

[Gestão de informações sobre desperdício da água: Uma questão de cidadania](#)

[Avaliação da qualidade de água: Gestão de informações em estabelecimentos de risco](#)

[Estudo da pluma do Guadiana utilizando multisensores remotos](#)

[Modelação estocástica da contaminação por nitratos do aquífero Gabro-Diorítico da região de Beja](#)

[Medidas de radioactividade artificial na rede de saneamento de Lisboa](#)

[Sistema de distribuição de água a romariz, Sta. Maria da Feira](#)

[Sistema de drenagem de águas residuais da bacia da Ribeira de Silvalde, Sta. Maria da Feira](#)

[Aplicação da microextracção em fase sólida \(SPME\) à determinação de pesticidas em sedimentos de arrozais](#)

[Sistema integrado da qualidade](#)

[Determinação de brometos e bromatos em águas de consumo humano](#)

[Plano de gerenciamento integrado de recursos hídricos do Distrito Federal e entorno – PGIRH](#)

[Impactos das alterações climáticas na disponibilidade e gestão dos recursos hídricos no mediterrâneo ocidental](#)

[Variação temporal dos sedimentos em suspensão e sua influência nas características limnológicas de um reservatório no semi-árido do Brasil](#)

[Principais indicadores de tratamento de água na Estação de Tratamento de Água de Areias de Vilar](#)

[Medidas de requalificação ambiental da Lagoa das Furnas, São Miguel, Açores](#)

[Estudo da comunidade de cianobactérias nas Lagoas das Setecidades e Furnas \(S. Miguel – Açores\). Pesquisa de cianotoxinas](#)

[Interaction between Cadmium and Mercury accumulation by Daphnia magna \(Crustacean, Branchiopoda\)](#)

[Efeito da exclusão de água sobre propriedades geoquímicas do solo – Indicativos de caracterização](#)

[Caracterização e comparação da drenagem pluvial em três sub-bacias urbanas da cidade de Leiria](#)

[Aplicação de SIG na gestão de recursos hídricos – Estudo de caso na bacia hidrográfica do rio Mondego](#)

[Influência da temperatura no escoamento em meios fracturados: Ensaio de laboratório](#)

[Expedição Cachoeirinha Vivo: Educação ambiental e cidadania](#)

[A qualidade ambiental do rio Tâmega na sua passagem pela cidade de Amarante – Breve retrospectiva](#)

[As grandes cheias do Tâmega em Amarante \(O caso do período 1960-1986\)](#)

[O rio Este: Avaliação estratégica de um recurso fundamental para o concelho de Vila Nova de Famalicão](#)

[Natureza geoquímica da matéria orgânica transportada para a foz do rio Amazonas \(Brasil, região Norte\)](#)

[Mecanismos de transporte de sedimentos coesivos em estuários](#)

[Modelação de resíduos de pesticidas em águas de rega: Gestão do seu impacto em culturas não alvo e no ambiente](#)

[Avaliação do impacto hidrodinâmico da alteração do layout da marina de Leixões](#)

[Uso eficiente da água em espaços exteriores: Jardins e similares, piscinas, lavagem de viaturas e pavimentos](#)

[Uso eficiente da água para fins industriais](#)

[Uso eficiente da água na pecuária intensiva](#)

[Recursos hídricos e impactos antrópicos na bacia do rio Fervença](#)

[Sistema de adução Alqueva / Álamos. Protecção da conduta forçada contra o choque hidráulico](#)

[Sistema aquífero Monforte – Alter do Chão. Resultados obtidos no âmbito do Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo \(ERHSA\)](#)

[Descarga de águas residuais e conservação dos recursos hídricos em Portugal: Estudo de um caso](#)

[Avaliação da qualidade ambiental dos cursos de água: Aplicação às bacias hidrográficas do Noroeste de Portugal](#)

[Modelação hidráulica de escoamentos em cursos de água de montanha](#)

[O tratamento conjunto de águas subterrâneas e superficiais é vantajoso para a ETA de Alcantarilha?](#)

[Controlo da qualidade da água por parâmetros mineralógicos em sistemas fluviais. O caso do rio Águeda \(Portugal Central\)](#)

[Análise estatística multivariada aplicada a dados hidroquímicos](#)

[Do laboratório até à escala real: Comparação de resultados e comportamento de um filtro anaeróbio híbrido](#)

[Métodos geofísicos aplicados à prospecção de água subterrânea em rochas cristalinas do Alentejo – Vantagens e limitações](#)

[Análise das cheias catastróficas das ribeiras de Monchique e de Odelouca de Outubro de 1997](#)

[Determinação de metais pesados em águas residuais por espectrometria de absorção atómica e espectrometria de emissão óptica com plasma](#)

[Factores estruturais condicionantes da distribuição de nascentes em maciços cristalinos](#)

[Utilização de um SIG no estudo da qualidade da água subterrânea do quaternário de Aveiro](#)

[Estudo da qualidade química natural do aquífero cretácico de Aveiro utilizando métodos geoestatísticos](#)

[Ocorrência de cianobactérias em três praias fluviais, localizadas na rede hidrográfica da bacia do rio Tâmega – praia fluvial Aurora, Bitetos e Pontinha](#)

[Dimensionamento do manto de Quebra-Mares de Talude utilizando métodos probabilísticos de nível II](#)

[Variação de alguns parâmetros indicadores da qualidade da água em duas albufeiras da Serra da Estrela](#)

[Exploração de recursos hídricos subterrâneos – o exemplo do sistema aquífero Querença-Silves](#)

[Associações das albufeiras da bacia hidrográfica do Tejo e estrutura etária e crescimento individual de algumas populações](#)

[Escoamento em quedas sucessivas. Condições de ocorrência e energia residual](#)

[O contributo do projecto europeu AQEM para o desenvolvimento de uma metodologia multimétrica de aval](#)

[Modelação hidrodinâmica em condições de água pouco profunda. Aplicações](#)

[O uso da informática e do geoprocessamento no ensino e na pesquisa em engenharia ambiental](#)

[O uso da informática e do geoprocessamento no ensino e na pesquisa em engenharia ambiental](#)

[Utilização da multimídia como instrumento de educação ambiental](#)

[EEPA – educação para excelência do património ambiental : instrumento promotor do desenvolvimento sustentável](#)

[Investigação, ensino, formação profissional e transferência tecnológica](#)

[Algumas reflexões sobre a formação contínua em hidrologia](#)

[Os municípios e os outros agentes dos serviços públicos do ambiente : racionalidade, regulação, intervenção](#)

[O departamento de hidráulica do LNEC](#)

[O Instituto de Investigação da Água : um Instituto em desenvolvimento](#)

[Investigação e desenvolvimento tecnológico para o abastecimento e utilização de recursos hídricos \(S](#)

[Engenharia dos recursos hídricos : uma licenciatura do ciclo da água](#)

[Ensino e investigação em hidrogeologia na Universidade de Lisboa](#)

[A formação nas autarquias no domínio dos recursos](#)

[Investigação ensino e formação em recursos hídricos \(Relato\)](#)

[Ensino e investigação em hidráulica e recursos hídricos no DER/ISA](#)

[Investigação e transferência de tecnologia](#)

[Pós-graduação em engenharia do ambiente: uma disciplina de Equipamentos Hidromecânico e Eléctrico](#)

[Investigação e ensino da aquacultura. Papel da universidade](#)

[Aula prática de campo de hidrogeologia – Maciço carbonatado de Estremoz/Cano e Área de Castelo de Vi](#)

[Uma nova disciplina da hidrogeologia estocástica: A hidrogeologia geostatística](#)

[Ensino e investigação na Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais do Instituto Superior](#)

[Um novo bacharelato na área do ambiente](#)

[O desenvolvimento dos recursos humanos para o sector da água em Portugal](#)

[O ensino e a investigação da engenharia costeira em Portugal. Uma proposta](#)

[O estado da arte no Brasil \(Relato\)](#)

[A indústria da água: mercado, investimento e participação privada](#)

[Uma experiência empresarial na exploração das ETAR de Lisboa](#)

[O seguro ambiental e o seu contributo para a qualidade da água](#)

[Benefícios da padronização na conservação da energia elétrica](#)

[A empresarialização da indústria da água](#)

[A economia dos recursos hídricos](#)

[Domínio público marítimo : relações institucionais](#)

[O domínio público hídrico e marítimo – Alguns aspectos jurídicos e institucionais](#)

[Zona económica exclusiva : esboço histórico e jurídico](#)

[Rios Internacionais. Legislação aplicável a países de Língua Oficial Portuguesa](#)

[O novo regime legal de gestão e exploração de sistemas de águas de abastecimento para consumo humano e de águas residuais e o futuro do sector em Portugal](#)

[Perspectivas, parte física e descrição do existente](#)

[Pão e água](#)

[Desarrollo de los cultivos hortícolas en los regadios del Plan Badajoz](#)

[Financial implications of eutrophication : recreational use of water offers economic incentives for pollution control](#)

[Pricing alternatives for pollution control service](#)

[O projecto português de legislação sobre qualidade da água](#)

[EIB's concern with the environment](#)

[Alguns aspectos do financiamento do regadio perante a adesão à CEE](#)

[A cultura do Arroz](#)

[Perspectivas de financiamento face à adesão à CEE](#)

[Estimativa de custos de pequenas centrais hidrelétricas](#)

[Aspectos jurídicos da gestão das águas subterrâneas em Portugal](#)

[A participação das centrais hidrelétricas no programa energético do Brasil
\(Enfoque Histórico das P](#)

[Um modelo hidro-estratigráfico para uso em estudos de impacte ambiental](#)

[O ambiente na gestão pela qualidade total](#)

[O impacte da revisão da Directiva Comunitária 337/85 no processo nacional de
Avaliação de Impacte Ambiental](#)

[Indicadores de qualidade ambiental de zonas costeiras e estuários](#)

[Limites e promessas da política internacional de ambiente](#)

[Alqueva e os convénios Luso-Espanhóis](#)

[Custos e benefícios do regadio no Alentejo ao nível da empresa](#)

[Meios técnicos locais para a implantação e exploração de sistemas de
saneamento básico](#)

[Implicações das leis das competências e das finanças locais no saneamento
básico](#)

[Condicionais administrativos das autarquias locais em relação ao
saneamento básico](#)

[Condicionantes sócio-económicos da implementação do regadio](#)

[Viabilidade de implantação de estruturas de gestão de saneamento básico a nível
regional](#)

[Moldes de financiamento de sistemas de saneamento básico](#)

[Águas residuais da cidade de Setúbal: Impactes ambientais da descarga da futura
ETAR do estuário do Sado](#)

[Uma proposta de caudal ecológico para a barragem de Alqueva](#)

[Impacte ambiental de barragens de interesse particular no Alentejo](#)

[Bahia Azul um projecto de saneamento ambiental](#)

[As funções hidrogeológicas da cobertura vegetal endémica \(sphagnum\) e os impactes da sua remoção \(Ilha das Flores, Açores\)](#)

[Impactes das estradas nos recursos hídricos – Redução da poluição através de sistemas de retenção. Um caso de estudo no Norte de Portugal](#)

[Definição de caudais ecológicos em cursos de água de regime mediterrânico?](#)

[Algumas reflexões de um biólogo](#)

[Determinação de caudais ecológicos em estuários. Uma aplicação preliminar ao estuário do Guadiana](#)

[Estudos e avaliação de impactes ambientais \(Relato\)](#)

[Contributos para a avaliação do impacto ecológico de pequenas obras transversais em cursos de água](#)

[O controle ambiental: relacionamento governo, comunidade, indústria e universidade](#)

[Avaliação do impacto ambiental causado pela exploração de uma lavra de calcário através da Matriz de Leopold](#)

[Estudo de impacto ambiental do desassoreamento da Barrinha de Esmoriz/Lagoa de Paramos](#)

[A qualidade dos estudos de impacto ambiental](#)

[Avaliação do impacto ambiental da ligação da Lagoa de Óbidos ao mar](#)

[Metodologia para análise dos impactos ambientais provocados por trabalhos de dragagem em estuários –](#)

[Riscos físicos de degradação ambiental na região sul de Portugal](#)

[Utilização de modelos hidrodinâmicos na análise monitorização de impactes ambientais provocados nos](#)

[O caudal ecológico como medida de minimização dos impactes nos ecossistemas fluviais. Aplicação às bacias hidrográficas partilhadas por Portugal e Espanha](#)

[Contribuição do Instituto de Soldadura e Qualidade para a implementação de uma política de qualidade](#)

[Diagnóstico do impacto da ação antrópica na bacia do lago Açú \(MA\), Brasil, através de imagem landsat](#)

[Environmental mediation and the need for new environmental strategies](#)

[Avaliação de impacte ambiental de empreendimentos hidro-agrícolas](#)

[Projecto de directiva ecológica](#)

[Políticas e problemas industriais no âmbito da engenharia sanitária e ambiental : a Questão ambiental na área urbana](#)

[Participação das populações na protecção do ambiente](#)

[Impacto ambiental na fase de pré-inventário : II Comparação de alternativas](#)

[Impacto ambiental na fase de pré-inventário: I Selecção de parâmetros](#)

[Estudos de impacto sócioambiental de uma rodovia em região costeira, subtropical úmida : lições e recomendações](#)

[Aplicação da metodologia de valor contingente para quantificação de benefícios em projectos ambientais](#)

[Avaliação de impactos ambientais : A situação brasileira](#)

[Incidências ambientais de aproveitamentos mini-hídricos](#)

[A avaliação de impacte ambiental no processo de planeamento : o caso do Eia do escalão de Fridão do](#)

[Ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida](#)

[Um plano de ordenamento para a Albufeira do Castelo do Bode](#)

[Emissário da guia. Situação de referência e plano de monitorização](#)

[O caudal ecológico como medida de minimização dos impactes nos ecossistemas lóticos. Métodos para a](#)

[Indicadores para planeamento e gestão ambiental e critérios globais para avaliação de projectos](#)

[Avaliação ambiental estratégica](#)

[Combining effluent and environmental quality standards – the UK approach to the control of dangerous substances](#)

[A North Sea computational framework for environmental and management studies : an application for eutrophication and nutrient cycles](#)

[An integrated environmental monitoring program at a U.S. Nuclear Research Facility](#)

[Modelling the impact of a chemical manufacturing facility on a major aquifer](#)

[Programas de vigilância : o caso da central nuclear de Almaraz – Espanha](#)

[Estado trófico do reservatório de Paraibuna, São Paulo – Brasil, estimado tanto com dados espectrais obtidos por satélite como por dados de campo](#)

[Impacto ambiental das barragens do rio Douro](#)

[Impactos agrícolas da cheia do Tejo de Fevereiro de 1979](#)

[Riscos e catástrofes de índole ecológica causados pela poluição em águas interiores lóticas: cenário](#)

[Aproveitamento de Almourol : estudo preliminar do impacto ambiental](#)

[Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio São João, Estado do Rio de Janeiro – Brasil](#)

[Análise dos impactos ambientais decorrentes da implantação de um sistema de obras hidráulicas em per](#)

[Aspectos ambientais do sistema Uatumã \(AM. Brasil\) a jusante da Usina Hidrelétrica de Balbina](#)

[Impactos ambientais e programas de proteção ambiental relativos a construção de um polder agrícola n](#)

[Sugestões para um roteiro de estudos de impacto ambiental para projectos de irrigação \(Brasil\)](#)

[Determinação ‘in situ’ da capacidade de transporte e dispersão do rio Paraíba do Sul, no trecho Volt](#)

[Projetos de controle ambiental para barragem de Porteira – Amazônia brasileira](#)

[Ciclo produtivo em peixes. Factores limitantes e perspectivas](#)

[Culturas de fitoplâncton](#)

[Contribuição para o estudo do impacte, aspectos metodológicos](#)

[De Assuão a Alqueva](#)

[Ditadura da tecnologia e sua democratização através de estudos de impacte : o caso de Alqueva](#)

[Restrições agrológicas e sistemas de culturas nos regadios Alentejanos](#)

[Profilaxia sanitária, disciplina basilar na aquacultura](#)

[Culturas de peixes marinhos](#)

[Culturas de Zooplâncton](#)

[Aquacultura como factor de desenvolvimento do Vale do Douro: papel da ligação Universidade – Indústria](#)

[A gestão racional dos recursos vivos marinhos e o ordenamento da pesca](#)

[Alguns aspectos do repovoamento relacionados com o meio ambiente](#)

[Ordenamento bio-físico, ambiente e recursos hídricos](#)

[Impacto ecológico e alterações dos biocenoses aquáticas](#)

[Impacto do empreendimento do Alqueva no meio aquático determinantes físicas, químicas, sedimentológicas](#)

[Impacto no património arqueológico](#)

[Impactos do desenvolvimento urbano, industrial, agrícola e turístico, vias de comunicação, qualidade do ambiente e valores paisagísticos](#)

[Ante-plano de desenvolvimento de uma área do Baixo Tejo](#)

[A eco-hidráulica e a conciliação de obras hidráulicas fluviais com os ecossistemas aquáticos](#)

[Introdução à sessão: ‘Aquacultura’](#)

[Introdução à secção sobre: ‘bacia hidrográfica do rio Douro nos seus aspectos piscícolas’](#)

[Qualidade ecológica das águas em sistemas estuarinos e indicadores biológicos](#)

[O lagostim de água doce na bacia hidrográfica do rio Douro](#)

[O Sável *Alosa alosa* L. do rio Douro : algumas medidas tendentes à sua protecção](#)

[Lagos feitos pelo homem e a aquacultura](#)

[Sistemas de aquacultura integrados e a reciclagem de desperdícios orgânicos](#)

[Aspectos da cultura de enguias na Alemanha Federal](#)

[Alguns aspectos da nutrição de peixes de águas quentes](#)

[Ensaio de captura, triagem e transporte de peixes jovens para recria em jaulas](#)

[O lagostim vermelho da Louisiana \(*Procambarus Clarkii*, Girard\) no Rio Guadiana](#)

[O cultivo do mexilhão](#)

[Fertilization power increase of the sludge](#)

[A reutilização de águas residuais tratadas para irrigação como exemplo de uma solução integrada para problemas de poluição da água](#)

[Effects on crops of the irrigation with primary and secondary effluents](#)

[Biodegradação de efluentes de criação de bovinos de leite : cinética de remoção de poluentes](#)

[Soluções Integradas de tratamento de resíduos e águas residuais em meio rural. Reutilização da biomassa](#)

[Tecnologias limpas e ambiente. Sua aplicação à indústria de papel e cartão](#)

[A tecnologia de membranas na valorização de efluentes da indústria têxtil: um caso em estudo em Portugal](#)

[Reutilização de efluentes de ETAR para rega : viabilidade económica e modelação de tarifários](#)

[Alguns aspectos da utilização de águas residuais como recurso hídrico](#)

[A conservação da água como princípio fundamental do desenvolvimento](#)

[Bases para o estabelecimento de uma directiva relativa à utilização de águas residuais tratadas para](#)

[Valorização das albufeiras do Baixo Alentejo através da produção de peixe em jaulas flutuantes](#)

[Plantas aquáticas em valas e canais](#)

[Caracterização ecológica do estuário do rio Lima](#)

[Estudo da compostagem de resíduos de café](#)

[Abordagem integrada nos resíduos sólidos, da engenharia das infraestruturas à engenharia dos processos](#)

[Sistema de recolha automática de resíduos sólidos urbanos \(RSU\) na zona de intervenção da EXPO'98](#)

[Tratamento de resíduos sólidos urbanos : proposta de solução integrada de âmbito regional](#)

[Desenvolvimento de um sistema especialista de apoio à decisão em eliminação de resíduos industriais: Programa 'DECHAIDE'](#)

[Modelação das alternativas de tratamento de diferentes resíduos sólidos em aterros industriais](#)

[Critérios de localização de aterros sanitários](#)

[Revestimento de bombas centrífugas](#)

Diagnóstico sobre o manuseio, acondicionamento, tratamento e/ou destino final dos resíduos perfuro-costantes em quatro hospitais da cidade de João Pessoa – PB

Subsídios para um plano de gestão de limpeza de um Centro de Abastecimento. Estudo de um caso: centro de abastecimento de Feira de Santana – Bahia/Brasil

Manutenção de instalações de rega sob-pressão

Projecto hidrodinâmico do distribuidor de pequenas turbinas hidráulicas

Viabilidade do uso de turbinas Michell-Banki em pequenos aproveitamentos hidroeléctricos

A água e a produção da energia eléctrica

A Estação Elevatória do Ruivo na drenagem da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira

Aproveitamentos hidroeléctricos e de fins múltiplos e ambiente

Análise do comportamento hidrodinâmico de equipamentos hidromecânicos com base em estudos em modelo

Nitrificação secundária e defosfatação de esgoto doméstico através de infiltração rápida em solo arenoso de alta permeabilidade

Concelho de Loures – ETAR de Frielas

Concelho de Loures – ETAR de S. João da Talha

Avaliação comparativa de sistemas simplificados para tratamento de esgotos, com base na experiência brasileira

Lagoas de estabilização com muros de contenção em alvenaria de pedras

Sistema de tratamento de esgoto sanitário por tanques contendo aguapé e com alimentação múltipla ('step feed')

Uso de zonas húmidas povoadas com Phragmites sp para tratamento terciário de águas residuais. Caso de estudo da Lagoa de Albufeira

Computação gráfica aplicada a projectos de redes colectoras de esgotos – uma nova tecnologia em uso no Brasil

Evolução dos sistemas de tratamento de águas residuais

Introdução de novas tecnologias em Portugal no tratamento da água de abastecimento

[Solid waste management in a cokery : environmental impact on surface and groundwater](#)

[Otimização de itinerários de veículos de coleta de resíduos sólidos urbanos para redes do tipo misto](#)

[Usina simplificada de compostagem de lixo para pequenas comunidades](#)

[Resíduos Sólidos : alguns aspectos sobre o estado da arte do gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil \(Relato\)](#)

[Destinação final de resíduos hospitalares no Rio de Janeiro – conversão por plasma – a proposição de Serenge](#)

[Resíduos urbanos : situação em portugal](#)

[Caracterização do lixo doméstico de uma cidade: estudo de caso da cidade de Aracajú – Sergipe – Brasil](#)

[Análise da influência da coleta selectiva sobre a incineração de resíduos sólidos domiciliares](#)

[Barreiras em cimento – bentonite para controlo dos lixiviados produzidos em lixeiras](#)

[Tratamento de efluentes industriais](#)

[Tratamento e produção de metano em efluentes de suinicultura em reactores convencionais e de filme fixo](#)

[Tratamento económico de efluentes em distritos industriais: o caso do Polo Petroquímico de Camaçari/Bahia](#)

[Tecnologia de baixo custo para países em desenvolvimento. Tratamento de esgoto](#)

[Sistemas de esgotos sanitários: colecta, tratamento e disposição final](#)

[Possibilidades de tratamento por culturas fixas aeróbicas](#)

[Eficiência na remoção de coliformes em lagoas de estabilização na Região da Grande Vitória, Sudeste do Brasil](#)

[Reabilitação do sistema de drenagem da bacia de Alcântara : estudo experimental](#)

[Ampliação e modernização do sistema de saneamento de Lisboa](#)

[Limitação na digestão anaeróbica, no tratamento de esgotos diluídos: um estudo de caso em Aracajú – Sergipe – Brasil](#)

[Indicadores de qualidade de funcionamento para pequenas estações de tratamento de águas residuais](#)

[Tratamento físico-químico e tratamento biológico em conjunto com esgoto doméstico para efluentes de lavanderias industriais](#)

[Tratamento de águas residuais de galvanoplastia por osmose inversa + fotoxi UV/H₂O₂ + electrólise: uma solução de excelência](#)

[Tecnologias alternativas para tratamento de águas residuais por lamas](#)

[Avaliação do comportamento de um dos sistemas de Lagoas de estabilização em série, tratando esgotos domésticos – Região Centro- Oeste do Brasil](#)

[A concepção da nova ETAR de Frielas \(Município de Loures\) em vista da despoluição do Trancão e da re](#)

[Novas tecnologias no tratamento de águas](#)

[Grandes projectos integrados de despoluição e de reutilização de efluentes depurados em usos compatíveis: as ETAR do Ave, a nova ETAR de Frielas \(Loures\) e as ETAR de Lisboa](#)

[Infiltration-percolation treatment of municipal wastewater](#)

[Desnitrificação biológica em reactor de biomassa fixa e leito fluidizado](#)

[Os tratamentos de superfície em Portugal : proposta de solução integrada para a poluição](#)

[Sedimentos como indicadores da contaminação por metais pesados da bacia hidrográfica do rio Ave](#)

[Raisonnement qualitatif en hydrobiologie : application a l'interpretation de donnees et d'observations](#)

[A Influencia da suplementação mineral de um efluente de destilarias de vinho tinto na remoção da poluição orgânica](#)

[Linha Francesa de lagoas de Frielas : resultados preliminares](#)

[Tratamento de águas residuais domésticas por lagunagem-cinética de morte de indicadores biológicos de poluição fecal](#)

[Electrochemical treatment of heavy metals from electroplating wastewaters](#)

[Sistema de controlo do lançamento de efluentes industriais nos colectores públicos da Câmara Municipal de Lisboa \(caso de estudo\)](#)

[Gestion intégrée des eaux résiduaires d'un bassin fluvial : le cas du tage](#)

[Estação de tratamento de águas residuais de refinaria de Lisboa \(E.T.A.R.\)](#)

[Avaliação da cinética de crescimento bacteriano em reatores anaeróbicos operando em regime transiente](#)

[Edude comparatif des eaux residuaires industrielles et urbaines pour la caracterization chimique des collecteurs de la ville de Léon \(Espagne\)](#)

[Evolução da concentração de oxigénio dissolvido em redes de drenagem comunitárias](#)

[Utilização conjunta da ormoze inversa e da oxidação fotoquímica por radiação UV e H₂O₂ no tratamento destoxicante de águas residuais de galvanoplastia](#)

[Application de l'ultrafiltration à la dépuracion des eaux résiduaires d'une industrie de pâte de cellulose. Influence de la pression et de la temperature](#)

[Rede de estações de alerta da EPAL](#)

[O saneamento básico perante o desafio da qualidade total](#)

[Sistemas de colecta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários](#)

[Comparação de duas alternativas para concentração de lamas industriais](#)

[Abastecimento de água aos municípios da Costa do Estoril : estudo de regras de exploração coordenada orientadas para a utilização plena das capacidades existentes](#)

[Programação e execução de obras de renovação de colectores de águas residuais em zonas urbanas conso](#)

[O digestor piloto da Herdade Experimental da Mitra da Universidade de Évora](#)

[Poluição das linhas de água : As águas residuais domésticas](#)

[A poluição das linhas de água pelas explorações pecuárias – algumas maneiras de tentar resolver o problema](#)

[Poluição das linhas de água por efluentes de lagares de azeite](#)

[Tratamento de águas residuais em Portugal numa perspectiva de conservação da água, da energia e das matérias primas : realidades, aplicações e I&DE](#)

[Sistema adutor da EPAL : sua evolução. Condições de exploração actuais](#)

[Grandes projectos em curso e desenvolvimento sustentável \(Relato\)](#)

[Associação entre consumo 'per capita' e saúde em uma área urbana brasileira](#)

[Influência da taxa de desconto na definição da capacidade a ser expandida de sistemas urbanos de abastecimento de água](#)

[A produção dos sistemas de abastecimento de água : processos e tecnologias](#)

[Estação piloto de Valada Tejo](#)

[Água para consumo humano : gestão dos sistemas de abastecimento](#)

[Regeneração de coagulantes a partir de lodos de ETAs para aplicação no tratamento físico-químico de águas residuárias](#)

[Rede distribuidora de água – projecto e execução visando a redução de perdas e o melhor controle operacional](#)

[Tratamento de água em situações de emergência – construção de uma ETA durante a emergência](#)

[Exploração do sistema de abastecimento de água da EPAL : instrumentos para a sua gestão e controle – Benefícios e implicações](#)

[Caracterização quantitativa de consumos horários de água](#)

[Modelação e previsão de consumo de água em tempo real utilizando séries matemáticas](#)

[Um caso de estudo de correcção do teor de nitratos na água de consumo humano de um sistema público municipal](#)

[Sistema de distribuição de água à cidade de Lisboa. Metodologia de implementação do sistema de informação de cadastro](#)

[The future trends of water supply for the 21st Century : The new challenges](#)

[Certificação da qualidade de produtos e de instalações no domínio do saneamento básico](#)

[Normalização em saneamento básico – instrumento estratégico de uma política de garantia da qualidade](#)

[New technologies for the 21st Century](#)

[Políticas e problemas institucionais no âmbito da engenharia sanitária e ambiental](#)

[Educação sanitária e treinamento em engenharia sanitária e ambiental](#)

[Relatório diagnóstico e intenções do 1º DAE : 1º distrito da água e esgoto](#)

[Estudo da tipologia dos municípios e estimativa dos custos marginais dos serviços de saneamento operados pela SAPESP](#)

[Sistemas de abastecimento de água \(Relato\)](#)

[Hidroelectricidade e abastecimento de água. O sistema integrado do Funchal](#)

[Uma nova abordagem dos sistemas de distribuição de água](#)

[Novas tendências para o abastecimento de água no século XXI : O caso EPAL](#)

[Influência do tempo de floculação na filtração direta de águas com baixa turbidez e teor elevado de algas](#)

[Segurança no tratamento de águas : postos de cloragem; equipamento automático de detecção e neutralização de fugas de cloro](#)

[Interferências de obras de terceiros com as instalações da EPAL](#)

[Água para consumo humano \(Relato\)](#)

[Redes domiciliárias de abastecimento de água : aprovação de processo de traçados pela EPAL](#)

[Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do grande Porto : estação de tratamento de águas](#)

[Estudo de estações compactas pressurizadas do tipo Hidromoc](#)

[Coberturas flexíveis flutuantes para protecção de reservatórios de água](#)

[A gestão da procura da água no sistema de abastecimento a guimarães – relato de um projecto em curso](#)

[Sistema de produção e distribuição de água](#)

[Évaluation of water treatment methods in northern Quebec](#)

[Sistema de abastecimento público da água na Região Autónoma da Madeira](#)

[Vigilância sanitária dos sistemas de abastecimento público de água nos distritos de Évora e Viseu](#)

[Método espectrofotométrico para análise de trihalometanos em água de abastecimento público](#)

[Aproximação à normalização europeia em saneamento básico](#)

[Sistemas de exploração de saneamento básico nos Açores : o Presente – qual Futuro](#)

[Educação sanitária e treinamento em engenharia sanitária e ambiental](#)

[Áreas de risco para o sistema de abastecimento de água envolvendo produtos tóxicos](#)

[Banco de dados de acidentes para análise de riscos do sistema de abastecimento público de água](#)

[Tecnologia apropriada para o saneamento : aspectos metodológicos de uma experiência em Santo André – SP](#)

[Modelo computacional para dimensionamento econômico da expansão de rede de distribuição de água – ap](#)

[O abastecimento público de água nos distritos de Aveiro, Coimbra e Leiria](#)

[Operação de um sistema de abastecimento d'água](#)

[Abastecimento de água ao Porto a partir do Rio Douro](#)

[O caso de Vila Nova de Gaia. Situação presente e acções previstas](#)

[Apresentação do problema: estudos existentes e solução propostas](#)

[Análise financeira do sistema de abastecimento de água aos concelhos de Fafe, Guimarães, Póvoa do Lanhoso e Vila Nova de Famalicão a partir da Albufeira de Travassos](#)

[Optimização de sistemas de águas de abastecimento e residuais](#)

[Complexidade técnica do abastecimento de água a áreas metropolitanas](#)

[Apresentação do problema. Estudos existentes e solução proposta](#)

[Considerações sobre a exploração de sistemas de águas de abastecimento e residuais](#)

[Abastecimento urbano e industrial: perspectivas e potencialidades de expansão urbana e de desenvolvimento industrial. Necessidades quantitativas e qualitativas de água \(Relato\)](#)

[Utilização da água em abastecimento doméstico na região do Algarve](#)

[Distribuição da água potável a uma população](#)

[O abastecimento de água na bacia hidrográfica portuguesa do rio Tejo](#)

[Abastecimento de água às populações](#)

[Abastecimento de água urbano e industrial na ex-região de saneamento da Beira Baixa](#)

[Atendimento em casos de emergência no sistema de abastecimento de água do Rio de Janeiro](#)

Estimativa das necessidades quantitativas e qualitativas de água para a indústria na bacia hidrográfica do rio Tejo

Microcomputadores na modelação de sistemas de distribuição de água municipais

Contributo para a gestão da parcela dos recursos hídricos da margem esquerda da bacia do Tejo, utilizada e a utilizar no abastecimento das populações e indústria

Estudos hidráulicos em modelo reduzido da UHE de Tucuruí

Aproveitamento de fins múltiplos de Alqueva : a Barragem e a Central Hidroelétrica

Novos pequenos aproveitamentos hidroelétricos em Portugal

Cinemática de jactos em descarregadores de cheias com trampolim

Emulsão de ar e energia específica residual do escoamento em descarregadores de cheias em degraus

Previsão da erosão em maciços rochosos por acção de jactos

Novas metodologias computacionais aplicadas ao projecto de órgãos hidráulicos para pequenos aproveitamentos hidroelétricos

Dimensionamento de enrocamento para protecção de canais contra a erosão – forma expedita de cálculo

Manutenção de aproveitamentos hidroelétricos : Princípios gerais e aplicação ao caso de Vilar-Tabua

Projecto e execução de aproveitamentos hidráulicos com grandes cheias e leitos móveis

Contribuições para o avanço tecnológico da mini-hidroelectricidade em desenvolvimento em Portugal

Estudo de solução não convencional para viabilização de mini-hídrica

Dimensionamento de câmaras de carga de pequenos aproveitamentos hidroelétricos

Maximização da potência gerada através da distribuição ótima da vazão no conjunto de grupos geradores

Sobre a aplicação de descarregadores de cheias em degraus

Aproveitamento hidroelétrico do Alto Lindoso : estudo da chaminé de equilíbrio

O complexo urbano-industrial de Sines face ao empreendimento de Alqueva

Técnicas de engenharia para o uso sustentável da água em regadio

Análise de factores técnicos e económicos que afectam a rega de pequena escala no sector familiar

A ocorrência de pesticidas nas águas superficiais : o impacte do sistema de sementeira directa no tr

Apreciação ao actual funcionamento dos dispositivos de passagem para peixes existentes no rio Douro – sugestões para uma eficiente actividade e para o seu controlo

Dispositivos de transposição de peixes existentes no rio Douro

Análise do impacto da rotura de barragens com albufeira : aplicação ao caso de Castelo de Bode

Aproveitamento de Almourol : Características principais e finalidade do empreendimento

Efeitos da cavitação no vertedor de superfície da usina hidroeléctrica da ilha Solteira – Análise, p

Investigações sobre a aeração em vertedouros com fluxos de alta velocidade

O descarregador em labirinto da barragem de Keddara

Aptidão das terras para algumas utilizações em regadio numa área piloto do Barlavento Algarvio

Estudos de alternativas hidráulicas para o macroprojecto de irrigação do baixo de Irecê Bahia – Bras

Estudo experimental da evolução do coeficiente de secura entre regas sucessivas. Aplicação na estima

Estudos de rega por sulcos no Alentejo

Proposta para um sistema de quantificação e avaliação hidroagrícola

Plano de regadio do Algarve

A problemática do desenvolvimento hidroagrícola do Algarve no quadro dos grandes perímetros em proje

A disponibilidade de água para a rega e consequências para a agricultura Algarvia

Consequências do balanço final dos impactos provocados pelos empreendimentos hidroagrícolas nas perspectivas actuais de desenvolvimento dos aproveitamentos hidroagrícolas nacionais

[Capacidade de resposta dos aproveitamentos hidroagrícolas à evolução das tecnologias de rega](#)

[Alternativas de dimensionamento para tomadas de água em redes colectivas de rega por aspersão. Estud](#)

[Reabilitação do regadio de Sombo](#)

[Emparcelamento na várzea do Benaciate](#)

[Reanálise do conceito \(CAF\) “Complexo regional alimentar do frio” no âmbito do perímetro de rega do Caia](#)

[A Associação de Regantes do Caia e alguns dos seus problemas](#)

[A rega por sulcos na Lezíria do Tejo](#)

[Infraestructura de la regulacion del rio Guadiana y de la transformacion en regadio de sus vegas](#)

[Aproveitamento hidroagrícola do Caia. Drenagem das terras](#)

[Recursos Hídricos no Alentejo: alguns exemplos para rega](#)

[Crédito Agrícola mútuo do Algarve – algumas considerações](#)

[Algumas notas sobre desenvolvimento, reabilitação e modernização de regadios, com referência ao Caia](#)

[Reserva agrícola](#)

[Sistema de rega – rega por gravidade. O método dos sulcos – seu dimensionamento](#)

[Feijoeira, uma cultura nova. Aspectos mais importantes](#)

[A adesão de Portugal à CEE e o desenvolvimento dos regadios](#)

[Reconversão do perimetro de rega do Alvor](#)

[A problemática da agricultura de regadio em Portugal](#)

[Perspectivas da cultura do maracujá no Algarve](#)

[Projectos hidroagrícolas](#)

[A utilização da água na agricultura algarvia](#)

[Desenvolvimento agrícola e ordenamento agrário: potencialidades para o desenvolvimento agrícola. Evolução das explorações. Culturas e práticas culturais. Florestação \(Relato\)](#)

[Um quadro geral do ordenamento do espaço na Bacia Hidrográfica do Rio Tejo sob uma perspectiva florestal](#)

[Avaliação físico-quantitativa das terras no Projecto da Lezíria Grande \(Sistema F.A.O.\). Parte III : classificação da aptidão das terras para usos específicos](#)

[Modelo de produção agroflorestal para o Baixo Tejo](#)

[Desenvolvimento da agricultura do Vale do Tejo](#)

[Recursos hídricos para a agricultura. Erosão e conservação do solo. Rega: necessidades e origens de água; infraestruturas a criar. Enxugo e drenagem \(Relato\)](#)

[Metodologia geral seguida na análise do Projecto da Lezíria Grande de Vila Franca de Xira](#)

[Potencialidades agrícolas da bacia hidrográfica portuguesa do rio Tejo](#)

[Beneficiamento hidroagrícola dos campos da Golegã](#)

[A utilização do solo e da água pelo sistema terraço-cisterna. Um projecto de investigação](#)

[Avaliação físico quantitativa das terras no Projecto da Lezíria Grande \(sistema FAO\) : Parte I. colheita de dados analíticos de base](#)

[Sobre as necessidades de água de rega na bacia inferior do Tejo – Lezíria Grande de Vila Franca de Xira](#)

[Ensaio de drenagem e dessalinização nos campos experimentais do Projecto da Lezíria Grande](#)

[Avaliação físico-quantitativa das terras do Projecto da Lezíria Grande \(sistema F.A.O.\). Parte II : previsão de evolução com o projecto](#)

[Critérios de drenagem e concepção da rede de drenagem do Projecto da Lezíria Grande](#)

[Controlo da poluição marítima em zonas portuárias](#)

[A determinação da região do Tombo da maré para a Baía de Vitória utilizando um modelo matemático hidrodinâmico unidimensional](#)

[Proteger ou não proteger, ou sobre a viabilidade de diferentes opções face à erosão da costa oeste portuguesa](#)

[Implementação de um modelo hidromorfológico para a barra do Douro. Contribuição para a compreensão do sistema](#)

[Impacto do Alqueva na agricultura Alentejana](#)

[Ordenamento da orla costeira : uso balnear / apoios de praia](#)

[A protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz](#)

[A orla costeira na região centro](#)

[Sistemas de exploração da terra no aproveitamento agrícola de Alqueva](#)

[Os solos do aproveitamento do Alqueva](#)

[Aplicação de um modelo agro-alimentar ao estudo de uma sub-região](#)

[Como um agricultor vê Alqueva](#)

[O valor da água nos climas secos. A actividade agrícola e o problema de Alqueva](#)

[Vantajosa alternativa para Alqueva na rega do Alentejo](#)

[Integrated modeling of coasts and estuaries: challenges, concepts and tools](#)

[Marés e correntes residuais no estuário do Tejo](#)

[Caracterização hidrodinâmica da Ria Formosa com o sistema MOHID](#)

[O novo canal de ondas irregulares do LNEC](#)

[A orla costeira](#)

[Simulação em modelo matemático do regime sedimentológico do estuário do rio Mondego \(porto de Figuei](#)

[Modelação matemática e gestão das zonas costeiras](#)

[Utilização da água do Tejo no circuito de refrigeração de instalações de produção e distribuição de energia térmica : impacte térmico : caso de aplicação](#)

[Modelação estocástica da resistência de quebra-mares](#)

[Modelos matemáticos de refração pura. A experiência do LNEC e perspectivas futuras](#)

[Recuperação de energia das ondas marítimas por meio de uma bóia-pêndulo](#)

[Características hidráulicas dos blocos do manto resistente de quebra-mares de talude](#)

[Ondas de gravidade em água pouco profunda](#)

[As obras de protecção e de reconstituição das praias de Espinho](#)

[O porquê da inversão das restingas na costa ocidental portuguesa](#)

[Porto da Praia da Vitória. Aspectos gerais de planeamento e de projecto](#)

[Cálculo da refacção de espectros direccionais: sua aplicação à caracterização do recurso energético](#)

[Uma metodologia de representação espectral da agitação marítima](#)

[Modelisation de la tropagation des insecticides dans les rivières infestées par l'onchocercose](#)

[A erosão e a poluição difusa](#)

[Caracterização, previsão e controlo quantitativo de recursos hídricos \(Relato\)](#)

[Sistematização fluvial : o programa das praias fluviais](#)

[Aplicação de um modelo numérico unidimensional de fundo móvel ao canal de passagem para análise do transporte de sedimentos](#)

[Comportamento hidráulico de rios meandrizados em cheia](#)

[Avaliação da erosão hídrica na bacia do rio Guadiana](#)

[Evolução recente do leito aluvionar do Tejo inferior](#)

[Versão VAX/DIGITAL de um modelo de transporte sólido e evolução do leito de rios em deseq](#)

[Modelos cinemáticos de evolução do leito dum rio em desequilíbrio](#)

[Experimentação em hidráulica fluvial : o exemplo do Canal de Inclinação Variável do LNEC](#)

[Estudo experimental sobre erosões localizadas junto de esporões fluviais](#)

[Simulação das condições hidrodinâmicas e da evolução do fundo móvel de estuários](#)

[Observação e modelização da circulação no estuário do Sado](#)

[O Estuário do Tejo e o seu porto](#)

[Defesa contra cheias na Lezíria Grande de Vila Franca de Xira – perspectivas](#)

[Sistematização fluvial do rio Sorraia](#)

[Notas sobre o controle de cheias e defesas contra a erosão em solos de xisto](#)

[Caracterização geral do regime de transporte sólido no troço aluvionar do rio Tejo](#)

[As soluções globais](#)

Sistematização fluvial : regularização, controlo de cheias (prejuízos causados) e domínio do transporte sólido (Relato)

Perspectivas de evolução do regime de caudais do rio Tejo

Avaliação da evolução do transporte sólido no rio Tejo e sua influência no leito

Sistematização fluvial da ribeira da Meimoa: regularização fluvial, controle de cheias e domínio de transporte sólido

Utilização de diques fusíveis para defesa contra cheias

Navegabilidade do Rio Douro

Aplicabilidade de critérios de previsão de configurações do fundo de escoamentos fluviais

Erosão hídrica na bacia hidrográfica do Guadiana

Estudos das manobras dos comboios de barças submetidos a correntes transversais durante a aproximação

Cálculo de perfis de linha d'água em rios

Comportamento sedimentológico da bacia do rio Tocantins

Controlo de inundação em sistemas de leitos confinados por diques

Regularização de torrentes na Serra do Mar

Caracterização e avaliação da vulnerabilidade das águas subterrâneas da zona costeira de Portugal Continental

Desenvolvimento de um índice sintético para a descrição de tendências sazonais em sucessões piezométricas

Comportamento hidráulico de um maciço cristalino anisotrópico com múltiplas transmissividades

Reabilitação in situ de águas subterrâneas poluídas : o caso da utilização de biotecnologias

Relação entre as águas profundas mineralizadas gasocarbónicas da região de Trás-os-Montes e as águas meteóricas locais

Síntese das características hidráulicas e hidroquímicas do aquífero terciário do Tejo e do Sado na região da Lezíria de Vila Franca de Xira

Sistemas hidroquímicos com dupla influência : sua definição e interpretação no contexto da análise de correspondências

[Fácies hidroquímicas influenciadas pela oxidação de sulfuretos. Exemplo da Freixeda \(Mirandela\)](#)

[Aplicação da krigagem factorial ao mapeamento de zonas preferenciais de recarga de aquíferos](#)

[O assoreamento da albufeira do Alqueva](#)

[A navegabilidade do Douro. Tipos de barcos, suas vantagens e inconvenientes](#)

[Navegação e instalações portuárias; no estuário e no rio; tráfego fluvial e marítimo; desenvolvimento portuário \(Relato\)](#)

[Recomendações para a protecção e gestão integrada de captações de águas subterrâneas em Portugal](#)

[A estruturação do sistema Graben-Horst cruzado da região de Pedras Salgadas – Vidago \(Norte de Portugal\): enquadramento das emergências hidrominerais associadas](#)

[Avaliação da vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da faixa costeira de Portugal Continental utilizando o método DRASTIC : caracterização dos parâmetros DRASTIC](#)

[Vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da faixa costeira de Portugal Continental utilizando o método DRASTIC : caracterização da faixa costeira entre Estarreja e Aveiro](#)

[Avaliação da vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da faixa costeira de Portugal Continental utilizando o método DRASTIC: caracterização do parâmetro tipo de solo](#)

[A erosão e o transporte sólido na bacia do rio Guadiana](#)

[Os métodos geoeléctricos na avaliação e protecção de águas subterrâneas : Aplicação à zona de Pegões – Resultados preliminares](#)

[Flutuação hidroquímica na bacia hidrográfica do rio Pinhão : influências sazonais e litogeoquímicas](#)

[Relação entre as densidades de lineamentos tectónicos e de nascentes na bacia hidrográfica do rio Pinhão](#)

[Variação da razão molar bicarbonato/sílica na água, e sua relação com reacções de alteração em solo e subsolo granítico](#)

[Aplicação de redes neuronais à caracterização de sistemas aquíferos cársicos](#)

[Caracterização da intrusão salina na faixa costeira de Portugal Continental](#)

[Exploração otimizada de sistemas aquíferos](#)

[Caracterização e mapeamento das águas subterrâneas de Portugal](#)

[A aplicação de metodologias fractais à modelação de meios porosos \(uma breve abordagem introdutória\)](#)

[Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos da Ilha da Madeira](#)

[Captação de água subterrânea em rochas cristalinas: Factores que influenciam a produtividade](#)

[Protecção de aquíferos e captações na ilha Terceira](#)

[Aquífero do vale tifónico das Caldas da Rainha – Sua importância para o abastecimento público](#)

[Transport of leachates from a landfill coupled with a geochemical model](#)

[An effective single well injection/detection technique for the evaluation of the local scale dispersivity of aquifers](#)

[A groundwater pollution case-study : Rio Maior, Portugal](#)

[Data acquisition of the hydrological survey in Denmark](#)

[Recursos hídricos existentes em algumas ilhas dos Açores](#)

[Características hidrogeológicas de áreas aluvionares de Portugal](#)

[Intrusão salina. Metodologia de abordagem do problema](#)

[A prospecção geoeléctrica na detecção da circulação de águas subterrâneas em meios cársticos](#)

[Sondagens de investigação hidrogeológica para o estudo da interface água doce/água salgada – o exemp](#)

[Análise estrutural e estimação de variáveis hidrogeológicas utilizando métodos geoestatísticos](#)

[Modelação e simulação de aquíferos no Médio Oriente](#)

[Sistemas de captação de água em rochas cristalinas](#)

[Estado da água subterrânea em rochas fissuradas da região de Évora](#)

[Aplicação de modelos de transporte de reactivo ao aquífero de Rio Maior](#)

[Aspectos do quimismo das águas casocarbónicas da zona de Vidago](#)

[Termalismo e turismo de saúde em Portugal](#)

[Critérios e recomendações para implantação de redes de monitoramento de chuva ácida](#)

[SNIRH: aplicação operacional em tempo de cheias](#)

[Simulação dos impactos hidrológicos às mudanças climáticas em região semi-árida](#)

[Aspectos peculiares da hidrologia de lagos de caldeira](#)

[As águas subterrâneas da bacia terciária do Tejo e o abastecimento de água a Lisboa: alguns exemplos de trabalhos de pesquisa e captação](#)

[A importância do estudo da variação da precipitação com a altitude para uma cobertura udométrica rep](#)

[Algumas considerações sobre as cheias do Tejo em Portugal e a influência das albufeiras em Espanha](#)

[Hidrogeologia no planeamento regional](#)

[Origens da água : Captações](#)

[Águas minerais na Bacia do Tejo](#)

[As águas subterrâneas da bacia terciária do Tejo e o abastecimento de água a Lisboa: alguns exemplares de trabalhos de pesquisa e captação](#)

[Modelação de escoamentos subterrâneos aquisição de dados hidrogeológicos no processo de modelação ma](#)

[Modelos para alertas de cheia com radar meteorológico](#)

[A caracterização das águas pluviais e das águas de escoamento](#)

[Modelo de previsão de vazões de estiagem](#)

[Segurança de barragem : a utilização de dados de radar meteorológico na estimação da vazão de projec](#)

[Geração de séries sintéticas de caudais diários](#)

[Modelação multivariada de ordem elevada para vazões do rio Tietê](#)

[Um procedimento linear de identificação para modelos de função de transferência para séries hidrológ](#)

[Modelagem estocástica das precipitações diárias de São Paulo](#)

[Efeito do albedo e da resistência stomatal sobre a evaporação de plantas aquáticas](#)

[Estudo de onda provocada por ruptura eventual de barragem durante a sua construção](#)

[Modelo para alertas de cheia com radar meteorológico](#)

[Modelo de simulação hidrológica da Bacia do Rio Metuchira](#)

[Modelos de simulação de exploração de albufeiras em Moçambique](#)

[Avaliação de modelos para previsão de vazões em sistemas de alerta](#)

[Modelo regional para a previsão de caudais de cheia](#)

[Potenciais impactes do fenómeno de urbanização portuense no ritmo infra e interanual da precipitação](#)

[The International Hydrological Programme of UNESCO and the water pollution problems](#)

[Utilização do radar em hidrologia](#)

[Estudo da onda de cheia provocada por uma rotura na barragem de Crestuma-Lever](#)

[Plano de emergência durante o desvio pelas adufas da UHE de Tucuruí](#)

[Modelo Bayesiano para a geração de séries sintéticas de caudais anuais](#)

[Usina hidreléctrica de Tucuruí. Previsão de vazões afluentes e níveis d'água : Desvio de 2ª fase e e](#)

[Medições em cheia](#)

[Quanto evapora o lago de Sobradinho?](#)

[Modelação matemática de cheias provocadas por roturas de barragens em cascata](#)

[Digitalização de elementos cartográficos e sua utilização em hidrologia](#)

[Um procedimento linear de identificação e estimação para modelos SURARMA aplicados à séries hidrológ](#)

[Relações precipitação-vazão derivadas da teoria probabilística de armazenamento](#)

[Precipitações multidiárias e suas frequências no Estado da Paraíba, Brasil](#)

[Calibração automática de modelos chuva-vazão por meio de técnicas de suavização](#)

[Planejamento, implantação e operação da rede hidrométrica de interesse energético da bacia hidrográf](#)

[O modelo LIMAY e sua aplicação na bacia do Tocantins](#)

[Modelos matemáticos completos e simplificados na simulação de propagação de cheias naturais em rios](#)

[Modelos matemáticos mistos 1-D/2-D para simulação de cheias provocadas por roturas de barragens](#)

[Seleção das estações telemétricas e avaliação do modelo hidrológico SSARR](#)

[Protecção contra as cheias análise económica e ordenamento do território](#)

[Utilização de séries de duração parcial multivariadas no estuário de cheias](#)

[OMEGA – Um modelo para simulação : Calibração e Previsão em Tempo Real de Escoamentos Fluviais](#)

[Risco, resiliência e vulnerabilidade na caracterização regional de secas](#)

[Erosidade da precipitação](#)

[Abordagem estatística no estudo da alocação de volumes para controle de enchentes](#)

[Modelo cheia – Um modelo de simulação da operação hidráulica de um sistema de reservatórios para o c](#)

[Cheias, rotura de barragens efeito da enchente extraordinária de 1983 no rio Uruguai sobre projectos](#)

[Sistema NWSIST de simulação de processos hidrológicos](#)

[Experiência na previsão em tempo atual de cheias com filtro de Kalman](#)

[Método para acompanhamento da evolução e previsão dos caudais e alturas hidrométricas para diferente](#)

[Dados hidrológicos de base](#)

[Bacia hidrográfica da ribeira de Alenquer : bacias experimentais e representativas](#)

[O Clima do Algarve](#)

[Monografia hidrológica do Algarve](#)

[Projecto Trancão: contributo fundamental para a melhoria do ambiente na região de Lisboa](#)

Experiência inédita da Companhia Siderúrgica do Tubarão no monitoramento de metais pesados através do uso de mexilhões como bioindicadores

Caracterização físico-química das águas de abastecimento a escolas do concelho de Vila do Conde

Estudo comparativo das características químicas das águas subterrâneas do concelho de Gondomar – anos de 1988 e 1995

Automatização de laboratórios de controle sanitário – uma tecnologia a favor da qualidade das águas

Controle de qualidade/vigilância sanitária de abastecimento de água

Análise de isótopos estáveis de carbono e enxofre em águas : técnicas laboratoriais

Pró-álcool e o controle ambiental no Estado da Paraíba

As águas meteóricas da região de Pedras Salgadas – caracterização hidroquímica

Controlo e vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano

Modelação matemática da distribuição da salinidade no estuário do Tejo

Contribuição da geomatemática para a optimização da rede de qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero do Tejo e do Sado

Aplicação de técnicas heurísticas de optimização na calibração de um modelo de eutrofização

Aplicação do modelo HQUAL aos rios Tejo e Guadiana

Qualidade e protecção das águas superficiais e subterrâneas

Uma proposta para a estimativa da DBO a partir de DQO medida, para a Região de Grande Vitória no Sudeste do Brasil

O laboratório de análises de águas e resíduos do LNEC – Implementação de um Sistema de Garantia da Qualidade

A hidroquímica das águas meteóricas da região de Pedras Salgadas – aplicação da análise de correspondências com vista à sua caracterização

Qualidade de água, controle de poluição e ambiente (Relato)

Uma Rede de Laboratórios para resposta à legislação ambiental

Cargas poluentes, factores limitantes e condições de eutrofia no Baixo Guadiana

[Sistemas de gestão da informação em laboratórios de controlo de qualidade da água](#)

[Processo de concurso para prestação de serviços no âmbito do controlo de qualidade de água para consumo humano](#)

[Qualidade da água: uma questão de escala](#)

[Caracterização da qualidade da água utilizando o SNIRH](#)

[Qualidade da água em rios portugueses em 1991/92: uma síntese](#)

[A poluição das águas de consumo pelos nitratos – Um programa de acção necessário](#)

[Riscos potenciais para a saúde associados a impactes biológicos previsíveis na albufeira do Alqueva](#)

[Algumas reflexões sobre a qualidade da água de distribuição para consumo humano em Portugal](#)

[Avaliação da vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da Península de Setúbal utilizando](#)

[Aspectos de contaminação da água nos portos : características e estudo de soluções. Exemplos da admi](#)

[Modelação matemática da intrusão salina em dois rios portugueses – os casos do Lima e do Guadiana](#)

[Ocorrência de cianobactérias tóxicas e suas toxinas em massas de água portuguesas utilizadas para co](#)

[A acreditação de laboratórios e a gestão da qualidade da água](#)

[Nitratos em águas de consumo humano. Situações pontuais em áreas rurais do distrito de Aveiro](#)

[A qualidade da água e o controlo da poluição \(Relato\)](#)

[A influência do tempo de detenção hidráulica na entrofização de lagos e reservatórios tropicais](#)

[Estado da qualidade da água em albufeiras durante o período de seca de 1993](#)

[Qualidade das captações subterrâneas e qualidade da água no concelho de Resende](#)

[Articulação das águas residuais industriais com as águas residuais comunitárias no concelho de Loure](#)

[A prevenção no controlo da poluição industrial](#)

[Qualidade da água do litoral Português](#)

[A legislação portuguesa no domínio das águas subterrâneas: Um contributo para discussão](#)

[Start-up e controlo de unidades de tratamento de efluentes: O caso da ETAR de Parada – Maia](#)

[Acidentes de poluição em sistemas aquáticos : O caso português com ênfase para a Bacia Hidrográfica d](#)

[Avaliação qualitativa em águas de rega \(1991 – 1993\)](#)

[Caracterização físico-química e isotópica do Aquífero Cretácio de Aveiro – Resultados preliminares](#)

[Modelação dinâmica do transporte e dispersão de poluentes no rio Ave: aplicação do modelo DADZ](#)

[Importância da aplicação do Principio do Poluidor : Pagador](#)

[A probabilistic model for urban pollutant load control through detention storage](#)

[Water pollution control: legal, economic and institutional issues](#)

[Qualidade da água](#)

[SHERLOCK – an integrated approach to pollution monitoring](#)

[O controlo da poluição hídrica pelas águas residuais industriais em Portugal: Crítica do estado actu](#)

[A rede de qualidade da água da Direcção-Geral dos Recursos Naturais](#)

[Índices químico-analíticos de saliente significado em águas potáveis](#)

[Novas perspectivas dos distribuidores de água europeus s/ qualidade da água de consumo humano](#)

[Estimativa dos custos de implementação do artigo 4º da directiva do conselho n.º 9/271/CEE de 21 de](#)

[Ictioplankton e qualidade ambiental : caso de estudo na Caldeira de Tróia](#)

[Avaliação biológica da qualidade da água em Portugal: Métodos utilizados e perspectivas futuras](#)

[Vulnerabilidade de formações aquíferas à poluição – Exemplo de aplicação à região Centro](#)

[Eutrofização de Vilar :Tentativa de inversão](#)

[Classificação de águas doces de superfície quanto à sua aptidão para serem utilizadas na produção de](#)

[Estudo da qualidade das águas subterrâneas do concelho de Esposende](#)

[Emissão submarina : uma solução integrada para o tratamento de efluentes na região de Aveiro, Portugal](#)

[Mercúrio contaminante ambiental : toxicidade e acumulação em peixes](#)

[Modules biologiques immergés pour assister l'autoépuration des rivières](#)

[Factores reguladores das variações de PCB e DDT no estuário superior do Sado](#)

[Formulating and implementing a pollution control strategy to cope with first and third world pollution in Africa](#)

[Programa de vigilância da qualidade da água em zonas balneares](#)

[Contamination of the maresme aquifer by agricultural practices \(Barcelona, Spain\)](#)

[The effect of patterns of use on the ingress of pesticides to ground water](#)

[Load assessment of trace metals in rivers – a comparison of flow-proportional and grab sampling](#)

[Aproche sanitaire de la fixation des normes pour la qualite de léau destinee: A la distribution publique et aux loisirs](#)

[Utilization de modèles de simulation pour la gestion de la qualité des eaux souterraines](#)

[Estimation de l'influence des pratiques culturales sur la pollution azotée des nappes. Exemple : captage de saint-gilles \(France\)](#)

[Programa para avaliação da carga difusa na região metropolitana de São Paulo, Brasil](#)

[Distribuição de metais pesados nos sedimentos da bacia hidrográfica do rio Cávado](#)

[Musgos aquáticos e sedimentos como indicadores da contaminação metálica na bacia hidrográfica do Ave](#)

[Promotion et developpement des technologies propres implications techniques et économiques](#)

[Integrated approach to water quality management](#)

[Microbial ecology of Ikogosi warm spring, Nigéria](#)

[Effects of land use on nitrogen, phosphorus and suspended solids concentrations in tropical rivers](#)

[Aspectos microbiológicos do rio Uatumã a jusante da usina hidroelétrica de Balbina](#)

[Modelisation mathematique de la qualite de l'eau de l'oued sebou](#)

[Modelisation mathematique de la qualite des eaux de la retenue al massira](#)

[Hydride generation atomic spectrometry in the environment. Waters](#)

[Qualidade da água e produção agrícola](#)

[Monitorização de resíduos de compostos organoclorados em mexilhão \(Costa do Estoril/Portugal, 1984-1988\)](#)

[Une solution aux problemes de pollution de l'eau : L'étancheite par geomembrane bitumineuse](#)

[Water pollution and health](#)

[Planned studies of herbicides in ground and surface water in the mid-continental United States](#)

[O contrato-programa do sector das celulosas : aspectos técnicos e económicos ligados à sua implementação no que respeita aos efluentes líquidos](#)

[Soluções alternativas visando o controlo da poluição da água na bacia do Rio Leça, Portugal](#)

[Research needed to regulate pesticide contamination of groundwater](#)

[Pollutions des eaux souterraines par les nitrates dans les banlieues non assainies des pays en developpement](#)

[Determinação da demanda de oxigénio dos sedimentos : caso de estudo](#)

[Aplicação de um modelo de qualidade da água à gestão de recursos hídricos. O caso do rio Ave](#)

[Hidrocarbonetos em estuários e «mar aberto» – Zona Norte](#)

[Análise crítica dos diferentes métodos empregados para a avaliação do coeficiente de reoxigenação at](#)

[As águas residuais da indústria têxtil](#)

[Caracterização da qualidade da água do rio Ave: campanhas de campo](#)

[Determinação de pH em águas naturais](#)

[Uma metodologia para dados de cargas poluentes para o projecto ‘Estudo Ambiental do Estuário do Tejo](#)

[A qualidade da água do Rio Douro – aspectos físico-químico e bacteriológico](#)

[Desenvolvimento e proposição de metodologia para revisão e optimização de uma rede hidrológica de am](#)

[Poluição de águas subterrâneas por escorrência e águas lixiviantes de obras de destino final de resí](#)

[Protecção e controlo da qualidade da água alimentar em Stª Maria – Açores](#)

[Luta contra a poluição dos recursos hídricos no âmbito dos cuidados de saúde primários](#)

[Principais problemas sanitários associados à utilização dos recursos hídricos superficiais para recr](#)

[Riscos sanitários e ambientais devidos à poluição marinha de origem telúrica : Uma introdução crític](#)

[Poluição do rio Guadiana](#)

[Qualidade da água para rega](#)

[Controlo de qualidade dos cursos de água – Aplicação à bacia hidrográfica do rio Sado. Estudo da população da ribeira do Roxo](#)

[Emprego simultâneo de traçadores radioactivos e fluorescentes na determinação experimental do coefic](#)

[A Água e a saúde](#)

[Evolução da qualidade da água do rio Tejo, junto à barragem do Fratel](#)

[Poluição e qualidade da água: No estuário, no rio e nas linhas de água a montante: Medidas de controlo e de gestão da qualidade \(Relato\)](#)

[Análise dos processos industriais](#)

[Introdução aos estudos de recirculação e impacto térmico de centrais térmicas refrigeradas em circui](#)

[Poluição das águas do rio Tejo e sua previsível influência na qualidade das águas de abastecimento à região de Lisboa](#)

[A Água na indústria cervejeira](#)

[Principais acções de controle e estudos de poluição levadas a efeito pela DGRAH na bacia hidrográfica do rio Tejo](#)

[Controlo de poluição no Estuário do Tejo. Sugestões para a sua implementação](#)

[Estudos de avaliação da qualidade biológica – II \(Pigmentos clorofilinos\)](#)

[Determinação de cargas industriais afluentes ao estuário do Tejo](#)

[Estudos de avaliação da qualidade biológica – I \(sistema dos sapróbios e índices bióticos\)](#)

[Modelo matemático da carência bioquímica de oxigénio e do oxigénio dissolvido para o estuário do Tejo](#)

[Gestão qualitativa da bacia hidrográfica do rio Tejo. Rede nacional de qualidade da água](#)

[Bacia hidrográfica da Ribeira de Alenquer. Controle de poluição](#)

[Bacia hidrográfica do Nabão](#)

[Rejeição de efluentes industriais na bacia do Tejo e sua incidência no abastecimento de água à região](#)

[Perdas de energia do escoamento sobre soleiras em labirinto](#)

[Descarga não convencional de cheias](#)

[Deslizamento de encosta no reservatório da Usina de Furnas – estudos hidráulicos experimentais](#)

[Solução numérica de problemas de propagação de ondas lineares](#)

[Escoamento de percolação turbulento](#)

[Determinação experimental de esforços hidráulicos em muros a jusante de vertedor](#)

[O método das características na simulação da oscilação em massa. Minimização do tempo de cálculo](#)

[Bancada de ensaio para estudo de escoamento de misturas abrasivas em condutos forçados](#)

[Modelo hidrodinâmico tridimensional semi implícito. Resultados preliminares](#)

[As aproximações de Wu e de Green & Naghdi no quadro geral da teoria da água pouco profunda](#)

Modelos matemáticos para reoxigenação em canais de pequeno porte com base na teoria estatística da t

A utilização de geomembranas na reabilitação de canais de escoamento em superfície livre e túneis de

Regulação automática de nível : Aplicação ao reservatório do Açude de Coimbra

A utilização da técnica de modelos de fundo fixo com traçadores sedimentológicos

Regimes transitórios em pressão. Análise de casos complexos com utilização de modelos matemáticos

Modelação de escoamentos transientes (com cavitação) em condutas

Escolha de escalas de tempo em modelação hidráulica

Modelo numérico para drenagem subsuperficial das várzeas do Rio Grande do Sul

Estudo de onda gerada por deslizamentos em rios e reservatórios

Laboratório didático-científico de máquinas hidráulicas com automatização de um dos bancos de ensaio

Estudo da macroturbulência do ressalto hidráulico a partir do conhecimento de pressões e velocidades

Escoamento saturado e não saturado em meios porosos – Um modelo de simulação

Construção e utilização do anemômetro a raio laser no estudo de escoamentos turbulentos

Estudo do escoamento turbulento numa cavidade com o anemômetro a raio laser

Efetividade de filtros horizontais em barragens de terra utilizando um modelo eletroanalógico

Resolução das equações de Navier-Stokes pelo método dos elementos finitos

Estudo numérico dos domínios de validade das principais teorias de evolução das ondas em água pouco

Efeitos hidrodinâmicos resultantes de perturbações na fronteira e na superfície livre de uma massa lí

Linhas de aplicação do SNIRT na elaboração dos planos de bacia

Diagnóstico da vulnerabilidade hídrica: uma estratégia para conservação e preservação das águas superficiais e subterrâneas

[Recuperação dos canais e rios do município de Vila Velha : actuação conjunta da prefeitura, do consórcio e do PROCIM](#)

[O papel do SNIRN na caracterização dos recursos hídricos superficiais](#)

[O sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH](#)

[Disponibilização de informação do SNIRH: Políticas e técnicas](#)

[PEDIP 1 – Aplicação ao sector textil \(na área do ambiente\) : algumas conclusões](#)

[Tema 5 – técnicas de engenharia aplicadas aos recursos hídricos \(Relato\)](#)

[Os rios, o planeamento e a gestão dos recursos hídricos superficiais](#)

[O papel do SNIRH na caracterização das disponibilidades hídricas subterrâneas](#)

[Aplicação do SNIRH na gestão dos recursos hídricos: o caso do Castelo de Bode](#)

[Modelo de caracterização de secas regionais](#)

[Análise da cheia do rio Tejo \(1995/1996\)](#)

[Perspectivas de conservação e valorização de zonas ribeirinhas no planeamento da bacia hidrográfica](#)

[A interacção entre águas superficiais e subterrâneas: o caso do Paúl do Boquilobo](#)

[Estudo de secas meteorológicas no sul de Moçambique](#)

[Metodologia para avaliação da capacidade de carga : caso do plano de ordenamento da orla costeira Sa](#)

[Exploração de bacias experimentais](#)

[Planeamento dos recursos hídricos : metodologia a seguir](#)

[A produção de dados de base e informações para o estudo e gestão dos recursos hídricos](#)

[As grandes utilizações da água na perspectiva de um desenvolvimento sustentável \(Relato\)](#)

[Sistema Nacional de informação de recursos hídricos](#)

[Classificação do meio : uma abordagem metodológica](#)

[ASCARÉIS – cuidados : evite acidentes](#)

[O planeamento e ordenamento do território e a gestão integrada dos recursos hídricos](#)

[Gestão dos serviços de água em França](#)

O desenvolvimento da sociedade de abastecimento de águas de Macau promovido pela ‘Lyonnaise des Eaux

Sistema de abastecimento de água da EPAL : caracterização e perspectiva de evolução

A preservação da água, o ambiente e o saneamento básico

Planeamento e gestão de recursos hídricos: Das bases científicas às aplicações concretas

Problemas específicos dos arquipélagos oceânicos na gestão dos recursos hídricos

Recursos hídricos numa região vulcânica insular – O caso da ilha Terceira

Plano para a gestão dos recursos hídricos da ilha de S. Miguel (Açores)

Praias fluviais – um aspecto da valorização das zonas ribeirinhas

Caracterização da erosão hídrica no sul de Portugal. Identificação das zonas críticas de intervenção

Sistemas integrados de gestão da água : o papel dos municípios no caso português

Os recursos hídricos no planeamento regional

Proposta para atribuição de taxas sobre os usos dos recursos hídricos

A gestão integrada de recursos hídricos a nível regional : o novo quadro de relações institucionais

Participação pública no processo de planeamento dos recursos hídricos e na gestão de conflitos nas z

As administrações de Bacia hidrográfica: Espaços de participação e de gestão concertada

Classificação e ordenamento das albufeiras – perspectiva integrada

Pequenos aproveitamentos hidroeléctricos : situação actual, perspectivas futuras

O abastecimento de água na AML : medidas para uma maior economia e fiabilidade

Soluções alternativas para a nova ETAR de Frielas. Contribuição do estudo de impacte ambiental para

O estado da água nos Açores : Sistemas de abastecimento de água e de saneamento

[A gestão integrada dos recursos hídricos \(Relato\)](#)

[Gestão dos sistemas de saneamento básico – os desafios que se colocam às autarquias locais](#)

[O novo sistema institucional de recursos hídricos : princípios e vectores](#)

[A indústria da água : fundamentos para uma gestão empresarial do sector em Portugal](#)

[Aspectos institucionais e jurídicos na gestão das águas subterrâneas](#)

[Os convénios Luso-Espanhóis dos recursos hídricos e a necessidade da sua revisão](#)

[Disponibilidades de água superficiais e subterrâneas](#)

[Contribuições para a gestão qualitativa das suas águas](#)

[Metodologias para a avaliação de políticas de recursos hídricos – projecto NATO – PO – Waters – objectivos e justificação do projecto](#)

[Problemas institucionais da gestão dos recursos hídricos](#)

[Regulamentação, controlo ou incentivos para a gestão do ambiente na ria de Aveiro?](#)

[Sustainable development of water resources](#)

[The UK approach to catchment-wide pollution management](#)

[Disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas \(Relato\)](#)

[Balanço hídrico da parte portuguesa da bacia hidrográfica do Tejo](#)

[A gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneas: regras de operação conjunta](#)

[Usina Hidrelétrica de Tucuruí : Modelo de previsão de vazões durante o período de recessão](#)

[Exploração de aproveitamentos hidroelétricos](#)

[As cheias na região de Lisboa. Um problema de ordenamento do território. Metodologia de aplicação à](#)

[Escolha da variável de estado ‘tendência hidrológica’ no cálculo da política ótima para operação de](#)

[Uma década de trabalho do setor elétrico brasileiro no controle de cheias](#)

[Optimização da operação de reservatório de usina hidrelétrica a passagem de uma cheia, utilizando p](#)

[Contribuição de Alqueva para o sector da electricidade](#)

[Instrumentos para a gestão das águas](#)

[Caracterização e controle da qualidade da água](#)

[Desenvolvimento agrário e a gestão dos recursos hídricos](#)

[Orgânica administrativa e gestão dos recursos hídricos](#)

[Inventário de recursos hídricos](#)

[Planeamento sócio-económico e gestão dos recursos hídricos](#)

[Análise de sistemas na gestão dos recursos hídricos](#)

[Página1](#) [Página2](#) [Página3](#) [Página4](#) [Página5](#)



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS

[Home](#) > [Publicações](#) > [Artigos](#) > [Página 5](#)

Artigos

[A experiência francesa na gestão dos recursos hídricos](#)

[Erosão e Recursos Hídricos](#)

[Necessidades e disponibilidades de água no Algarve](#)

[Recursos Hídricos superficiais do Algarve](#)

[Potencial hidroelétrico da bacia portuguesa do Tejo: contribuição para o seu estudo](#)

[Gestão ambiental : quadro brasileiro actual e perspectivas](#)

[O quadro institucional e legal no domínio da água, a gestão das bacias hidrográficas luso-espanholas e a necessidade de uma nova política](#)

[Planeamento e Gestão integrada dos recursos hídricos](#)

[Planeamento e gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos](#)

[Sistemas institucionais para gestão da água em alguns países da União Europeia](#)

[A problemática da água e do desenvolvimento em Portugal e as propostas eleitorais dos partidos políticos nas eleições de 1995 para a Assembleia da República](#)

[Recursos hídricos Luso-Espanhóis : o passado e o futuro](#)

[Quadro institucional e legal do setor de saneamento no Brasil](#)

[As bacias hidrográficas compartilhadas com Espanha e os Convénios Luso-Espanhóis](#)

[O planeamento para a gestão dos recursos hídricos portugueses no início do século XXI](#)

[Saneamento nos serviços autónomos](#)

[Estado da arte da gestão das águas no Brasil – Uma análise sumária](#)

[A política de informação de recursos hídricos na União Europeia](#)

[Títulos das comunicações apresentadas no tema 2 \(Relato\)](#)

[Recursos hídricos em bacias internacionais no espaço da União Europeia](#)

[Rios transfronteiriços. Que qualidade?](#)

[Desenvolvimento industrial e gestão dos recursos hídricos](#)

[Planeamento dos recursos hídricos](#)

[A utilidade da cartografia geomorfológica no aproveitamento de Alqueva](#)

[Contribuição de um modelo interactivo para análise de uma solução de rega](#)

[Regulations and responsibilities in water pollution control in the Federal Republic of Germany](#)

[Integrated approach for water management in the Netherlands : the policy analysis for the National Water Management plan 1990](#)

[Breves comentários à nova legislação sobre recursos hídricos](#)

[Planeamento e Gestão integrada dos recursos hídricos \(Relato\)](#)

[Os princípios poluidor-pagador e usuário-pagador: aspectos jurídicos da cobrança pelo uso da água](#)

[Desenvolvimento sustentável em saneamento básico](#)

[A 'empresarialização' do sector da água em Portugal](#)

[IPE – Águas de Portugal, SGPS : um relance sobre as perspectivas de desenvolvimento](#)

Os Municípios e os serviços públicos de abastecimento de água e de recolha e tratamento de efluentes

Conflitos ambientais : gestão de recursos, informação e negociação

Instrumentos regulamentares e económicos para o controle da poluição – Uma estratégia integrada

Contributos para uma perspectiva integrada do problema da água: Modelação de atitudes e comportament

Intervenções da DGRN no mercado da água na década de 80: Evolução das despesas de investimento e de

Uma estratégia para o controlo da poluição e gestão da qualidade da água

Gestão de recursos hídricos transfronteiriços

Gestion de recursos hidricos y desarrollo sostenible

O novo regime legal dos recursos hídricos : Um futuro incerto na gestão da água em Portugal

Controle de lançamento de efluentes: Que política?

Compatibilização das necessidades de água para abastecimento com as disponibilidades em recursos hídricos

Painel sobre gestão da água ao nível da bacia: gestão global e integrada dos recursos hídricos e relações Luso-Espanholas (Relato)

Bacia do Tejo: Gestão integrada dos recursos hídricos e relações Luso-Espanholas

A instituição da Associação de Municípios da A.M.P. para o abastecimento de água

Gestão global e integrada dos recursos hídricos e relações Luso-Espanholas

Gestão dos recursos hídricos ao nível das bacias hidrográficas

Sistema de tratamento de águas residuárias por discos biológicos – a experiência portuguesa

Avaliação de incerteza em modelos de gestão de aquíferos

Simulação de sistemas de distribuição de águas municipais em microcomputadores

A importância do tratamento em engenharia ambiental

[Importância dos filtros lentos de areia no controlo da contaminação da água potável pela Giardia lamblia. Alguns dados sobre o caso português](#)

[Estudo comparativo das características químicas das águas subterrâneas do concelho de Gondomar: anos de 1988 e 1995](#)

[Utilização de modelos de porosidade dupla na interpretação de ensaios de bombagem em Trás-os-Montes oriental](#)

[As águas meteóricas da região de Pedras Salgadas: caracterização hidroquímica](#)

[Flutuação hidroquímica na bacia hidrográfica do rio Pinhão: influências sazonais e litogeoquímicas](#)

[A interacção entre águas superficiais e subterrâneas: o caso da Paúl do Boquilobo](#)

[Aproveitamentos hidráulicos Luso Espanhois: presente e futuro](#)

[Nitratos nos sistemas de abastecimento público de água \(distrito de Évora\)](#)

[Monitorização qualitativa e quantitativa de Águas subterrâneas](#)

[Aplicação do modelo CE-QUAL-W2 na simulação da qualidade da água da futura albufeira de Alqueva](#)

[Mino-Hídricas em Portugal: passado, presente e futuro](#)

[Efeitos de pequenas obras fluviais transversais sobre os ecossistemas fluviais: os casos dos açudes dos rios Poio e Balsemão](#)

[Relato – Parâmetros de qualidade no tratamento e destino final de águas residuais](#)

[Evolução da política de saneamento básico em Portugal](#)

[Soluções técnicas compatíveis com a realidade nacional](#)

[Aterro industrial – princípios, operações e monitoragem](#)

[Digestão anaeróbica, eficiência, factores a serem considerados](#)

[Organização das linhas de recalque das estações elevatórias do plano director de esgotos da cidade do Salvador](#)

[Avaliação preliminar de um sistema profundo de lagoas de estabilização em série tratando esgotos domésticos](#)

[Dinâmica de dispersão no mar dos efluentes líquidos da indústria Tibrás](#)

[Tratamento de vinhoto por osmose inversa acoplada a fermentação anaeróbica](#)

[Sistemas de protecção catódica das adutoras e da estação de tratamento do complexo de Pedra do Cavalo](#)

Relato – Tecnologias de baixo custo para países em desenvolvimento

Estudo de optimização de extracções de lodo em decantadores superpulsator

Aplicação do índice de qualidade das águas (I.Q.A.) no controle de uma rede hidrológica

The question of the excavated wells in Brazil (a critical reflection)

Balanço hídrico das indústrias do complexo petroquímico de Camaçari – situação em 1984 e perspectivas futuras

Usos múltiplos do reservatório de S. José do Jacuípe – viabilidade e produção de água

Resolução de sistemas complexos de condutas – sistema com um nó

Implementação e desenvolvimento das actividades de piscicultura na área de influência do reservatório

Sistema de treinamento para operadores de sistemas de abastecimento de água

Treinamento – dógma de fé ou investimento sem risco

A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental

Política de saneamento – Necessidades de mudanças

Avaliação preliminar de um sistema de lagoas de estabilização facultativas primárias profundas tratando esgotos domésticos

Relato – qualidade da água

Aplicação da cromatologia iónica no controle da qualidade das águas

Relato – Processamento de lodo e dos resíduos sólidos

Ocupação das encostas da cidade do Rio de Janeiro – sua influência ambiental

Técnica de vácuo visando ao problema ecológico

Modelação matemática da qualidade das águas subterrâneas. A experiência do LNEC

Algumas reflexões sobre as redes de medidade da qualidade da água para apoio à gestão dos recursos hídricos

Técnicas de determinação da actividade em lodos de dixestores anaeróbicos de leito fixo

Sistemas de descargas de efluentes térmicos em meio hídrico

[Economia de energia na estação de tratamento de águas residuais de Parada e o programa Valoren](#)

[Reflexões sobre a quantificação da capacidade de regularização de reservatórios com funções simultâneas de distribuição e de regularização de transporte](#)

[Fundos falsos amovíveis, pré-fabricados, de concreto armado, para ETA's de pequena vazão: proposição inicial e aplicação posterior](#)

[Controle de qualidade de água em sistemas de reservação e distribuição predial na cidade do Rio de Janeiro](#)

[Pólo cloroquímico de alagoas – um projecto industrial com preservação integral do meio ambiente](#)

[Melhorias sanitárias no controle da esquistossomose. Experimento com participação comunitária](#)

[A operacionalidade do controle ambiental na indústria do alumínio](#)

[Programas de investigação e docencia na área do meio ambiente na Galiza](#)

[Crítérios e parâmetros adoptados no plano director de abastecimento de água da região metropolitana do Rio de Janeiro](#)

[Desenvolvimento de tecnologia de baixo custo para o comando à distância dos conjuntos moto-bombas e manobra de registros do sistema de abastecimento de água e de disposição de esgoto](#)

[Desenvolvimento de tecnologia de baixo custo para medição oi identificação dos níveis dos reservatórios de água e leitura à disntância da vazão registrada nos macro-medidores do sistema](#)

[Relato – Sistemas de colecta, tratamento e disposição final de esgotos](#)

[Relato – Educação e formação de pessoal](#)

[Caracterização de aquíferos e captações por ensaios de bombagem](#)

[Educação e formação de pessoal](#)

[Telegestão de sistemas de distribuição de águas municipais: Uma perspectiva da sua abordagem para Portugal](#)

[Acção dos metais pesados sobre os processos biológicos de tratamento: influência na DBO](#)

[Apresentação do plano director de abastecimento de água da região metropolitana do Rio de Janeiro](#)

Manutenção preventiva de hidrómetros: critérios baseados em análise custo-benefício

Implementação do modelo matemático da rede de distribuição de Lisboa

Perspectivas actuais sobre a consideração de perdas de carga acidentais em sistemas de tubagens

Modelação matemática em gestão da qualidade de águas superficiais. Aplicação a um caso teórico

Ensino e investigação no domínio da engenharia sanitária e ambiental na universidade do Minho

Análise e controle de fugas em sistemas de distribuição de água

Bacia do rio Trombetas. Estudos de caracterização limnológica – sistematização dos resultados obtidos

Bacia do rio Trombetas. Estudos de caracterização limnológica – aspectos físico-químicos

Qualidade da água do rio Uatumã – avaliação e comparação com outros rios semelhantes da Amazonia

Influência do ultra-som na destruição e na multiplicação de microrganismos

Recolha de dados no campo para utilização em modelos de qualidade.

Determinação da demanda de oxigénio dos sedimentos

Qualidade da água de distribuição – seu controle e manutenção. Aplicação à Estação de Tratamento de Água da Marateca – Castelo Branco.

Influência dos sistemas de elevação no cálculo da capacidade de regularização em reservatórios

O sistema de abastecimento de água ao concelho de Braga.

Transitórios hidráulicos em sistemas de condutas

Contadores de água. Algumas considerações técnico-económicas da sua utilização na contagem de consumos domésticos

Qualidade da água fornecida no abastecimento à população do concelho de Ponta Delgada

A implantação das redes secundárias – rega, drenagem e viária – num perímetro de emparcelamento, situado no Baixo Mondego

[O processo de adjudicação de estudos e projectos – fase fundamental da realização de um aproveitamento hidroagrícola](#)

[Aplicação em França das novas directivas CEE de qualidade de água – estratégia utilizada](#)

[Relato – Projecto e execução de novos regadios](#)

[Digestion anaerobia de soro de queijo: posta em marcha e operation](#)

[Programa de controlo e vigilância dos sistemas de distribuição da água](#)

[Organização e gestão de recursos humanos num serviço de distribuição de água. O caso dos SMAS de Cascais](#)

[Financiamento e mecanismos de apoio](#)

[As relações públicas no município do Seixal](#)

[As tarifas do abastecimento de água no concelho do Barreiro](#)

[Planeamento dos investimentos. Planos plurianuais. Acesso aos fundos comunitários](#)

[Relato – A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental](#)

[Relato – Políticas e problemas institucionais no âmbito da engenharia sanitária e ambiental. Brasil – abastecimento de água e esgotamento sanitário. Estado da arte](#)

[Construção de um poço de drenos horizontais em Valada do Ribatejo para abastecimento de água a Lisboa](#)

[Necessidades de água e consumos para o abastecimento doméstico e a indústria. Situação actual e previsões para situações futuras](#)

[Relato – A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental. Ensino da engenharia ambiental e da engenharia sanitária em Portugal](#)

[Relato – Tecnologia de baixo custo em sistemas de esgotos sanitários no Brasil – o estado da arte](#)

[Relato – Qualidade da água. Aspectos de qualidade de águas no Brasil. Estado da arte](#)

[Relato – Processamento do lodo e dos resíduos sólidos. O estado-de-arte no Brasil](#)

[Relato – Processamento do lodo e dos resíduos sólidos](#)

Influência da instalação de um sistema de telecontrole centralizado de uma rede de água, sobre a redução dos custos de produção e melhoria do serviço.

Apresentação da rede de Bayonne-Biarritz servindo de suporte.

A inter-relação entre pluviosidade, níveis aquíferos e suas nascentes em ilhas vulcânicas: o caso das nascentes do Cabrito (Ilha Terceira – Açores)

Controlo bacteriológico da água distribuída pela EPAL

Controle de qualidade partilhado na EPAL

Influence et devenir des composés organiques dans les chaînes de production d'eau potable

Campanha de poupança de água na cidade da Guarda. Metodologia e resultados

Sistemas de distribuição de água em loteamentos urbanos. Integração pública das infraestruturas. Gestão técnica e financeira

O abastecimento de água ao concelho do Seixal

Impacto de novas urbanizações e unidades industriais – o impacto do desenvolvimento urbano e industrial no concelho da Moita face ao crescimento populacional

Tratamento físico-químico de despejos de refinarias

Análise comparativa de métodos iterativos para o cálculo hidráulico de redes malhadas

Estudos laboratoriais de aplicação de filtros anaeróbicos ao tratamento de efluentes de destilarias

Implicações da formação do pessoal na exploração das instalações de tratamento. Consequências para a qualidade dos recursos hídricos

Relato – Sistemas de produção e distribuição de água. Tendências em projectos e nas pesquisas mais importantes no Brasil na área de abastecimento de água – estado de arte.

A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental

Deteção de problemas, métodos de solução e tópicos de investigação em engenharia do ambiente – 1- Elaboração de um modelo baseado na teoria dos grafos

Avaliação de impactos ambientais de sistemas de recursos hídricos num contexto regional

Detecção de problemas, métodos de solução e tópicos de investigação em engenharia do ambiente – 2 – Utilização de um modelo de grafos num sistema de detecção baseado num processo de análise hierárquica

SOS – SEMASA operação sanitária

Plano de controle da poluição das águas na região metropolitana de São Paulo – Directrizes, políticas e estratégias

Simulação de sistemas de distribuição de água: situação actual e perspectivas para Portugal

Pesquisas mais importantes no Brasil na áreas de hidrobiologia sanitária. Estado-de-arte

Evolução da formação de técnicos auxiliares de engenharia sanitária em Portugal

Evolução dos estudos de ambiente na Universidade de Aveiro

Sistemas de produção e distribuição de água. Metodologias de controle de sistemas de distribuição de água

EEC legislation controlling aquatic pollution from dangerous substances: legal and economic implications with special reference to mercury

Modelos matemáticos de sistemas de distribuição de água urbanos e regionais

Estação de tratamento de água de Macau

Dimensionamento das protecções contra o golpe de aríete num sistema complexo de condutas elevatórias

Efeito sanitário da fertirrigação com vinhaça na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*)

A qualidade da água do rio Douro: aspectos físico-químico e bacteriológico

O abastecimento de água a uma empresa de serviços em zona carenciada

Telecontrol e teleprocessamento (dois aspectos da mesma técnica de ponta – a telemática) na modernização dos serviços da EPAL – realidade presente e perspectivas de futuro

Condicionantes ao normal funcionamento de uma captação superficial em tempo de seca. Solução de emergência

Aproveitamento dos caudais excedentes dos olhos de água do Alviela para o abastecimento da região de Lisboa

[Averiguações experimentais para a disposição final de esgotos em meios aquáticos](#)

[Colecta, tratamento e disposição final de esgotos para uma grande região em torno de Lisboa](#)

[Televigilância do sistema de esgotos na área de Sines](#)

[A depuração dos efluentes industriais na área de Sines](#)

[Corrosão microbiológica em tubos de concreto](#)

[O uso de emissários submarinos de plástico como alternativa económica para a disposição de esgotos](#)

[Legislação e desenvolvimento de política ambiental](#)

[Golpe de aríete em sistemas elevatórios com condutas de aspiração longas](#)

[Controle de estações de tratamento de águas residuais domésticas](#)

[Tratamento de águas residuais do complexo industrial de Sines](#)

[Modelização de discos biológicos. Aplicabilidade do modelo de YUE a reactores de biomassa fixa](#)

[Lagoas fotossintéticas de alta carga: tratamento de águas residuais e produção de proteínas não convencionais](#)

[Caracterização e pré-tratamento dos efluentes industriais de Alcobaça](#)

[Estudo preliminar laboratorial sobre a precipitação de crómio dos efluentes dos curtumes](#)

[Compostagem lenta de resíduos sólidos. Viabilidade técnico-económica em Portugal](#)

[Processamento do lodo e dos resíduos sólidos. Valorização dos resíduos sólidos da indústria de curtumes](#)

[Desenvolvimento e aplicação da base de dado 'Badaqua' A gestão de recursos hídricos](#)

[Aplicação da kridagem factorial ao mapeamento de zonas preferenciais de recarga de aquíferos](#)

[Nutrientes no estuário do Tejo – comparação da situação em caudais médios e em cheia, com destaque para alterações na qualidade da água](#)

[O planeamento e a gestão de sistemas aquíferos: breve síntese das principais linhas da investigação actual](#)

Reabilitação in situ de águas subterrâneas poluídas: o caso da utilização de biotecnologias

Tratamento de águas residuais por lagoas de estabilização. Instalação experimental em Frielas

Tratamento de efluentes de laticínios pelo sistema de discos rotativos: estudo laboratorial

Impacte hidrogeológico da remoção da cobertura vegetal endémica (esfagno) na Ilha das Flores (Açores)

Impactos ambientais provocados por reservatórios de usos múltiplos, em especial aqueles associados à vegetação submersa

Aplicação de métodos geofísicos electromagnéticos no estudo de aquíferos heterogéneos

A importância dos modelos físicos e matemáticos no estudo de localização de usinas nucleares

Utilização da água na indústria em Portugal

Sistemas de saneamento básico na República Democrática de S. Tomé e Príncipe

Construção de poços com revestimentos em PVC rígido

Projecto Getulândia

Formulação de equações para dimensionamento de lagoas facultativas para tratamento de esgotos

Métodos de perfuração e protecção dos aquíferos

Estabilidade de emissários submarinos sob a acção das ondas e correntes

Dimensionamento económico de condutas adutoras

Implementação do modelo matemático do sistema de abastecimento de água ao concelho de Cascais

Redes de distribuição de água. Parâmetros de caracterização do sistema

A estação elevatória de Castelo de Bode

Modelação matemática para operação de abastecimento de água

Comparação entre comportas tipo lagartas e vagão

Tratamento de esgotos de afluência fortemente variável – o caso de zonas turísticas costeiras

Vulnerabilidade à poluição dos aquíferos superficiais da faixa costeira de Portugal continental utilizando o método Drastic: caracterização da faixa costeira entre Estarreja e Aveiro

Saneamento da Costa do Estoril. Apresentação de uma nova solução

Conceitos e metodologias para análise da dispersão de efluentes. Sua Influência no projecto de peque

Recursos hídricos de superfície – contribuição para o estudo do caso do Vouga

Estratégias de manutenção para redes de colectores de águas residuais

Tratamento biológico e reciclagem de efluentes texteis

Aplicação do modelo ‘ETAR 2’ ao controlo de estações de tratamento de águas residuais

Sistema de tratamento de águas residuais – custos de manutenção e exploração

Sistemas de lagunagem no tratamento de efluentes domésticos e insdústriais em zonas litorais

Aplicação em Portugal da directiva da CEE sobre águas de banho

Aspectos organizacionais e económico-financeiros. Tarifas da água

Hidráulica urbana e aspectos complementares – gestão de redes de saneamento, de águas pluviais e topográfica urbana

Uma proposta de metodologia para o desenvolvimento dos recursos humanos

A formação ao serviço da gestão

Relato – Dados sobre estações de tratamento de águas residuais

Relato – Tratamento de água – controlo da qualidade

Relato – Depuração de águas residuais e seu destino final

Relato – Tratamento da água – exploração

Relato – Dados sobre planeamento regional no Algarve

Relato – Avaliação das necessidades de água

Diferentes aspectos de abastecimento de águas e do saneamento nas zonas turísticas de população flut

A formação em serviço, complemento necessário à formação de base

A importância da formação na gestão dos sistemas de águas de abastecimento e de águas residuais

[Gestão automatizada de sistemas de distribuição de água](#)

[Furos de captação de água subterrânea. Um caso concreto no concelho de Sintra](#)

[Groundwater quality monitoring systems using GIS. A case study](#)

[Vigilância sanitária de sistemas de abastecimento público de água](#)

[A utilização dos discos biológicos no tratamento de águas residuais comunitárias](#)

[Qualidade microbiana de águas de utilização balnear](#)

[Projecto de estações de tratamento de águas residuais assistido por computador \(CAD\)](#)

[Aplicação de um sistema de informação geográfica \(SIG\) à monitorização e modelação de um sistema aquífero: exemplo de aplicação de técnicas geostatísticas](#)

[Vigilância sanitária de sistemas públicos de abastecimento de água: teoria e prática](#)

[A modelação matemática aplicada à gestão e exploração dos sistemas de distribuição de água](#)

[Integração de dados geofísicos e hidrogeológicos para a caracterização da zona sul do sistema aquífero do Vale do Tejo e Sado](#)

[Rede nacional de laboratórios da qualidade do ambiente](#)

[Simulação dinâmica do sistema da EPAL Campo de Ourique – Monsanto da rede de distribuição de água de Lisboa](#)

[Aspectos económico-financeiros](#)

[La pollution marine d'origine tellurique](#)

[Operação de estações de tratamento de águas de abastecimento](#)

[Relato – Sistemas de colecta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários. Estado da arte](#)

[Relato – Planeamento e gestão de águas residuais domésticas em zonas costeiras](#)

[Interpretação de ensaios de bombagem e de injeção de água em xistos e grauvaques da zona sul portuguesa](#)

[Identificação de zonas vulneráveis aos nitratos de origem agrícola e proposta de programas de controlo de qualidade da água subterrânea](#)

[Hidrogeologia em maciços garníticos e metamórficos \(bacia hidrográfica do Rio Pinhão, NE de Portugal\): Parâmetros condicionantes e valores médios de recarga e descarga](#)

[Vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas: fundamentos e conceitos para uma melhor gestão e protecção dos aquíferos de Portugal](#)

[Contribuição para conhecimento hidrogeológico do sistema aquífero de Estremoz – Cano](#)

[Relato – Planeamento e gestão dos sistemas de água de abastecimento em zonas carenciadas](#)

[Relações públicas](#)

[Aprovisionamentos, custeio de obras e contabilidade nos SMAS de Almada](#)

[Estrutura, organização e métodos nos SMAS de Almada e sua ligação com a gestão dos recursos humanos](#)

[The discharge of industrial effluents to the public sewer](#)

[Reject des effluents industriels du bassin du Tage et sa repercussion sur l'approvisionnement d'eau de la région de Lisbonne](#)

[Análise da necessidade do sistema de certificação dos laboratórios de qualidade da água](#)

[Perspectivas para o controlo da qualidade da água de consumo público nos Açores](#)

[Por que razão e como instalar uma gestão técnica centralizada da rede de água](#)

[Tecnologias intermédias em sistemas de tratamento](#)

[Análise do processo de desinfecção](#)

[Planeamento de consumos de água para abastecimento doméstico e indústria](#)

[Economic and institutional implications of alternative effluent control strategies](#)

[The relevance of cost information to the choice of effluent control policy](#)

[Water quality management in coastal industrial regions](#)

[An investigation into the use of water by portuguese industry](#)

[The european community approach to the protection of water](#)

[Modelação do consumo de água em redes municipais](#)

[Some fundamental aspects of water pollution control](#)

[Abastecimento de água ao concelho de Figueira de Castelo Rodrigo](#)

[Segurança do abastecimento e sua integração racional numa política de gestão integrada de recursos hídricos da região de Lisboa](#)

[Reservatórios de distribuição: Serviços Municipalizados de Loures](#)

[Use of high TDS water for cooling at thermal electric generating plants](#)

[Planning and implementation of industrial-cumirrigation water resources projects development models – experience of mahanadi and hasdeo projects in Madhya Pradesh State – India](#)

[Assessment of industrial water demand: some regional surveys experiences](#)

[Forecast of industrial water demand in the context of regional planning: experience in Italy](#)

[Evaluation des besoins en eau de l'industrie au Portugal](#)

[The regional context of industrial water demand forecasting in Canada](#)

[Caracterização hidrogeológica da bacia da ribeira da Chaminé \(aquífero dos Gabros de Beja\). Resultados preliminares](#)

[Management problems of water resources in the Setúbal Península](#)

[Multiobjective decision making as a tool for industrial water management](#)

[GPS como ferramenta auxiliar na construção de cartas piezométricas. Calcários lacustres de Cano – um exemplo prático](#)

[Caracterização geostatística da contaminação salina por dissolução de evaporitos – um caso na zona d](#)

[DECHIDER.BAS – Um programa de computador para estimar a recarga de águas subterrâneas a partir da análise de hidrogramas de escoamento](#)

[A geoquímica isotópica aplicada ao estudo de águas termo-minerais e processos de interacção Água/Rocha associados](#)

[Fotointerpretação e Hidrogeologia – caso da Várzea de Benaciate – Algarve](#)

[Determinação da recarga de águas subterrâneas a partir da análise de hidrogramas de escoamento](#)

[Qualidade físico-química das águas subterrâneas utilizadas pela EPAL/Empresa Portuguesa das Águas Livres](#)

[Lagoas da Ilha das Flores, Açores: funções hidrogeológicas](#)

[A contribuição de método VLF-EM para aprofundar os conhecimentos sobre a geometria e estrutura de um aquífero cársico – o aquífero carbonatado da Serra de S. Mamede \(Castelo de Vide\)](#)

[Sistema aquífero de Monforte – Alter do Chão, uma das áreas de intervenção detalhada do IGM no projecto de estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Alentejo](#)

[Análise de isótopos estáveis de carbono e enxofre em águas: técnicas laboratoriais](#)

[Contribuição da geomatemática para a optimização da rede de qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero do Tejo e Sado](#)

[Relations between industrial area programming and waste management](#)

[A aptidão dos solos e das terras para o regadio](#)

[Necessidades de água para a rega em portugal continental. Avaliação da situação actual e previsão da sua evolução futura](#)

[Aperçu sur la gestion de l'eau em irrigation](#)

[Gestão e disponibilidade dos recursos hídricos para rega nas bacias ao sul do Tejo](#)

[Modelos matemáticos de assoreamento; observações e cálculos relativos a albufeiras portuguesas](#)

[Industrial water pollution control in developing countries](#)

[L'eau et l'environnement industriel](#)

[Systems approach to planning interplant water management in industry](#)

[Multicriteria planning of water resources-demand equilibrium in industrial areas](#)

[Proposal of a table of specific coefficients for specific industrial sectors in Portugal](#)

[Case study of water conservation efforts](#)

[Gestion rationnelle des eaux: une politique necessaire](#)

[Water resources conflicts in an industrialized densely populated area – theory and methods of conflict dynamics](#)

[Manejo del agua en la industria mexicana](#)

[Problemática dos recursos hídricos subterrâneos sob o ponto de vista dos utilizadores](#)

[Parâmetros físicos do solo e suas relações com a água e a planta](#)

[Determinação experimental da humidade do solo. Métodos de campo](#)

[Perspectiva global do comportamento da água nos solos](#)

[Acerca da infiltração da água no solo e da sua distribuição](#)

[Modelos de infiltração](#)

[O homem, a água, a energia e o ambiente](#)

[Escoamento em meios porosos](#)

[Aspectos básicos da propagação de poluentes em águas subterrâneas](#)

[Infiltração, escoamento e erosão](#)

[Determinação experimental da humidade do solo. Potencialidades da detecção remota](#)

[Recycling plan for leather tannery wastewater effluent](#)

[Problems of waste-free technologies and water re-use](#)

[Municipal wastewater reuse: A perspective](#)

[Administracion de los recursos hidráulicos en areas industriales con escasez de agua](#)

[Considerations in setting industrial effluent standards](#)

[Economic incentives for a rational water use in industry](#)

[Les besoins en eau industriels dans la gestion globale des ressources en eau](#)

[O mercado da água em Portugal: que parte para a indústria da água nacional](#)

[Algumas reflexões sobre prevenção no controlo de poluição industrial e gestão integrada dos sistemas de saneamento municipais e industriais](#)

[Instrumentos de apoio à gestão técnica de sistemas de distribuição de água](#)

[Abastecimento de água](#)

[Algumas reflexões sobre o mercado único europeu. A privatização e a gestão da água em Portugal](#)

[Gestão de recursos hídricos. Modelos de simulação e optimização](#)

[A captação de água subterrânea em calcários](#)

[O cristalino na zona norte](#)

[Legislação sobre águas subterrâneas](#)

[Investigação e ensino](#)

[Metodologias de análise de impactes ambientais](#)

[Incidências ambientais dos aproveitamentos hidroeléctricos](#)

[Estudos de impacte ambiental. Casos de aplicação](#)

[Problemas inerentes à exploração de água nas rochas compactas fissuradas. Contribuição de captações em solos e subsolos calcários no abastecimento de água à região de Lisboa](#)

[Avaliação das necessidades hídricas a satisfazer para o abastecimento doméstico, industrial e agrícola. Estimativa das necessidades domésticas e industriais](#)

[Avaliação das necessidades hídricas a satisfazer para o abastecimento doméstico, industrial e agrícola. Sobre a utilização de águas subterrâneas em agricultura de regadio. O caso do Algarve](#)

[Caracterização geral do problema dos recursos hídricos subterrâneos e da região a estudar. Caracterização hidrologia das águas superficiais. Monografia hidrológica do Algarve](#)

[Hidroclimatologia. Aspectos da hidroclimatologia do Algarve](#)

[Caracterização geral do problema dos recursos hídricos subterrâneos e da região a estudar. Metodologias para a avaliação de recursos hídricos subterrâneos](#)

[Influência do solo nas disponibilidades hídricas e nos movimentos da água. Perspectiva global sobre os problemas de balanço hidrológico](#)

[Características sumárias de alguns dos muito pequenos aproveitamentos hidroeléctricos existentes no país](#)

[Impactos sobre a qualidade da água](#)

[Valor da água retirada da albufeira de Crestuma para a refrigeração duma central térmica](#)

[Abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais domésticas](#)

[Metodologia para avaliação de impactos ambientais dos aproveitamentos hidráulicos.](#)

[A população da aldeia de Luz e a barragem do Alqueva](#)

[Estabilidade das grades metálicas de protecção dos circuitos hidráulicos](#)

[Condições de interligação e de cooperação com a rede eléctrica nacional](#)

[Estudo do impacto da C.T. de Setúbal. Fase I – caracterização de base](#)

[Localização geofísica do Algar ‘Olho de Água’ \(Mira d’Aire\) a partir de uma galeria em fundo de poço](#)

[Poluição em zonas cársticas](#)

[Pesquisas e captações em gabro-dioritos](#)

[Hidrogeologia do Lias/DOGGER a oriente do Rio Arade](#)

[O aquífero cretácio de Torres Vedras](#)

[Encontro sobre saneamento básico em Portugal](#)

[Tratamento de efluentes industriais na área de Sines](#)

[Fará falta uma política nacional de saneamento básico e de controlo da poluição hídrica](#)

[Que qualidade das águas temos tido e vamos ter em Portugal](#)

[Qualidade da água para consumo humano](#)

[Mining impact of a sulphide deposit on a groundwater system: methodologies and preliminary results](#)

[Hidrogeologia em quartzitos peritrasmontanos carreados da serra da Padrela: a recarga e a produtividade](#)

[O projecto de captações de águas subterrâneas](#)

[Caracterização da poluição da bacia hidrográfica do rio Trancão](#)

[Problemática da descarga de efluentes industriais em sistemas de saneamento municipais](#)

[Aproveitamento energético do rio Tâmega](#)

[Contratos-programa. Actividade desenvolvida pela Direcção Geral dos Recursos Naturais](#)

[Intervenção dos municípios portugueses na gestão dos recursos hídricos](#)

[Aspectos da actividade desenvolvida pelo município de Loures no domínio do saneamento básico](#)

[As barragens e o meio ambiente. O caso de Alqueva](#)

[Apreciação da integração do saneamento básico na nova perspectiva de gestão dos recursos hídricos](#)

Os modelos utilizados na EDP para efeito de planeamento da expansão do sistema electroprodutor e de valorização económica dos centros produtores de energia eléctrica

O ensino e a investigação no domínio da hidráulica na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A experiência do LNEC

A geostatistical-deterministical methodology for evaluating predictive uncertainty of saltwater intrusion from leakage

Planeamento em áreas de crescimento urbano ilegal

Política de ambiente em Portugal. Condições, critérios e perspectivas

As águas minerais da região do Cardal (Pedras Salgadas – Vila Pouca de Aguiar): metodologia para a definição dos pólos e da sua vulnerabilidade à poluição

Bairros clandestinos e infraestruturas de saneamento básico – experiência no município de Sintra

Defesa contra cheias e ocupação urbana. Enquadramento legislativo

Cheias repentinas e ocupação de leitos de cheia de pequenos cursos de água

Equilíbrio ecológico, ocupação do solo e ordenamento do território

Critérios e métodos de definição de perímetros de protecção de captações de água subterrânea

Política dos recursos hídricos

A gestão integrada dos recursos hídricos

Correcção de problemas hidráulicos resultantes de clandestinos ou da ocupação não planeada do território

Defesa contra cheias e ocupação urbana, aspectos institucionais e inserção no ordenamento do território

O pólo geotérmico e hidromineral de Chaves: definição das zonas de protecção para captações de aquíferos

Aplicações da informática na gestão de dados urbanos e na gestão de redes – programa APIC

Saneamento básico, abastecimento domiciliário de água, recolha e tratamento das águas residuais urba

Investigação sobre recursos hídricos: natureza e organização

[O departamento de pedologia da E.A.N.](#)

[Prémios atribuídos a trabalhos científicos](#)

[O ensino e a investigação em hidráulica e recursos hídricos nas instituições universitárias de ensino agrícola com especial referência ao ISA-UTL](#)

[Caracterização da situação actual da investigação desenvolvida no LNEC no domínio da hidráulica e dos recursos hídricos](#)

[O ensino de hidráulica na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa](#)

[Programas de investigação do Baixo Mondego e da Cova da Beira](#)

[O sistema nacional de vigilância e alerta de cheias](#)

[Impacto das Novas tecnologias nos estudos do ciclo hidrológico, transformações operacionais resultantes](#)

[Planos gerais de experimentação agrária no âmbito do regadio \(regiões da Cova da Beira e do Baixo Mondego\)](#)

[O CEHIDERO – Centro de Estudos de Hidrossistemas do IST](#)

[O ensino e a investigação em hidráulica e recursos hídricos no Instituto Superior Técnico](#)

[Reflexões heterodoxas sobre um tema que poderia ser ortodoxo](#)

[Caracterização breve da estrutura do financiamento das actividades de I-D](#)

[Contributo da informação especializada para as actividades de investigação e desenvolvimento](#)

[A revista Recursos Hídricos no desenvolvimento das actividades de investigação científica e tecnológica](#)

[Reflexões sobre divulgação da investigação](#)

[A energia hidroeléctrica portuguesa num contexto ibérico](#)

[Cartografia hidrogeológica](#)

[A componente hidroeléctrica no planeamento energético](#)

[Efluentes mineiros e protecção ambiental. O caso: projecto de produção de concentrados – pirites alentejanas](#)

[Evolução de equipamento hidromecânico e das máquinas hidráulicas](#)

Interacção do projecto da central com o sistema de refrigeração atendendo à disponibilidade dos recursos hídricos

O novo sistema institucional de gestão dos recursos naturais e seus reflexos na actividade dos munic

Abastecimento semi-público. Sua importância no sistema geral de abastecimento

Caracterização hidropedológica com vista à rega e à drenagem do solo

Investigação em ecologia aplicada

Regadios e investigação

A rede de informação de contabilidades agrícolas – RICA como instrumento de observação da economia das empresas agrícolas

Valorização social das actividades de investigação

Investigação. Novos incentivos porque em novas condições

Aproveitamento energético do rio Coa

Ciência e sociedade

Programas de investigação integrada – projectos de desenvolvimento agrícola em perímetros de rega

O curso internacional de hidrologia e os cursos de formação em hidrologia patrocinados pela UNESCO

Banques de donnés et réseaux de transmission d’information, moyens de liaison entre chercheurs

As águas subterrâneas na gestão global dos recursos hídricos

Problemática dos recursos hídricos subterrâneos do ponto de vista dos utilizadores. Exploração dos recursos hídricos subterrâneos a nível local (concelho de Lagos e Vila do Bispo)

Mini-hídricas – realidades e potencialidades

Importância do solo insaturado no ciclo hidrológico

A utilização da energia das ondas marítimas

Prospecção e pesquisa de águas subterrâneas em formações xistentas e graníticas

Painel sobre’Problemática dos recursos hídricos subterrâneos sob o ponto de vista dos utilizadores. A água na produção primária do Algarve

[Modelação matemática do balanço hídrico sequencial diário. Exemplo de aplicação à região algarvia \(Faro\)](#)

[Caracterização do saneamento básico em Portugal. Os planos directores regionais e municipais](#)

[Abastecimento público de água à cidade do Porto. Captação, distribuição e controlo de qualidade](#)

[Impactes sobre os ecossistemas terrestres](#)

[A qualidade das águas subterrâneas em Portugal – caso do Algarve](#)

[Recursos hídricos subterrâneos. Componente fundamental do desenvolvimento](#)

[Contribuição para o estabelecimento das bases de uma gestão ambientalmente correcta dos recursos hídricos em Portugal](#)

[A method for estimating aquifer recharge in drastic vulnerability mapping](#)

[Águas superficiais com qualidade inferior à da categoria A3. Alguns aspectos legislativos](#)

[Casos particulares de execução de captações no Algarve](#)

[Problemas de captação de águas subterrâneas. Captação de águas subterrâneas – algumas reflexões](#)

[Analysis of the water management and pollution problems in the Ave Basin](#)

[The role of groundwater in industrial areas](#)

[Groundwater models for predicting waste contaminant plumes](#)

[River quality modeling: performance bounds](#)

[The importance of benthic algae in a water quality model application](#)

[Selection of industries location concernning the liquid effluents discharges](#)

[Dados de base na avaliação e caracterização de recursos hídricos subterrâneos](#)

[Caracterisation des Branches industrielles au Portugal. Determination des coefficients d'équivalence et essay d'application à quelques cas concrets](#)

[The role of water resources development in industrial development: a perspective for Africa](#)

[Le choix des methodes d'irrigation, questions liees à la conception et a l'exploitation des projets](#)

[Modelling of industrial water demands](#)

[The Treatment of the wastewaters from industrial estates in Portugal](#)

[Means of improving environmental standards in the tanning industry with guidelines for developing countries](#)

[Land treatment: an alternative for the reuse of wastewaters in the industry](#)

[L'irrigation en France. Evolution des techniques et recherches d'accompagnement](#)

[O desenvolvimento dos recursos humanos como factor de modernização dos sistemas de água de abastecimento e de águas residuais](#)

[Balanço hídrico](#)

[A evapotranspiração no ciclo da água](#)

[Desenvolvimento agrícola pelo regadio. Política agrícola, adesão à CEE e desenvolvimento do regadio](#)

[Variação da qualidade das águas na zona das Masseiras – Freguesia de Póvoa do Varzim](#)

[Influência da Heterogeneidade na modelação da poluição de aquíferos em meios porosos. O caso de Vale de Milhaços](#)

[Modelos de simulação e de gestão de aquíferos sujeitos à contaminação salina: Um projecto de investigação para a preservação da qualidade das águas subterrâneas](#)

[Exemplos da aplicação de métodos geofísicos electromagnéticos \(VLF-EM e RMT-R\) no estudo de aquíferos cársicos do Alentejo e do Algarve](#)

[Modelação estocástica de escoamentos em aquíferos. Parâmetros efectivos vs. Simulações de Monte-carlos não condicionadas](#)

[Tratamento de água subterrânea contaminada por compostos orgânicos voláteis. Considerações sobre o dimensionamento e simulação de colunas de arrestamento por ar](#)

[Industrial water demand in the Netherlands](#)

[Vulnerabilidade dos aquíferos da zona de Cerva à poluição](#)

[Water quality assessment in Bursa organized industrial district](#)

[Collecte et traitement des eaux résiduaires des parcs industriels au Portugal](#)

[Impact of effluents discharge in to the receiving water. Some cases studied by the DGRAH – DSCP](#)

Effects of boundary roughness on dispersion of effluents in channels, open and ice covered conditions (simulated)

The use of hydrogen peroxide in industrial pollution control

Effects on agricultural crops of water pollution by the tanning industry

Experimental characterization of packings for water cooling towers

Design criteria for aerobic treatment of piggery wastes

Les effluents de Tannerie. Caracterisation et traitement

Pollution from leather industry in Kenya

Detecção e análise de fugas de água em redes de distribuição

Interesse técnico económico da pesquisa de fugas de água nas redes de distribuição

Telegestão da rede de distribuição de água dos Serviços Municipalizados de Oeiras

Sistemas de contagem e análise de caudais nas redes de distribuição – equipamentos de contagem, medi

Avaliação de consumos de água

Dimensionamento conjunto dos aproveitamentos hidráulicos da bacia hidrográfica da Ribeira das Vinhas

Organização da manutenção dos equipamentos

Informação relativa à operação e manutenção do sistema de abastecimento de água ao concelho de Almada

Sistemas de contagem e análise de caudais nas redes de distribuição – equipamentos de contagem, medida, comando e regulação

Redução de perdas de água. Metodologia adoptada nos serviços municipalizados de Oeiras

Planeamento global das origens de água para abastecimento do concelho de Cascais

Metodologia de controle de qualidade bacteriológica de um sistema de distribuição

Vigilância dos sistemas de abastecimento de água no distrito de Castelo Branco

Controlo de perdas de água em redes de distribuição

[O arroz nas condições ecológicas do Baixo Mondego](#)

[Nota sobre a utilização de software comercial no planeamento e gestão de sistemas aquíferos](#)

[Uso combinado de dados hidrogeológicos e hidroquímicos para explicar a composição da água subterrânea observada nos terrenos irrigados da Campina de Faro, Algarve](#)

[Aplicabilidade de alguns critérios de dimensionamento de lagoas facultativas](#)

[Relato – Sistema de colecta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários](#)

[Estudos oceanográficos necessários ao projecto de emissários submarinos](#)

[O programa energia](#)

[Relato – Pesquisas, tendências e críticas na área de abastecimento de água](#)

[Cooperação luso-espanhola para a protecção e a utilização equilibrada e duradoura dos cursos de água compartilhados](#)

[Regimes de exploração e protecção de aquíferos](#)

[Um sistema de informatização do cadastro de infraestruturas de saneamento básico](#)

[Relato – Problemas jurídicos](#)

[Automatismos básicos de um sistema de abastecimento de água potável](#)

[Abastecimento de água a uma grande zona metropolitana](#)

[Modelo matemático de planeamento e exploração do sistema de abastecimento de água ao concelho de Cas](#)

[Simulação da exploração de águas subterrâneas em zonas costeiras](#)

[A automação e as redes de distribuição de água – um caso prático](#)

[Abastecimento de água numa importante zona portuária. O caso do Porto de Lisboa](#)

[Resenha histórica sobre o abastecimento de água a Braga](#)

[Relato – A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental – estado da arte](#)

[Aplicação de redes neuronais à caracterização de sistemas aquíferos cársicos](#)

[Aplicação da geoestatística não paramétrica à caracterização hidrogeológica do sinclinal de Castelo de Vide](#)

Empreendimentos imobiliários. Coleta, afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários

Utilização conjunta da geoquímica isotópica e convencional na investigação da relação entre águas superficiais e águas subterrâneas

Estudo correlacional da remoção de indicadores bacterianos de contaminação fecal num sistema de lagoas de estabilização (Frielas – Portugal)

Relato – Sistemas de tratamento de despejos industriais. Relato sobre o estado da arte no Brasil

Poço de drenos horizontais em Valada do Ribatejo para abastecimento de água a Lisboa. Equipamentos electromecânicos

Relato – Sistemas de tratamento de despejos industriais

Relato – Resíduos perigosos em Portugal

Telecontrolo e automatização nos pequenos e médios sistemas de abastecimento de água

Dependência de origens de água

Informatização do cadastro de sistemas de saneamento básico em microcomputador no âmbito da gestão municipal

Técnicas de simulação de sistemas de distribuição de água municipais em microcomputadores

Instrumentos de apoio à gestão de sistemas de distribuição de água – o caso de Almada

Economia dos aproveitamentos de fins múltiplos

Telegestion des reseaux de distribution d'eau potable ou d'eau usees

Qualidade das águas na estação de Ponte Nova do Paraopera e uso do Índice de Qualidade das Águas

As lagoas arejadas e a sua aplicação em Portugal

Estudo da bacia hidrográfica do rio Lima com vista à gestão qualitativa das suas águas

Tratamento de esgotos pelo processo de escoamento superficial no solo

Estudos dos recursos hídricos da região metropolitana do Rio de Janeiro

Medição de vazão em ligações prediais

Análise comparativa de alguns sistemas de formação: principais tendências estratégicas actuais da formação no sector de saneamento básico

Análise do método dos coeficientes específicos para avaliação da carga poluente de origem industrial para meios hídricos – o estuário do Tejo

Elaboração de um manual de custos de infraestruturas-de saneamento básico em Portugal

Formas alternativas de concepção, projecto e execução de obras de colecta e tratamento de esgotos sanitários

Formação de pessoal em saneamento básico. Proposta de formação

A importância do treinamento na engenharia sanitária e ambiental. Curso de operadores de estações elevatórias

Perspectivas de formação para os serviços de saneamento básico

A importância da formação na exploração de sistemas de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais

Tratamento de águas de processado de conserva de atum num filtro anaeróbico piloto

Determinação das condições hidráulicas para se evitar admissão de ar em fundos falsos de clarificadores de contacto de pequenas comunidades

A evolução da política de saneamento básico em Portugal e a década internacional de água e saneamento

Água potável – o que é?

Disipación de energia en aliviaderos escalonados

As relações internacionais na criação de princípios relativos ao uso da água e à protecção dos valores ambientais

Gestión medioambiental integrada de la explotación hidroeléctrica

Geração síncrona de pequeno porte e rotação variável em meio ao uso múltiplo do reservatório

Aproveitamentos hidroeléctricos de fins múltiplos

Abastecimento de água em Guaratinguetá – S.P. – elevação da captação de água bruta

Metodologia para o dimensionamento de infraestruturas laboratoriais para o controle de sistemas de saneamento básico

[Tubos de poliéster reforçado com fibra de vidro de grande diâmetro](#)

[Automatização de métodos analíticos na EPAL](#)

[A formação profissional, um importante instrumento de gestão](#)

[Relato – Sistemas de produção e distribuição de água](#)

[Golpe de aríete em sistemas de abastecimento de água. O passado, o presente e o futuro](#)

[Estudo do impacto ecológico da central térmica do Setúbal – Fase II](#)

[Um novo regulamento geral de águas residuais para os municípios do distrito de Setúbal](#)

[Corrosão pelas águas de baixa salinidade. Apassivação e estabilização das águas por salinização controlada, com utilização de dióxido de carbono](#)

[Subsídios ao estudo ao comportamento geomecânico dos revestimentos flexíveis de poços tubulares](#)

[Critérios de classificação e controle dos ecossistemas costeiros para o estado da Bahia](#)

[Digestão anaeróbica do licor negro da produção de celulose](#)

[Algumas questões metodológicas relacionadas com a avaliação de projectos hidroagrícolas no contexto da política agrícola comum](#)

[Relato – Políticas e problemas institucionais no âmbito da engenharia sanitária e ambiental](#)

[O poder local e a política sanitária e ambiental](#)

[Política pública e o modelo de saneamento no Brasil. Contribuição ao debate](#)

[Saneamento rural na Paraíba. Porpostas para implantação e institucionalização](#)

[Estudo de aspectos da qualidade superficial da água do Guaíba através da interpretação digital de dados Landsat](#)

[Subsídios para um programa nacional de economia de água de abastecimento público](#)

[Abastecimento de água da grande Salvador e Pedra do Cavalo](#)

[Projecção demográfica em Moçambique numa perspectiva regional](#)

[Controle ambiental na alumar, filosofia, políticas e resoluções](#)

[Contributo para a versão preliminar do estudo sobre a “Avaliação das disponibilidades hídricas por massa de água e aplicação do Índice de Escassez WEI+, visando complementar a avaliação do estado das massas de água”](#)

[Soluções inovadoras de defesa costeira, incluindo soluções baseadas na natureza](#)

[Metodologias de avaliação de intervenção nas zonas costeiras baseadas em análise de custo benefício](#)

[Principais ameaças à fauna piscícola Europeia](#)

[O planeamento da zona costeira em Portugal continental: uma reflexão crítica sobre a adaptação às alterações climáticas](#)

[A conectividade fluvial em Portugal – II: medidas de mitigação e direções futuras](#)

[O papel da água subterrânea na sustentabilidade das cidades do século XXI](#)

[Gestão das Zonas Costeiras e a Economia do Mar num futuro de incerteza climática](#)

[A conectividade fluvial em Portugal – I: estado atual](#)

[Apostar na Literacia das Zonas Costeiras](#)

[Entrevista da CEZCM a Nuno Lacasta, Presidente da APA e a José Pimenta Machado, Vice-Presidente da APA](#)

[Desafios para a Adaptação do Litoral às Alterações Climáticas](#)

[Monitorização dos processos costeiros: resposta possível num cenário de incerteza e base para soluções inovadoras de defesa](#)

[O papel dos portos portugueses na economia nacional e a respetiva estratégia para o futuro próximo \(até 2030\)](#)

[Página1](#) [Página2](#) [Página3](#) [Página4](#) [Página5](#)

ANEXO 2

REGISTOS DE LEGISLAÇÃO E PUBLICAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DA CPLP

Documentos Brasil

- [Lei das Águas 9.433](#)
- [Lei nº 10.881](#)
- [Lei nº 12.334](#)
- [Lei nº 9.984](#)

Documentos Portugal

- [Directiva Quadro da Água](#)
- [Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas](#)
- [Lei da Água – Portugal](#)
- [PEAASAR \(2007-2013\)](#)
- [PENSAAR 2020](#)

Documentos Cabo Verde

- [Código Água – Cabo Verde](#)
- [INGRH – HISTORIAL](#)
- [PAGIRE I](#)
- [PAGIRE II](#)
- [SNIAgua Plano Estratégico](#)

Documentos Moçambique

- [Estratégia Nacional de Gestão de Recursos Hídricos](#)
- [Lei da Água – Moçambique](#)
- [Proposta do Plano Económico e Social para 2010](#)

- [Regulamento de Licenças e Concessões de Águas](#)
- [Regulamento dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais_Moçambique](#)
- [Resolução de aprovação tarifas Moçambique](#)

Documentos Guiné Bissau

- [Código das Águas_Guiné_Bissau](#)
- [ROTEIRO GIRA 2009 – 2015 – Guiné_Bissau](#)

ANEXO 3

PROJETOS DE COOPERAÇÃO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DA CPLP

LNEC

- [Relatório de Progresso CIAS 2009](#)
- [Relatório GALDIT](#)

ANEXO 4

EVENTOS DE COOPERAÇÃO SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DA CPLP

MOTORES DE BUSCA DE ARTIGOS ESTÃO DISPONÍVEIS. EXEMPLO DO 9º SILUSBA BENGUELA, ANGOLA

https://www.aprh.pt/9silusba/TEXTOS/COMUNICACOES_FRAME.HTM

EXEMPLO PARA A LETRA A:

<u>ABECASIS,</u> <u>Carlos;</u>	<u>A COSTA DE ANGOLA –</u> <u>SUA DINÂMICA E</u> <u>PROBLEMAS NOVO</u> <u>OLHAR, 15 ANOS DEPOIS</u>	<u>ABECASIS, Carlos;</u>
<u>ABECASIS,</u> <u>Carlos;</u>	<u>RECONSTITUIÇÃO DA</u> <u>RESTINGA DA CHICALA</u> <u>UMA NOVA FRENTE DE</u> <u>PRAIA PARA LUANDA</u>	<u>ABECASIS, Carlos;</u> <u>MONTEIRO, Maria José;</u>
<u>ADÃO, Adriano</u> <u>Gaspar;</u>	<u>AVALIAÇÃO DA</u> <u>VULNERABILIDADE A</u> <u>CONTAMINAÇÃO DA</u> <u>FAIXA ORIENTAL DO</u> <u>SISTEMA AQUÍFERO</u> <u>QUELO – LUANDA A</u> <u>PARTIR DO ÍNDICE</u> <u>D.R.A.S.T.I.C.</u>	<u>ADÃO, Adriano Gaspar;</u> <u>MIGUEL, Gabriel Luís;</u> <u>LOBO FERREIRA, João</u> <u>Paulo;</u>
<u>ADÃO, Adriano;</u>	<u>AVALIAÇÃO DA</u> <u>VULNERABILIDADE À</u> <u>INTRUSÃO MARINHA DO</u> <u>AQUÍFERO COSTEIRO</u>	<u>TERCEIRO, Patrícia;</u> <u>LOBO</u> <u>FERREIRA, João Paulo;</u> <u>LUÍS MIGUEL, Gabriel;</u> <u>ADÃO, Adriano;</u>

	<u>QUELO-LUANDA USANDO O MÉTODO GALDIT</u>	
<u>ALBUQUERQUE, Cleber Gomes de;</u>	<u>ESTUDO DA VULNERABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE VALE ALUVIAL EM REGIÃO SEMI-ÁRIDA</u>	<u>ANDRADE, Tafnes da Silva; MONTENEGRO, Suzana M. G. Lima; ALBUQUERQUE, Cleber Gomes de; MONTENEGRO, Abelardo A. Assunção; LIMA, Aline Siqueira Tavares de;</u>
<u>ALVES, António;</u>	<u>ESTRATÉGIA PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA O CASO DA BACIA DO PUNGOÉ</u>	<u>ALVES, António; FOBRA, Manuel;</u>
<u>ALVES, António;</u>	<u>POTENCIAL HÍDRICO E ENERGÉTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUNENE PROJECTO DOS APROVEITAMENTOS DE FINS MÚLTIPLOS DO GOVE, JAMBA-IA-OMA E JAMBA-IA-MINA</u>	<u>SILVA, António Pereira da; ALVES, António; SILVA, Armino Gomes da;</u>
<u>ANDRADE, Tafnes da Silva;</u>	<u>ESTUDO DA VULNERABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE VALE ALUVIAL EM REGIÃO SEMI-ÁRIDA</u>	<u>ANDRADE, Tafnes da Silva; MONTENEGRO, Suzana M. G. Lima; ALBUQUERQUE, Cleber Gomes de; MONTENEGRO, Abelardo A. Assunção; LIMA, Aline Siqueira Tavares de;</u>
<u>ANDRÉ, Eduardo;</u>	<u>GESTÃO E MANUTENÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CASO PRÁTICO –</u>	<u>JESSÉ, Paulo; ANDRÉ, Eduardo; KALUPETO, Júlio; SILVA, Armandino; CARVALHO, Inês;</u>

	<u>EMPRESA DE ÁGUA E SANEAMENTO DO LOBITO</u>	
ANDRÉ, Eduardo;	<u>CONTROLO DA QUALIDADE DA ÁGUA CASO PRÁTICO – EMPRESA DE ÁGUA E SANEAMENTO DO LOBITO</u>	<i>JESSÉ, Paulo; ANDRÉ, Eduardo; KALUPETO, Júlio; LOUREIRO, Fátima;</i>
ANTONINO, Antonio Celso Dantas;	<u>ESTUDOS HIDROLÓGICOS EM BACIAS EXPERIMENTAIS E REPRESENTATIVAS DA REDE DE HIDROLOGIA DO SEMI-ÁRIDO (PERNAMBUCO, BRAZIL)</u>	<i>MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima; MONTENEGRO, Abelardo Antonio de Assunção; AZEVEDO, José Roberto Gonçalves de; ANTONINO, Antonio Celso Dantas; SANTOS, Thaís Emanuelle Monteiro dos; OLIVEIRA, Leidjane Maria Maciel de; MOURA, Albert Einstein Spíndola Saraiva de;</i>
ARAÚJO, José;	<u>PLATAFORMA WEB PARA A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS</u>	<i>PINHO, José L. S.; VIEIRA, José M. P.; PINHO, Rui; ARAÚJO, José;</i>
ARMELIN, Liliane;	<u>O MONITORAMENTO QUALITATIVO DA DRENAGEM EM PEQUENAS BACIAS URBANAS POR EQUIPAMENTOS ALTERNATIVOS</u>	<i>ARMELIN, Liliane; MARTINS, José Rodolfo; PORTO, Monica;</i>
AZEVEDO, José Roberto Gonçalves de;	<u>ESTUDOS HIDROLÓGICOS EM BACIAS EXPERIMENTAIS E REPRESENTATIVAS DA REDE DE HIDROLOGIA DO</u>	<i>MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima; MONTENEGRO, Abelardo Antonio de Assunção; AZEVEDO, José Roberto Gonçalves de;</i>

	<u>SEMI-ÁRIDO</u> <u>(PERNAMBUCO, BRAZIL)</u>	<i>ANTONINO, Antonio</i> <i>Celso Dantas; SANTOS,</i> <i>Thaís Emanuelle Monteiro</i> <i>dos; OLIVEIRA, Leidjane</i> <i>Maria Maciel de; MOURA,</i> <i>Albert Einstein Spíndola</i> <i>Saraiva de;</i>

14º SILUSBA

<https://www.aprh.pt/14silusba/trabalhos.html>

- [Anúncio](#)
- [Boletim nº 1](#)
- [Boletim nº 2](#)
- [Programa](#)
- [Pen \(atas do simpósio\)](#)
- [Relato do 14º SILUSBA](#)

SILUSBA

- [6º SILUSBA](#)
- [7º SILUSBA](#)
- [8º SILUSBA](#)
- [9º SILUSBA](#)
- [10º SILUSBA](#)
- [11º SILUSBA](#)
- [12º SILUSBA](#)
- [13º SILUSBA](#)

9 de março de 2026, V2

JP LOBO FERREIRA, APRH, SGL, LNEC