

dia nacional da água

1 de outubro de 1983



os recursos hídricos não são inesgotáveis
vamos utilizá-los melhor



Proprietário
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

Coordenador da Edição
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

Endereço
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos
A/C Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Av. do Brasil, 101
1799 Lisboa Codex

Capa
Almeida Baltazar

Impressão do texto
Fotogravura Belfranco, C.R.L.

Execução da capa
Fotogravura Belfranco, C.R.L.

Distribuição
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

Preço

Data
Agosto de 1984

APRESENTAÇÃO

Comemorar pela primeira vez em Portugal o Dia Nacional da Água é a contecimento a que a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos ficará para sempre indissolúvelmente ligada, já porque a iniciativa da institucionalização da efeméride lhe pertence por inteiro e também porque na sua concretização assumiu papel de importância assinalável.

Por ser assim, para além dos factos que a memória colectiva das pes-soas que neles directamente participaram não deixará de fixar, importava registar de forma duradoura o contributo que um conjunto de profissionais, oriundos de diferentes sectores, se prontificou a prestar à Associação, a propósito des-sas comemorações.

O volume que agora se publica corporiza essa intenção e simultâneamente responde ao desiderato de publicamente lhes expressar o reconhecimento da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.

DESPACHO DO PRIMEIRO-MINISTRO QUE
CONSIDERA O DIA 1 DE OUTUBRO COMO
DIA NACIONAL DA AGUA

DIÁRIO DA REPÚBLICA, II Série - Nº 33 - 9-2-1983



PRESIDENCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

Gabinete do Primeiro-Ministro

—
Despacho

Com o objectivo de se promover uma maior ligação da comunidade técnica nacional, na área dos recursos hídricos, às autarquias locais, associações económicas e profissionais e populações em geral, determino que o dia 1 de Outubro seja considerado como o Dia Nacional da Água.

Gabinete do Primeiro-Ministro, 19 de Janeiro de 1983.—
O Primeiro-Ministro, *Francisco José Pereira Pinto Balsemão*.



INTERVENÇÃO DO PRESIDENTE DA COMISSÃO
DIRECTIVA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS NA SESSÃO DE ABERTURA
DO DIA NACIONAL DA ÁGUA

Senhor Ministro do Equipamento Social

Senhor Ministro da Qualidade de Vida

Senhoras e Senhores Associados da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

Minhas Senhoras e Meus Senhores,

É com grato prazer que, em nome da Comissão Directiva da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, e dos seus cerca de 600 associados singulares e mais de 50 associados colectivos, procedo à abertura das comemorações deste primeiro Dia Nacional da Água.

Há pouco mais de sete anos, um grupo de técnicos, ligados profissionalmente aos recursos hídricos, reunidos para debater a problemática da gestão da água em Portugal, e da sua importância para um efectivo desenvolvimento sócio-económico do País, concluiu ser vantajoso a criação de uma associação que congregasse todos quantos, pela sua actividade profissional, interviessem na resolução dos problemas dos recursos hídricos no nosso País. Constituíram idéias força da formação da associação, a promoção do progresso dos conhecimentos e o estudo e discussão dos problemas relativos aos recursos hídricos nacionais; o fomento e apoio de iniciativas visando a cooperação das entidades singulares e colectivas interessadas na criação de estruturas e meios adequados à resolução dos problemas existentes no âmbito dos recursos hídricos nacionais; o apoio e participação em acções destinadas a difundir os conceitos básicos de uma política de gestão de recursos hídricos nacionais; e a colaboração com organismos congêneres estrangeiros suscitando a participação de Portugal em programas internacionais do âmbito dos recursos hídricos.

Cerca de sete anos após a constituição da APRH, é com justi

ficado orgulho que afirmamos ter conseguido congregado numa associação impar no nosso País, a generalidade dos técnicos, cientistas e outros profissionais intervenientes no domínio dos recursos hídricos. Ao longo deste período foi possível discutir abertamente problemas tão candentes como a orgânica da gestão da água em Portugal e as metodologias para a gestão dos recursos hídricos; empreendimentos de grande envergadura para o desenvolvimento sócio-económico do País, como o aproveitamento do Alqueva ou a navegabilidade do rio Douro; e o planeamento integrado dos recursos hídricos de regiões como as bacias hidrográficas do Douro, do Tejo e do Mondego, e o Algarve. De todas estas iniciativas da associação foram produzidos textos, por vezes compilados em livros, que constituem um apreciável património técnico-científico para todos quantos pretendam formular planos, desenvolver projectos e implementar as infraestruturas necessárias a um adequado aproveitamento dos nossos recursos hídricos.

Embora dirigida primordialmente para os profissionais com intervenção no domínio dos recursos hídricos, o impacto da actividade da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos desde logo transcendeu o meio técnico nacional, atingindo a opinião pública em geral que, em particular nos últimos anos, vem sentindo, cada vez com maior acuidade, os problemas decorrentes da falta de água, ou das cheias, e a poluição, cada vez mais aguda, dos meios hídricos nacionais. Este interesse da população pelos problemas dos recursos hídricos, e a certeza de que uma adequada gestão da água em Portugal deve integrar a participação cívica individual dos cidadãos, quer a nível de poupança de água e combate dos desperdícios, quer a nível de controle e fiscalização da poluição dos nossos rios, lagos e reservas subterrâneas, quer ainda na discussão dos projectos de aproveitamento dos nossos recursos hídricos, conduziu à que a Associação propusesse ao Senhor Primeiro Ministro a criação de um Dia Nacional da Água, tendo sido escolhido para o efeito o dia 1 de Outubro. Reconhecendo a importância dos problemas dos recursos hídricos nacionais e os princípios subjacentes a uma necessária sensibilização da opinião pública em geral, o dia 1 de Outubro foi declarado Dia Nacional da Água, por despacho do Senhor Primeiro Ministro publicado no Diário da República de 9 de Fevereiro deste ano.

Não sendo Portugal um país carente, em termos globais, de recursos hídricos, a irregular distribuição no espaço e no tempo das disponibilidades hídricas determina a ocorrência de situações de carência de água, limitativas do processo de desenvolvimento sócio-económico, em particular nas regiões a sul do Tejo e do interior, situações essas que tendem a agravar-se se não forem tomadas desde já as medidas estruturais de médio e longo prazo adequadas. Por outro lado, a inexistência de legislação e a carência da implementação de medidas de combate da poluição dos nossos rios, lagos e reservas subterrâneas, determina a degradação da qualidade dos nossos meios hídricos, com graves consequências para o aproveitamento daqueles recursos, para a saúde pública e para o bem estar individual dos cidadãos.

A água é um recurso partilhado por diferentes sectores utilizadores: a agricultura, que absorve mais de 60% das necessidades globais a nível nacional, a indústria, a produção de energia, o abastecimento doméstico e o recreio. O aproveitamento dos recursos hídricos exige, em regra, a construção de infraestruturas hidráulicas dispendiosas (barragens, sistemas de adução e distribuição, estações de tratamento de águas e de esgotos, etc.) devendo o aproveitamento dos recursos hídricos ser gerido de acordo com a compatibilização dos interesses sectoriais utilizadores de água, e a melhoria da qualidade de vida das populações. Se o nível de desenvolvimento de um país se traduzisse pelo grau de aproveitamento dos seus recursos hídricos a situação portuguesa seria de franco atraso. Os volumes de regularização superficial actualmente existentes em Portugal Continental são de apenas 15% das disponibilidades hídricas anuais médias, não sendo, em regra, essas reservas hídricas geridas de acordo com os interesses dos vários sectores utilizadores de água.

Uma gestão adequada dos nossos recursos hídricos deve:

- ser estruturada espacialmente por regiões que coincidam com bacias hidrográficas ou grupos de bacias hidrográficas;
- integrar todos os sectores utilizadores da água a nível regional, e os responsáveis pela inventariação dos recursos hídricos, pelo planeamento, execução e exploração das infraestruturas hidráulicas e pelo controle da poluição;

- apoiar-se em estudos de equipas interdisciplinares que incluam a intervenção dos especialistas das várias áreas englobadas no domínio dos recursos hídricos: hidrologistas, engenheiros hidráulicos, técnicos de planeamento regional e de administração, economistas, engenheiros agrónomos, sociólogos, etc..

A clássica repartição do poder central por ministérios sectoriais, com actuação nem sempre devidamente coordenada, e com uma excessiva centralização de competências não favorece uma adequada intervenção na gestão dos nossos recursos hídricos. Por outro lado, a pulverização de competências em matéria de saneamento básico pelas autarquias locais, sem ligação com os restantes sectores utilizadores da água, dificulta uma adequada integração regional da gestão dos recursos hídricos.

Urge reformular toda a gestão dos recursos hídricos em Portugal: desde a propriedade da água, às normas de qualidade dos meios hídricos e combate à poluição, ao planeamento e operação das infraestruturas hidráulicas, ao controle das utilizações da água e à repartição de competências em matéria de recursos hídricos entre a administração central, as administrações regionais (ainda por definir entre nós) e a administração local.

Equacionados os problemas e enunciadas as questões temos de avançar, decididamente para a sua resolução, crendo nos princípios que se propagandeiam e querendo, de facto, levá-los à prática em tempo útil. Não sendo tarefa de um mês, nem sequer de um ano, de uma só pessoa ou entidade, importa avançar com o processo, saindo de um círculo vicioso com que a realidade se não compadece.

Em nome dos associados da APRH, do grau de conhecimento que temos da situação portuguesa, e daquilo que tem transparecido das actividades que levámos a efeito podemos afirmar que há, em Portugal, capacidade técnica para empreender a progressiva resolução dos problemas identificados. Torna-se necessário que o poder político tome consciência da real importância dos recursos hídricos nacionais, e das deseconomias que advêm de uma deficiente utilização de água e de intervenções conjunturais ditadas pela resolução a curto prazo de problemas localizados.

Espera-se que este Dia Nacional da Água sirva para todos nós reflectirmos sobre esta realidade, e para uma tomada de consciência colectiva das potencialidades de que dispomos e que urge aproveitar.

Antes de concluir, dirijo uma palavra de muito apreço, em nome da Comissão Directiva da APRH, à Sra. Eng^a Vitória Mira da Silva, pela dedicação e pelo esforço empreendido na organização das comemorações deste primeiro Dia Nacional da Água.

Antônio Gonçalves Henriques

INTERVENÇÃO DO VICE-PRESIDENTE DA COMISSÃO
DIRECTIVA DA APRH E PRESIDENTE DA COMISSÃO
ORGANIZADORA DAS COMEMORAÇÕES

Senhor Ministro do Equipamento Social
Senhor Ministro da Qualidade de Vida
Minhas Senhores e Meus Senhores

1 - INTRODUÇÃO

Quando em princípios de 1982 a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos propôs a institucionalização do Dia Nacional da Água fê-lo com a autoridade moral que lhe advem de 5 anos de intensa e profícua actividade dedicada ao tratamento das questões mais importantes que se colocam ao País no domínio dos recursos hídricos.

Cumpre-me, em nome da Comissão Organizadora dirigir-vos umas breves palavras destinadas fundamentalmente a precisar o objectivo da realização, a referir aspectos programáticos e organizativos de maior relevância, a tecer alguns comentários sobre a razão de ser e o âmbito da realização e a expressar publicamente os agradecimentos da Associação às pessoas e entidades que, através do seu apoio ou colaboração, tornaram possível a concretização desta iniciativa.

2 - OBJECTIVOS E PROGRAMA

Como consta da documentação oportunamente divulgada a criação do Dia Nacional da Água tem por finalidade assegurar uma mais íntima ligação da comunidade científica e técnica à população, em especial os jovens, sensibilizando-os para a problemática dos recursos hídricos.

Não pretende a APRH assumir neste processo uma liderança de apropriação, mas sim de iniciativa. Deste modo, anima-nos, antes mais, a intenção de dinamizar acções, de dar conteúdo técnico e

científico às realizações que outras pessoas e entidades, em qualquer ponto do País, entendam oportuno promover, para que a água assuma, finalmente, a dimensão de uma questão nacional.

Não pode, porém, a Associação alienar a responsabilidade inerente à proposta formulada.

Houve assim que gizar um programa de realizações que este ano, e naturalmente porque se trata do 1º Dia Nacional da Água, enferma de uma relativa concentração de actividades na área de Lisboa.

Desse Programa, sobressaem como mais relevantes, o conjunto de actividades que vão ter lugar aqui, na Estufa Fria, nos dias 1 e 2, o II Salão Universitário de Arte Fotográfica, a inaugurar no Salão Nobre do Instituto Superior Técnico, após o encerramento desta Sessão, e as visitas públicas organizadas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, pela Empresa Pública das Águas Livres e pelos Serviços Geológicos de Portugal.

Pretende-se, por outro lado, para além de um contacto directo com a população da zona de Lisboa, imprimir a estas realizações uma perspectiva de âmbito nacional.

Os Núcleos Regionais do Norte e do Sul da APRH, com sede respectivamente no Porto e em Évora, encarregar-se-ão de promover iniciativas de âmbito regional.

Assim, o Núcleo Regional do Norte efectuará uma sessão pública em Bragança seguida de visita à Barragem de Montezinho e o Núcleo Regional do Sul realizará uma sessão em Évora com a participação de um membro da Comissão Directiva da Associação.

Muitos foram os órgãos da Administração Autárquica que em resposta ao apelo que em Maio lhes dirigimos afirmaram a sua disponibilidade para uma participação activa nas comemorações do Dia Nacional da Água. A carência de meios humanos e financeiros, quer próprios, quer por parte da APRH para o desempenho de uma acção de suplência, constituiu factor limitativo para a realização de um maior número de actividades de âmbito local.

Pese embora os condicionalismos enunciados, a APRH distribuiu por todas as Câmaras Municipais, Serviços Municipalizados e

Gabinetes de Apoio Técnico, documentação que será hoje divulgada. Chegaram entretanto ao nosso conhecimento informações referentes a algumas realizações de maior vulto, designadamente, as promovidas pela Câmara Municipal de Portimão e Serviços Municipalizados de Sintra.

Foi ainda preparado pela APRH, um texto de âmbito geral sobre os problemas dos recursos hídricos de cuja divulgação se encarregou a Direcção-Geral do Ensino Básico e que constituirá matéria de suporte para as actividades do ano lectivo que em breve se iniciará.

3 - RAZÃO DE SER E ÂMBITO DA REALIZAÇÃO

Este enunciado de acções, que de forma alguma esgota as actividades, que um numeroso conjunto de associados da APRH vem desenvolvendo no decurso dos últimos 5 meses, relacionadas com o Dia Nacional da Água, substantivam, por si só, como acto de elementar justiça, o recente reconhecimento da APRH, como associação de utilidade pública.

A vitalidade, o dinamismo e o elevado nível científico e técnico que têm caracterizado as realizações editoriais e culturais da APRH, no domínio que lhe é próprio, dão testemunho da real capacidade dos profissionais portugueses ligados à área dos recursos hídricos. Só que, a complexidade dos problemas da água não se esgota nessa componente. Era portanto imperioso, aumentar a capacidade interventora da APRH, em particular junto da população, sob pena dos técnicos portugueses alienarem a sua condição primeira de cidadãos ao serviço da comunidade nacional.

Uma política de gestão da água moderna e eficaz, em consonância com os princípios que desde sempre têm norteado a acção da APRH, e que hoje, mesmo entre nós, já são unanimemente aceites, não poderá deixar de ter como objectivo prioritário, a utilidade social máxima.

O êxito dessa política, assentará em grande medida, no grau de participação do público no processo conducente à sua definição e posterior execução.

Todavia, para que essa participação seja consciente e construtiva, necessário se torna criar um quadro comum de referências culturais, isto é, uma linguagem.

Para esse efeito, o contributo dos cientistas e técnicos portugueses ligados aos recursos hídricos será certamente determinante.

E a APRH, enquanto veículo privilegiado da sua intervenção, reitera, mais uma vez, a sua inteira disponibilidade, ao serviço da comunidade nacional.

É enorme o desafio que se nos coloca!

É grande a responsabilidade dos nossos governantes e da nossa Administração Pública!

Não enfrentar hoje esse desafio, nem assumir essa responsabilidade, significa comprometer no futuro as soluções de progresso e bem-estar a que todos legitimamente têm direito.

4 - AGRADECIMENTOS

A finalizar, quer a Comissão Organizadora deixar expressos os seus agradecimentos às pessoas e entidades que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desta iniciativa.

Em primeiro lugar cumpre agradecer aos Senhores Ministros do Equipamento Social e da Qualidade de Vida, por se terem dignado presidir a esta sessão solene.

Em segundo lugar, queremos agradecer à Câmara Municipal de Lisboa, a cedência destas instalações, bem como da infra-estrutura logística indispensável ao seu funcionamento.

De igual modo agradecemos ao Professor António Quintela, a disponibilidade e a pronta aceitação do convite que lhe formulámos, para proferir a conferência que tivemos a feliz oportunidade de escutar.

A infra-estrutura de meios humanos e financeiros de que dispõe a APRH, não poderia, por si só, suportar uma realização deste tipo. Tornou-se assim necessário, contar com o apoio diversi-

ficado de um vasto conjunto de entidades, cobrindo aspectos vários, desde, a organização de visitas públicas, a participação financeira, a presença na exposição que vai ser inaugurada, a cedência de filmes e de meios de transporte, a edição do material que foi divulgado, designadamente o cartaz, autocolantes, folheto informativo, programa e convites.

A todas elas, que passarei de seguida a enumerar, a APRH quer deixar expresso o seu público reconhecimento:

Organismos Oficiais

CÂMARA MUNICIPAL DE ALMADA

" " DO BARREIRO

" " DE BRAGANÇA

" " " CASCAIS

" " " CORUCHE

" " " ÉVORA

" " " MONTEMOR-O-NOVO

" " " MORA

" " " PORTIMÃO

" " " SINES

" " " SINTRA

" " " VILA NOVA DE GAIA

COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO ALENTEJO

" " " " " NORTE

" NACIONAL DO AMBIENTE

DIRECÇÃO-GERAL DA DIVULGAÇÃO

" " DO ENSINO BÁSICO

" " DE GEOLOGIA E MINAS

" " " HIDRÁULICA E ENGENHARIA AGRÍCOLA

" " DOS RECURSOS E APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR

" NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA

" POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

" DE TECNOLOGIA EDUCATIVA

JUNTA NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

SECRETARIA-GERAL DO MINISTÉRIO DA QUALIDADE DE VIDA

SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E PATRIMÓNIO PAISAGÍSTICO

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Empresas Públicas e Privadas

A. CAVACO - Sondagens e Fundações A. Cavaco, Lda.
A. OLIVEIRA - Departamento de Precisão
AGUASINES/ZAGOPE - Empreitada da Solução Sado-Morgavel e
C^a Lda.
ATLAS-COPCO - Sociedade Atlas Copco de Portugal, Lda.
BAYER PORTUGUESA
BPSM - BANCO PINTO & SOTTO MAYOR
COBA - Consultores para Obras, Barragens e Planeamento, SARL
COMARTEC - Comércio e Tecnologia de Equipamentos e Ins-
trumentação, Lda.
EDP - Electricidade de Portugal, EP
EPAL - Empresa Pública das Águas Livres
HIDROSISTEMAS - Estudos Especiais de Sistemas Hídricos e
Ambientais, Lda.
SHELL PORTUGUESA, SARL

Outras Entidades

CAIPA - Comissão da Associação Industrial Portuguesa para
o Ambiente
EMBAIXADA DE FRANÇA

Uma palavra ainda de agradecimento à Associação de Estudan-
tes do Instituto Superior Técnico, que através do Núcleo de Arte
Fotográfica, aceitou integrar o seu II Salão Universitário, nas
comemorações do Dia Nacional da Água.

O trabalho realizado foi necessariamente obra duma equipa
cujo esforço dispendido cumpre reconhecer e que passo a nomear
individualmente:

- António Gonçalves Henriques
- José Costa Miranda
- João Mimoso Loureiro
- Maria Helena Albuquerque
- Noémia Nunes
- Lurdes Mourinha

- Margarida Martins
- Vera Bruto da Costa
- Amilcar Melo Rodrigues
- Morais Sarmento
- Miguel Gamboa
- Paula Trindade
- Mira Marques
- Lurdes Martins

Refere-se ainda o apoio dado por Fernando Neves da Comissão Nacional do Ambiente e José Florindo do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Para todos eles, cumprindo o que é já tradição nas realizações da APRH, peço-vos que me acompanhem numa salva de palmas.

Vitória Mira da Silva

RECURSOS HIDRICOS. REALIDADE E FUTURO

por

ANTÓNIO EIRA LEITÃO¹

Comemora-se pela primeira vez nesta data - 1 de Outubro, início do ano hidrológico em Portugal - o Dia Nacional da Água. A iniciativa da declaração oficial e das realizações que vão assinalar a comemoração em 1983 pertenceu à Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), associação profissional de utilidade pública, constituída em Agosto de 1977, bem conhecida no meio científico e técnico da especialidade.

Porquê e para quê um dia nacional da água, perguntar-se-á! Obviamente que, sendo a água um elemento essencial à vida e factor indispensável e condicionante de todas as actividades produtivas, em todos os dias haverá que pugnar pelo seu melhor aproveitamento e preservação. Assim, nesta data mais não se pretende do que criar uma consciência cívica do facto e uma sensibilização individual relativamente aos problemas de vária índole, no domínio dos recursos hídricos, que importa resolver com urgência para que a evolução sócio-económica do País se processe com equilíbrio e durabilidade.

As consequências que o excesso ou a escassez de água podem provocar sobre as condições de vida das populações e sobre a actividade agrícola e industrial são conhecidas e têm reflexos consideráveis, frequentemente noticiados pelos órgãos de comunicação social. O crescimento demográfico, a concentração urbana e o desenvolvimento económico aumentam as exigências sobre os quantitativos de recursos hídricos utilizáveis e sobre o seu estado de poluição. Daí que a situação se agrave de ano para ano, sobretudo em circunstâncias excepcionais, como as que ocorrem em períodos de cheias e secas.

Por tudo isto, a utilização da água e dos demais recursos naturais

¹ Engenheiro Civil, Presidente do Conselho Geral da APRH

é hoje uma questão nacional, com tendência para rápido agravamento se os problemas não forem atacados com decisão política, capacidades administrativas, técnica e financeira adequadas e o contributo da população e dos agentes económicos. Os recursos são renováveis mas limitados, há que evitar desperdícios e racionalizar o seu uso, para que não venhamos a confrontar-nos com faltas ou de gradações de qualidade praticamente insanáveis ou que impliquem o dispêndio de vultuosas verbas na eliminação das distorções entretanto ocasionadas.

Os princípios essenciais da gestão dos recursos hídricos e da optimização do seu aproveitamento, regularização e controlo parecem hoje aceites em Portugal, a acreditar nas sucessivas intervenções oficiais, comunicações e debates técnicos efectuados nos últimos anos sobre esta matéria. Porém, comprova-se que em termos práticos pouco se tem avançado quanto à definição e concretização de uma política de gestão das nossas águas.

As acções de coordenação e de planeamento global, bem como as iniciativas conducentes à readaptação das orgânicas institucionais, aparecem desgarradas e, quase sempre, mantêm os defeitos tradicionais da sobreposição e do conflito de competências entre departamentos, condições propícias à sua ineficácia.

A revisão da legislação básica sobre recursos hídricos, a implantação de autênticas estruturas administrativas regionais, a integração das diversas finalidades de uso das águas superficiais e subterrâneas - interiores, estuariais ou costeiras -, o controlo sistemático da poluição, a inserção da problemática dos recursos hídricos no planeamento sócio-económico e no ordenamento do território, a formação de pessoal especializado a vários níveis, a revisão dos convénios luso-espanhóis sobre as bacias hidrográficas comuns, para só referir os temas mais relevantes, continuam a marcar passo. Isto não obstante os propósitos anunciados e algumas actuações pontuais positivas, quer ao nível da formação de técnicos, quer da realização de estudos, projectos e obras.

De entre as iniciativas empreendidas, destacam-se os balanços entre disponibilidades e necessidades e o planeamento da utilização da água a nível regional, ainda que em geral careçam de dados suficientes, sobretudo no que respeita à inventariação das necessidades de água. Mas, se alguns mantêm

a perspectiva integrada das diferentes finalidades, outros restringem-se a visões sectoriais e puramente quantitativas. Para além disso, os planos são insuficientemente divulgados e raramente se tem passado à compatibilização e concretização das medidas e obras neles preconizadas.

O fomento da produção hidroeléctrica e os processos de desenvolvimento hidroagrícola, industrial e urbano cada vez exercem maiores solicitações sobre os caudais utilizáveis, a qualidade das águas dos meios receptores e a ocupação dos leitos de cheia. Os impactos sociais e ambientais aumentam cumulativamente, verificando-se frequentes prejuízos em pessoas e haveres. A prevista adesão às Comunidades Europeias também deverá contribuir para o acréscimo dos problemas, pelo incremento económico que certamente vai motivar, embora possa conduzir, por via das directivas comunitárias sobre poluição, a uma maior eficácia dos procedimentos internos neste domínio.

Num tal contexto, o País poderá continuar a desperdiçar os seus recursos hídricos, a utilizá-los deficientemente e a incorrer em decisões casuísticas ou conjunturais de resultados controversos, quando estão em causa o suporte físico da Nação e o bem estar dos cidadãos? Porquê protelar a adopção de medidas normativas de eficácia comprovada e a construção de empreendimentos de viabilidade e rendibilidade asseguradas, com benefício social directo ou com reflexo em áreas onde tanto carecemos de aumentar a produção?

Neste quadro iniludível, embora sumariamente descrito, da situação actual e previsível dos nossos recursos hídricos não parece, em boa lógica, possível ignorar os factos nem adiar a formulação de soluções. Os meios, sobretudo os financeiros, como todos o sabemos, são escassos. É indispensável, portanto, interpretar e sopesar as múltiplas carências, hierarquizar a sua importância e definir prioridades e ritmos de intervenção.

Temos de actuar com determinação e imaginação, levando à prática, em tempo útil, os princípios que se apregoam. Não avançar com o processo significa manter o País num círculo vicioso com que a realidade se não compadece.

Torna-se necessário definir uma política global de gestão da água, conceber planos à escala nacional, regional e sectorial, estabelecer estratégias harmónicas e realistas, criar ou reformular estruturas administrativas, assegurar meios de acção adequados. Há ainda que congregar disciplinas e secto-

res, promover a sua coordenação, recorrer a técnicas apropriadas e, mesmo, auscultar experiências estrangeiras.

Na base das acções empreendidas pela APRH tem estado precisamente o conceito de que a água deve ser gerida de forma a interligar os múltiplos interesses das diferentes áreas envolvidas na sua utilização e conservação. Donde, os problemas da água têm de ser tratados multisectorialmente e concitando a contribuição de técnicos das várias especialidades que, de uma forma ou de outra, podem contribuir para a sua resolução.

Ao promover o equacionamento, debate e divulgação dos problemas ligados aos recursos hídricos dentro daquela óptica está a Associação a contribuir para a correcta formação e informação dos profissionais que intervêm na resolução dos mesmos problemas, enquanto agentes responsáveis pelas decisões ou pela fundamentação das decisões relativas aos recursos hídricos. Aliás a consciência da aceitação que tal perspectiva vem merecendo, bem como o grau de conhecimento que possui da situação portuguesa no domínio em referência, permitem-lhe afirmar que há em Portugal capacidade técnica para empreender a progressiva resolução da problemática enunciada.

Os recursos hídricos nacionais têm de ser encarados, sem mais de longas, na medida da sua real importância e com consciência das implicações que advêm da sua deficiente utilização. Como singelamente se escreveu no cartaz alusivo ao primeiro Dia Nacional da Água - "Os recursos hídricos não são inesgotáveis, vamos utilizá-los melhor".

ÁGUA - UM RECURSO NATURAL PRECIOSO

por

MARGARIDA MARTINS; NOÊMIA NUNES; VERA BRUTO DA COSTA - (CEDI)¹

1. ÁGUA - UM RECURSO NATURAL PRECIOSO

A água é um recurso natural essencial pois sem água não há vida.

A Terra é chamada o "Planeta da Água" devido à grande abundância de água, que ocupa a maior parte da sua superfície.

Foi na água, que há bilhões de anos a vida teve início; é essa mesma água de que hoje se dispõe e será sempre a que teremos.

Felizmente a água é um recurso renovável; existe na Terra em quantidade suficiente para satisfazer todas as necessidades do homem e da natureza se for utilizada racionalmente.

Todavia, sabemos que a falta de água se tem tornado um problema cada vez mais comum. A resposta para esta contradição reside numa adequada resolução dos problemas de distribuição, gestão e controle da qualidade da água.

Sendo 70% da superfície terrestre coberta por água, só uma pequena parte dessa água tem condições para ser utilizada. A maior parte da água existente é salgada e uma outra está bloqueada sob a forma de gelo nas calotes polares.

Recursos de Água no Mundo

Oceanos	350	milhões de km ³
Calotes Polares	30 a 50	milhões de km ³
Rios e Lagos	0,3 a 0,4	milhões de km ³
Reservas Subterrâneas	0,2 a 0,3	milhões de km ³

A água não está distribuída uniformemente na superfície da Terra.

Algumas regiões têm abundantes origens de água, quer devido a precipitação, quer devido a reservas subterrâneas ou outras massas de água naturais. Outras áreas são desérticas.

¹ CEDI - Comissão Especializada de Divulgação e Informação da APRH.

Os problemas de distribuição de água para actividade humana não surgiriam se essas actividades se confinassem às regiões de abundância de água. Infelizmente, e por várias razões não é esse o caso; encontram-se grandes centros populacionais ou áreas de agricultura intensiva e indústria em regiões com escassez de água. Algumas vezes isso é o resultado de mau planeamento na localização dessas actividades.

2. O CICLO HIDROLÓGICO

A natureza tem o seu próprio sistema de distribuição e transporte de água. A trajectória cíclica da água através da biosfera é chamada "ciclo hidrológico" ou "ciclo da água" e descreve o caminho que a água toma do mar à atmosfera e para o solo e eventualmente o seu retorno ao mar:

É o ciclo hidrológico que determina a quantidade de água disponível em cada Continente. Esse ciclo não tem início ou fim determinável mas, dado que os oceanos constituem o maior reservatório de água, costuma considerar-se que o ciclo começa com a evaporação da água do mar e da superfície do solo.

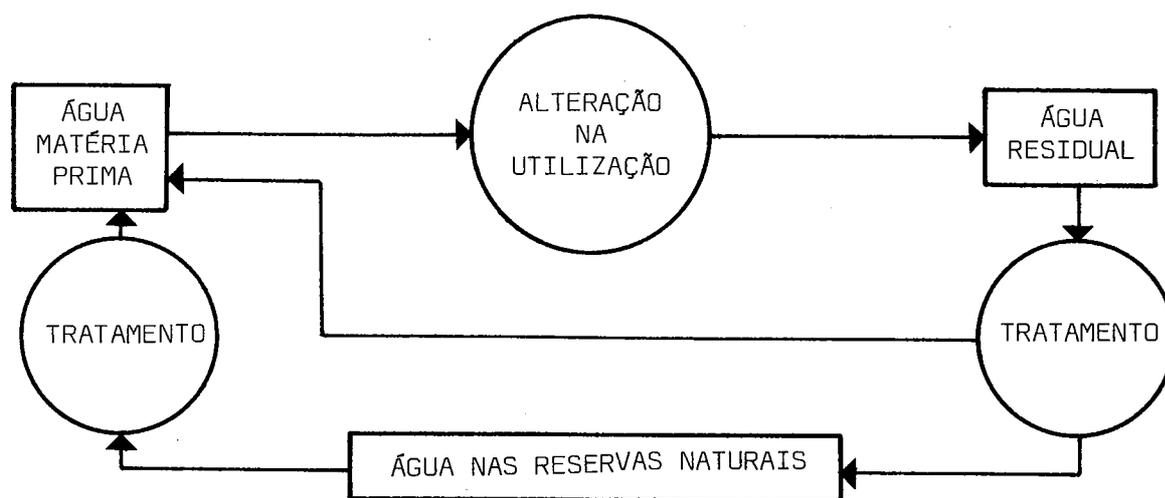
Em cada ano, o Sol vaporiza cerca de 400 km^3 de água, proveniente de todos os mares e da superfície do Globo. A água evaporada condensa-se (sob a forma de nuvens) e o ciclo completa-se com a precipitação (sob a forma de chuva, neve ou granizo). A maior parte da água precipitada volta para os oceanos. Outra parte escorre à superfície, formando reservatórios naturais (lagos e albufeiras) ou cursos de água (rios) que a transportam novamente para os oceanos. Uma outra parte infiltra-se, é retida no solo e alimenta as reservas subterrâneas.

O ciclo hidrológico pode considerar-se formado por dois ramos: o ramo aéreo, constituído pela evaporação, transporte das massas de água na atmosfera e precipitação; e o ramo terrestre, constituído pela precipitação, evaporação directa do solo e das superfícies líquidas ou transpiração através das plantas, infiltração e escoamento superficial. Normalmente o ramo terrestre do ciclo hidrológico é condicionado pela morfologia da superfície terrestre. Assim, o ramo terrestre do ciclo hidrológico processa-se em unidades independentes onde se desenvolvem os processos de infiltração, escoamento superficial e escoamento subterrâneo. Por este motivo, qualquer alteração provocada no ciclo hidrológico numa dada zona de uma bacia hidrográfica tem uma área

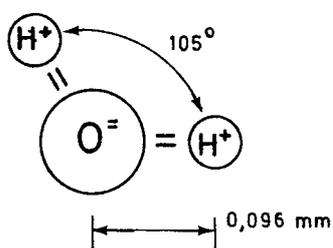
de influência bem definida pelos limites dessa bacia hidrográfica.

Do ponto de vista da utilização da água, a consideração mais importante não está na quantidade disponível, mas no modo como os recursos hídricos são aproveitados durante o seu percurso na Terra, para se obter o máximo rendimento socialmente útil.

Um ponto particularmente importante que se salienta consiste no facto de que a água tem a possibilidade de ser reutilizada desde que, a seguir a cada utilização, seja restituída ao ambiente em condições tais que não contamine de forma irreversível as reservas hídricas.



Quimicamente a água pura é um composto formado por 2 elementos, gasosos quando no estado livre - hidrogénio e oxigénio. Combinam-se na proporção de 1 átomo de oxigénio para 2 átomos de hidrogénio para formarem a molécula de água (H_2O) que tem a seguinte configuração geométrica:



Fisicamente é um líquido incolor, com um matiz azulado quando visto em grande massa. A água pura não tem sabor e não é particularmente agradável ao paladar. Existe nos 3 estados: sólido, líquido e gasoso. À pressão normal, solidifica a 0°C e vaporiza-se a 100°C. O vapor de água existe normalmente na atmosfera e o seu teor é medido como humidade do ar.

A água pura atinge a sua densidade máxima a 4°C. Acima ou abaixo desta temperatura expande-se aproximadamente 9%, ocupando um volume 1,11 vezes maior do que o correspondente ao estado líquido.

A massa de 1 dm³ de água pura a 4°C é de 1 kg. A água é praticamente incompressível. As propriedades de coesão e de adesão são importantes no movimento da água nos meios porosos.

Outra característica a referir é a capilaridade, importante na utilização pelas plantas e na retenção de água pelo solo e outros materiais granulados.

Associado ao ciclo hidrológico, ocorre o ciclo hidrogeoquímico que diz respeito aos vários caminhos que a água toma durante o ciclo hidrológico, e que ajuda a explicar o processo de mineralização da água.

A água é dissolvente de um grande número de substâncias. Devido a esta característica, todas as águas naturais contêm gases e sais naturais em solução retirados do ar e do solo, não havendo pois, na Natureza, água pura.

A água não é só um meio contendo gases e substâncias minerais em solução. Ela é também um meio vivo, permitindo a vida animal e vegetal, graças ao oxigénio, anidrido carbónico e substâncias nutritivas que contém.

As águas naturais são normalmente bem oxigenadas e contêm largo e variado número de formas de vida, como protozoários, bactérias, plantas e animais que são interdependentes e que garantem o equilíbrio do meio aquático. Os referidos organismos utilizam o oxigénio dissolvido na água, degradam a matéria orgânica, transformam-na em matéria mineral.

O Homem, ao fazer entrar a água no seu ciclo de utilização altera a sua qualidade e, quando não a trata adequadamente antes de a devolver ao ambiente, pode destruir o meio vivo que ela constitui, sempre que essa alteração perturbe o poder auto-depurador do referido meio. O poder auto-depurador de um meio hídrico consiste na capacidade de esse meio assimilar, sem prejuízo da

sua qualidade, uma certa carga poluente, assegurando a sua mineralização ou destruição. Este poder é característico de cada meio aquático e depende das suas características de oxigenação e reoxigenação.

3. OCORRÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Os recursos hídricos são constituídos essencialmente por águas superficiais e por águas subterrâneas. As águas superficiais acumulam-se à superfície do solo, em reservatórios naturais ou escorrem para depressões, criando lagos e rios cuja dimensão e importância dependem da respectiva bacia hidrográfica, do volume de água precipitada, da estrutura e da topografia do terreno, etc..

As águas subterrâneas têm a sua origem na parcela da precipitação que se infiltra e fica retida no solo, ou se escoam superficialmente, alimentando reservas subterrâneas a várias profundidades.

O movimento relativamente lento da água no solo, facilita um contacto íntimo e prolongado com os materiais que formam a crosta terrestre e que se vão dissolvendo em maior ou menor quantidade. Assim, a água vai aumentando o seu teor em substâncias dissolvidas à medida que prossegue o seu movimento.

A distinção entre águas subterrâneas e superficiais não é muito rígida, porque as águas superficiais podem ser alimentadas por reservas subterrâneas e, por sua vez, as águas subterrâneas podem ter origem na infiltração de águas superficiais.

Grande parte das águas subterrâneas não contém matérias em suspensão e são praticamente isentas de bactérias, sendo geralmente límpidas e incolores. São características que contrastam com as das águas de superfície, que são em geral turvas e contêm grande número de bactérias.

As águas subterrâneas são, pois, de qualidade mais adequada à sua utilização para abastecimento doméstico.

O escoamento das águas subterrâneas é, normalmente, muito lento, quando comparado com o escoamento das águas dos rios. Esta a razão porque a utilização das águas superficiais tem de ser feita tendo em conta a sua transitoriedade e a possibilidade de vir a ser utilizada em boas condições de qualidade pelos utentes situados ao longo do seu percurso.

4. UTILIZAÇÃO DA ÁGUA

Sinteticamente são as seguintes as utilizações da água:

- 1) rega
- 2) produção de energia
- 3) abastecimento industrial
- 4) arrefecimento
- 5) abastecimento urbano
- 6) transporte e depuração de águas residuais e resíduos sólidos
- 7) navegação
- 8) recreio
- 9) manutenção da vida aquática
- 10) manutenção da vida animal e vegetal não aquática.

O critério da qualidade da água depende evidentemente da utilização que se quer fazer dela, sendo certo que a utilização deve ser tal que satisfaça as exigências da saúde pública e a manutenção da qualidade da água das reservas naturais.

5. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA

Há características das águas - as organolépticas que apreendemos através dos sentidos - aspecto, cor, cheiro e sabor -, e por isso a sua determinação é fortemente subjectiva; outras são determinadas por análise física, química ou biológica.

As características organolépticas, por serem detectadas pelo consumidor comum, tornam-se condicionantes da aceitação da água, embora em termos sanitários possam ter pouco significado. Isso leva, por vezes, o consumidor a optar por outros recursos mais agradáveis na aparência, que no entanto poderão ser pouco recomendáveis sob o ponto de vista de saúde, por várias razões.

Como se viu, no ciclo da água não se pode falar em composição padrão; as diferentes componentes e as suas características variam muito de região para região, conforme se trate de águas de superfície ou águas subterrâneas.

Das matérias contidas na água, suspensas ou em solução, umas são inofensivas ou mesmo benéficas e necessárias, enquanto outras são prejudiciais.

A nocividade é variável com a qualidade e a quantidade dos diversos constituintes, podendo causar doenças, quando se trate de água de abastecimento, ou, em termos mais genéricos, de a tornar imprópria para uma determinada utilização.

São pois a qualidade e a quantidade dos diversos constituintes que "definem uma água", precisam e limitam o seu emprego para as diferentes utilizações.

Em termos qualitativos, as propriedades de uma água para consumo humano pode ser resumida nas seguintes características:

- ausência de substâncias químicas tóxicas;
- ausência de microorganismos e virus causadores de doenças;
- valores baixos para cor, turvação, sólidos suspensos, cheiro e sabor;
- temperatura baixa;
- corrosão mínima para os metais;
- baixa tendência para incrustações;
- teores baixos em substâncias que deixem manchas, como o ferro e o manganês.

A definição corrente da água potável não assenta em dados precisos de sua composição, mas na sua inocuidade para o Homem e nas características favoráveis que apresenta para os usos directamente relacionados com a vida doméstica.

Assim, água potável é definida como uma água límpida, incolor, inodora, a rejada, cozendo bem os alimentos, isenta de matéria orgânica, de substâncias tóxicas ao organismo e de germes patogénicos.

Em termos gerais, as águas destinadas a utilizações industriais precisam de satisfazer características especiais relativas a certos constituintes, de acordo com as tecnologias utilizadas e os tipos de indústria.

SUBSTÂNCIAS QUE INFLUENCIAM A POTABILIDADE

(valores recomendados pela O.M.S.)

SUBSTÂNCIA OU PROPRIEDADE	CONDIÇÃO MÁXIMA RECOMENDADA	CONDIÇÃO MÁXIMA ACEITÁVEL	CONDIÇÃO MÁXIMA ADMISSÍVEL	EFEITOS INDESEJÁVEIS (Eventuais)
Subs. produzindo cor parasita	5 Unidades	5 Unidades	50 Unidades	Cor parasita
Cheiro e sabor	Limite subjectivo de aceitação	Limite subjectivo de aceitação	sem limite	Cheiro
Turvação	5 Unidades	5 Unidades	25 Unidades	Turvação Perturbação gastrointestinal
Sólidos Totais	500 mg/l	500 mg/l	1500 mg/l	Gosto desagradável. Irritação gastrointestinal
pH	7,0 - 8,5	7,0 - 8,5	6,5 - 9,2	Gosto desagradável. Corrosão
Detergentes Aniônicos	0,2 mg/l	0,5 mg/l	1,0 mg/l	Gosto desagradável. Espuma
Compostos Fenólicos (fenol)	0,001 mg/l	0,001 mg/l	0,002 mg/l	Gosto desagradável
Dureza total (Ca CO ₃)	100 mg/l		500 mg/l (Ca CO ₃)	Incrustações
Cálcio	75 mg/l	75 mg/l	200 mg/l	Incrustações
Cloretos (Cl)	200 mg/l	200 mg/l	600 mg/l	Gosto desagradável. Corrosão
Cobre (Cu)	0,05 mg/l	1,0 mg/l	1,5 mg/l	Sabor amargo. Cor. Corrosão
Ferro (Fe)	0,1 mg/l	0,3 mg/l	1,0 mg/l	Gosto desagradável. Cor, turvação. Ferro bacteriana
Magnésio (Mg)	30 mg/l (para SO ₄ ²⁻ 250 mg/l ¹)	50 mg/l	150 mg/l	Dureza, gosto desagradável. Irritação gastrointestinal
Manganês (Mn)	0,05 mg/l	0,1 mg/l	0,5 mg/l	Gosto desagradável. Turvação, Cor. Depósito
Sulfato (SO ₄)	200 mg/l	200 mg/l	400 mg/l	Irritação gastrointestinal
Zinco (Zn)	5,0 mg/l	5,0 mg/l	15 mg/l	Sabor amargo Depósitos

- Níveis de atendimento em questões de Saneamento Básico
- 35% - não tem água em casa nem acesso a fontanários
- 30% - dispõe de água no domicílio em boas condições, isto é, com garantia de potabilidade, constância de funcionamento e pressão suficiente na rede
- 2% - sistema de esgoto em boas condições, isto é, com conveniente estação de tratamento
- 75% - não beneficia de serviços de recolha de lixos
- 20% - adequado destino ao lixo

Um outro aspecto a considerar, e ao qual por vezes se dá menos atenção, é relativo à qualidade da água para fins recreativos - banho e desportos náuticos. No caso das águas para banho, os factores mais importantes a considerar são a sua qualidade estética, e fundamentalmente a sua qualidade sanitária, enquanto que nos desportos náuticos, são mais importantes as características estéticas.

6. ÁGUAS RESIDUAIS

O Homem, na sua actividade produtiva, nem sempre tem tido a preocupação de evitar agressões ao ambiente natural causando, por vezes, males irreversíveis, sob várias formas:

- poluição da água;
- poluição do ar;
- degradação do solo;
- acumulação de resíduos sólidos;
- destruição do equilíbrio biológico por alterações da fauna e da flora características;
- degradação dos valores culturais e estéticos.

Todos estes problemas se tornam particularmente agudos nos aglomerados urbanos de grande densidade populacional embora um grau de urbanização mais baixo seja, por vezes, também um impedimento para a organização de infraestruturas de saneamento básico, adequadas a essas comunidades. Em qualquer dos casos, os aspectos anteriormente indicados constituem, quando

não são resolvidos correctamente, problemas de perturbação do ambiente, o que nos deve levar a estar atentos à qualidade do ar, da água e do solo, ao controlo da eliminação dos resíduos líquidos e sólidos, etc..

O que a sociedade pede aos cursos de água é um desafio ao bom senso. Eles devem, ao mesmo tempo, fornecer água de boa qualidade e servirem como transporte de águas residuais.

Dado pois o papel essencial que a água desempenha na vida, é escusado frisar a importância que se deve dar à protecção dos recursos hídricos, devendo evitar lançar neles efluentes líquidos poluídos, protegendo-os de resíduos tóxicos, de depósitos de lixo, de rios poluídos, etc.. Com esta finalidade, e uma vez que as cargas poluidoras são superiores ao poder de depuração natural dos meios aquáticos, para os quais as águas residuais são lançadas, é necessário tratá-las.

As estações de tratamento de águas residuais - ETAR - constituem os meios que a técnica nos fornece para reestabelecer o equilíbrio biológico natural das águas, alterado pela poluição. Nelas se concentra, numa pequena superfície o poder de auto-depuração de grandes extensões do meio aquático.

7. CONCLUSÕES

A protecção eficaz das águas torna-se uma responsabilidade em relação à Natureza, tornando-se um dever de cada um. A água não pode ser considerada como um objecto sem valor que cada um pode utilizar a seu bom grado ou como simples veículo dos seus detritos.

É preciso redescobrir que a água é um elemento sem o qual a vida não é possível.

Assim como nos tempos primitivos, a Natureza era hostil e o Homem teve que a dominar (o que nem sempre fez de maneira correcta), a Natureza hoje requer a sua protecção.

Os jovens devem ter consciência dessa responsabilidade, e a escola e o professor podem dar um contributo relevante para a resolução desse grande problema do nosso século, antes que a existência de todos esteja irremediavelmente ameaçada.

A AGUA NO MUNDO ACTUAL

por

ANTÓNIO DE CARVALHO QUINTELA¹

1. A ÁGUA E O HOMEM

A água é essencial à Vida: é o componente principal dos tecidos vivos e um factor indispensável para a fotossíntese que está na origem do ciclo da Vida sobre o Planeta. As plantas produzem matéria orgânica a partir da fotossíntese e os animais alimentam-se de plantas e de outros animais, constituindo as cadeias alimentares.

O corpo humano contém cerca de 70% de água em peso e o Homem necessita de absorver em média dois litros de água por dia, metade por ingestão de líquidos e outra metade por ingestão de alimentos sólidos. Pode viver 50 dias sem comer, mas, em geral, perece após quatro dias sem água.

Por isso, o homem das sociedades primitivas facilmente reconheceu a sua forte dependência da água e sentiu como o ambiente lhe poderia ser adverso pelo efeito das cheias e das secas. Não estando apto a aprofundar os conhecimentos sobre aqueles fenómenos, passou a associar a água ao sobrenatural.

Com o desenvolvimento das antigas civilizações - algumas das quais floresceram, com base na água, nas planícies de grandes rios: rio Amarelo, Tigre, Eufrates, Nilo e Indus - a água passou a estar omnipresente nas mitologias, associada a deuses e divindades, e inspirou numerosas lendas.

Em ritos de muitas regiões actuais a água figura como agente purificador.

2. CICLO HIDROLÓGICO E RECURSOS HÍDRICOS

O ciclo hidrológico é a sequência fechada de fenómenos pelos quais a água passa do globo terrestre para a atmosfera, na fase de vapor, e volta àquele nas fases líquida ou sólida.

¹ Professor Catedrático do I.S.T.

A passagem da água para a atmosfera sob a forma de vapor processa-se por evaporação e evapotranspiração. O vapor de água, transportado pela circulação atmosférica, alimenta as nubes a partir das quais se forma a precipitação.

Após várias vicissitudes, parte da água precipitada dá lugar ao escoamento superficial e outra parte infiltra-se e origina o escoamento subterrâneo nos mantos aquíferos.

O escoamento superficial dirige-se para os rios que alimentam os lagos ou os oceanos enquanto o escoamento subterrâneo pode encaminhar-se para os rios ou, directamente, para os lagos e oceanos.

Fecha-se, assim, o ciclo hidrológico, igualando-se o volume de água que atinge os oceanos e o volume de água que eles perdem por evaporação.

A energia para a vaporização da água e para a circulação atmosférica provém do Sol, que aparece intimamente ligado à água no ciclo hidrológico e também no ciclo da Vida no Globo.

O escoamento superficial constitue resposta rápida à precipitação e cessa pouco tempo depois dela.

O escoamento subterrâneo nos aquíferos porosos dá-se com grande lentidão e continua por longo tempo após ter terminado a precipitação que o originou. Devido a estas características e ao próprio efeito de armazenamento nos aquíferos, o escoamento subterrâneo tem menor variabilidade no tempo.

A água em movimento no ciclo hidrológico pode ser utilizada pelo homem, provindo o carácter renovável dos recursos hídricos exactamente da natureza fechada do ciclo hidrológico.

Os recursos hídricos classificam-se em *potenciais* e *utilizáveis*. Os recursos potenciais correspondem à extracção máxima teoricamente possível de água do ciclo hidrológico, enquanto os recursos utilizáveis são necessariamente inferiores aos primeiros em virtude de a distribuição no tempo da água do ciclo hidrológico natural não acompanhar a distribuição no tempo dos consumos, o que origina perdas.

Para concretizar aquelas noções, refira-se que toda a água

que passa num rio em condições naturais constitue recurso potencial, mas só uma fracção é utilizável, pois a restante perde-se devido à irregularidade com que ocorre (e *águas passadas não movem moínhos* segundo o ditado). A albufeira criada por uma barragem transfere a água do rio dentro de um mesmo ano, da época húmida para a época seca, ou dos anos húmidos para os anos secos e, assim, permite aumentar a fracção utilizável.

Os recursos utilizáveis podem, portanto, ser aumentados à custa de obras que permitam intervir no ciclo hidrológico mediante a transferência de água no espaço e no tempo ou a melhoria da sua qualidade, por forma a colocá-la à disposição dos consumidores.

As águas subterrâneas, embora oferecendo geralmente menores quantitativos, apresentam, em princípio, vantagens sobre as águas superficiais: melhor qualidade e menor variabilidade no tempo.

As obras necessárias para tornar os recursos utilizáveis, para além dos sistemas de distribuição de água, podem consistir em captações subterrâneas, barragens, estações de tratamento de água e sistemas de transporte, por vezes, a longa distância. São obras de projecto e execução demoradas, o que obriga a que o planeamento dos recursos hídricos deva ser feito a longo prazo, para se evitarem situações de carência de água, que não se podem remediar capazmente com medidas de emergência.

Importa ter presente que os recursos hídricos utilizáveis estão *sempre associados ao risco de insuficiência no fornecimento de água*. Para além das falhas materiais dos sistemas para aproveitamento da água, tal risco deriva do carácter aleatório da ocorrência da precipitação.

Assim, não pode assegurar-se garantia absoluta no fornecimento de água. Com efeito, se um sistema hidráulico for dimensionado para ser plenamente suficiente admitindo a ocorrência de um determinado ano extremamente seco, será sempre possível ter lugar um ano ainda mais seco, no qual se verificaria insuficiência.

O fornecimento de água é, assim, feito sempre com risco, maior ou menor.

É comum aceitar-se que o abastecimento de água a uma cidade

seja em média insuficiente em 5 anos num intervalo de 100 anos, o que se traduz dizendo que o risco de insuficiência do fornecimento é de 5%.

A fixação do risco de fornecimento de um dado volume de água é um problema económico: menores riscos envolvem menores prejuízos provocados pela insuficiência de água, mas implicam maiores dispêndios na construção dos sistemas hidráulicos. A existência daquele risco não é alarmante se se atender a que viver é uma confrontação permanente com riscos: desde a condução em automóvel até actos muito naturais como caminhar.

3. A ÁGUA NO MUNDO ACTUAL

A água está presente nas mais diversas actividades do Homem, sendo utilizada actualmente com fins muito diferentes:

- domésticos e públicos,
- agrícolas,
- pecuários e piscícolas,
- industriais,
- ecológicos,
- de navegação,
- de produção de energia eléctrica,
- de recreio e turismo,
- de recepção de águas residuais.

Até um passado recente, as necessidades de água cresceram gradualmente, acompanhando o lento aumento populacional.

A era industrial trouxe a elevação do nível de vida e o rápido crescimento da população mundial:

- 1000 milhões em 1800,
- 2000 milhões em 1930,
- 4400 milhões em 1980,
- 6200 milhões previstos em 2000.

A expansão urbanística, a industrialização, a agricultura e a pecuária intensivas e ainda a produção de energia eléctrica - que estão estreitamente associadas à elevação do nível de vida e ao crescimento populacional - passaram a exigir dramáticos quantitativos de água.

As necessidades para uso doméstico e público por habitante e dia dependem do nível de vida e da dimensão do aglomerado populacional, como se pode apreciar no quadro seguinte:

NECESSIDADES DOMÉSTICAS E PÚBLICAS
VALORES MÉDIOS DIÁRIOS POR HABITANTE

(1)

Pequeno aglomerado rural em África	15-35
Pequeno aglomerado rural em Portugal (com distribuição domiciliária)	50
Lisboa (1980)	280
Nova Iorque	1050
São Francisco	1400

As necessidades de água para rega dependem das condições climáticas e do modo de rega e as necessidades industriais dependem das tecnologias. Para dar uma ideia destas últimas, citam-se os seguintes volumes de água necessários por tonelada de produto acabado:

- papel	60 a 500 m ³ /t
- aço	60 a 200 m ³ /t
- fibras artificiais e plásticos	500 a 2000 m ³ /t

A produção de um simples ovo, num país industrializado, pressupõe a utilização de um metro cúbico de água.

A água para rega pode representar grande percentagem da necessidade total de um País. É de cerca de 50% nos E.U.A. onde os volumes de água captada em 1975 se repartiram da seguinte forma:

VOLUMES DE ÁGUA CAPTADA NOS E.U.A. EM 1975

USO	ÁGUA CAPTADA (%)
Agricultura	50,9
Energia termoelétrica	24,6
Indústria	14,1
Municipal	8,0
Minas	1,9
Vários	0,5
	100,0

Os vários usos correspondem a consumos efectivos de água em proporções muito diferentes dos volumes utilizados, sendo nalguns deles a água restituída na quase totalidade aos meios naturais.

A água restituída após ter sofrido um determinado uso constitue a sobra desse uso, cuja percentagem em relação à água utilizada é variável não só com o uso como com a tecnologia e, nalguns casos, com o clima.

SOBRAS DE USOS DE ÁGUA

USO	SOBRAS (%)
Rega	20%
Municipal	80%
Energia termoelétrica	98,5%
Energia hidroelétrica	~ 100%

A satisfação das necessidades de água põe actualmente sérios problemas às comunidades. Para além dos grandes quantitativos exigidos, o uso de água em muitos casos prejudica fortemente a sua qualidade e a água restituída aos meios naturais, para além de não poder ser reutilizada sem tratamento prévio, é nociva ao próprio ambiente.

É bem conhecida a poluição provocada pelos usos domésticos, públicos e industriais. A refrigeração de centrais termoelétricas exige grandes volumes de água, mas pequenos consumos percen-

tuais; origina, no entanto, poluição térmica.

Os adubos e os pesticidas utilizados intensamente na agricultura actual são prejudiciais à qualidade da água, mesmo sem rega. Com efeito, esses produtos são arrastados pela água da precipitação para os aquíferos ou para os rios e lagos naturais ou artificiais. Os pesticidas são nocivos em si próprios e os adubos originam um excesso de substâncias nutrientes na água (eutrofização), que produz nos lagos a proliferação de plâncton, algas e ervas aquáticas. Estes seres morrem e decompõem-se, dando lugar ao consumo do oxigénio da água.

Dificuldades crescentes na satisfação das necessidades de água, em consequência dos elevados quantitativos requeridos e também dos efeitos da alteração da qualidade da água resultantes da sua utilização, começaram a ser sentidos com inquietação nos países industrializados na década de cinquenta.

Com a finalidade de diminuir os volumes de água captada, têm sido adoptadas tecnologias exigentes de menores quantitativos da água ou menos poluidoras e tem-se procedido à reutilização e reciclagem da água.

O alcance destas medidas é evidenciado pelo quadro seguinte:

VOLUMES DE ÁGUA CAPTADA NO CICLO HIDROLÓGICO PARA VÁRIOS USOS E RECICLADA EM INDÚSTRIAS NOS E.U.A. (milhões de m³/dia)

	1975	2000
Água captada	1373	1215
Água reciclada na indústria	526	3276

Apesar do crescimento populacional e do desenvolvimento sócio-económico, os volumes de água tomada do ciclo hidrológico não aumentarão nos E.U.A. entre 1975 e o ano 2000, prevendo-se, porém, aumento muito substancial da água reciclada na indústria.

Para além dos problemas de satisfação das necessidades de água, põem-se problemas do domínio do excesso de água, que pode causar submersão e erosão.

As crescentes necessidades de água, a limitação dos recur -

sos hídricos, o antagonismo entre alguns usos e os prejuízos causados pelo excesso de água exigem que a utilização e o domínio da água decorram em termos otimizados, integrando-se na política de desenvolvimento económico-social dos territórios.

Assim, governos e instituições internacionais têm-se preocupado desde um passado relativamente recente com os aspectos científicos e educacionais do planeamento e da gestão dos recursos hídricos e com as estruturas institucionais para a respectiva implementação.

4. A ÁGUA EM PORTUGAL

Portugal não pode ser considerado um país desfavorecido em recursos hídricos, como resulta da comparação dos valores médios anuais da precipitação e do escoamento em Portugal, com os valores relativos a Espanha, à Europa e à América do Norte.

VALORES MÉDIOS ANUAIS DA PRECIPITAÇÃO E DO ESCOAMENTO

Território	Precipitação		Escoamento	
	Altura (mm)	Volume (milhões de m ³)	Altura (mm)	Volume por habit. e dia (m ³)
Portugal	1010	33000 ⁱ (64000) ⁱⁱ	370	10,0 (19,5)
Espanha	630	106 000	210	8,3
Europa	734	3 100 000	319	16
América do Norte	670	6 000 000	287	51

(i) Exclui escoamento proveniente de Espanha, CCCN 1972

(ii) Inclui escoamento proveniente de Espanha, depois de deduzidos desvios previstos, CCCN 1972

População aproximada em Portugal e em Espanha em 1975: 9 000 000 e 35 000 000.

Os valores indicados nas colunas com a designação *altura* representam as espessuras da lâmina de água que seriam atingidas se os volumes da precipitação ou do escoamento se distribuíssem uniformemente sobre os respectivos territórios.

Os volumes médios anuais do escoamento em Portugal, considerando ou não a contribuição dos rios com origem em Espanha, representam de acordo com o que já se referiu, recursos potenciais. Os recursos utilizáveis são-lhe inferiores e constituídos em mais de 90% por águas superficiais, que, devido à irregularidade da distribuição temporal, exigem albufeiras de regularização para se tornarem utilizáveis em quantidades significativas.

O Grupo de Trabalho criado por iniciativa da Comissão de Combustíveis e Centrais Nucleares (CCCN) da então Junta de Energia Nuclear avaliou em 1972, mediante procedimentos sumários, que os recursos utilizáveis anualmente poderiam atingir 21 000 milhões de m³ (incluindo a contribuição dos escoamentos provenientes de Espanha, igual a cerca de 40% daquele valor).

O mesmo Grupo de Trabalho obteve estimativas das necessidades e dos consumos efectivos de água verificados em 1970 e previstos para 2010, tendo concluído que, à escala do País e admitindo a resolução de problemas de poluição, a satisfação das necessidades de água até ao ano de 2010 parece poder ser assegurada, embora exija transferências de águas entre regiões.

Julga-se indispensável realizar a muito curto prazo um avaliação mais rigorosa das necessidades de água e dos recursos utilizáveis, pois o respectivo balanço é instrumento indispensável para o planeamento e a gestão dos recursos hídricos. Na avaliação dos recursos, a contribuição dos rios provenientes de Espanha deve ser analisada com particular cuidado, tendo em conta a sua importância relativa e a existência de condicionamentos supranacionais.

A desejável elevação do nível e da qualidade de vida dos portugueses passa pela resolução urgente dos problemas da água e pela sua melhor utilização. Há que desenvolver eficazmente programas e realizações nos seguintes domínios:

- *Prosseguimento da construção de aproveitamentos hidroelétricos, incluindo os pequenos aproveitamentos, em muitos casos com finalidades múltiplas. Esta acção reflectir-se-ia no relançamento da construção e na diminuição da importação de combustíveis.*
- *Abastecimento de água e saneamento. Alargamento a novos aglomerados populacionais dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento e melhoria do serviço dos sistemas existentes. Com efeito, numerosas vilas e cidades portuguesas vivem em condições extremamente precárias neste aspecto em especial durante o verão.*
- *Controlo da poluição para preservar a qualidade dos recursos hídricos e impedir a situação actual generalizada de insalubridade de numerosos cursos de água pequenos que só não secam em grande parte do ano por receberem águas residuais, mas sem tratamento prévio.*
- *Navegação interior. Obras e outras acções no sentido de impulsionar a transição da fase artesanal para a fase industrial da navegação nalguns trechos de rios portugueses.*
- *Domínio da erosão. Medidas para evitar o arrastamento dos solos, particularmente dos solos produtivos, com o que também se reduziria a desordem das redes hidrográficas.*
- *Defesa contra cheias de zonas urbanas e agrícolas, para diminuição dos prejuízos nas zonas urbanas e agrícolas e para permitir uma exploração eficiente e com recurso a rega de algumas das melhores manchas agrícolas portuguesas como as do vale do Tejo.*
- *Disciplinamento da ocupação dos leitos de cheia dos pequenos cursos de água, a fim de evitar catástrofes como a que se verificou em 1967 na região de Lisboa. Registaram-se então mais de 400 mortos e, se o mesmo acontecimento se desse na actualidade, as perdas seriam bem maiores. É, além do mais, um problema de cultura, que passa, portanto, pelo esclarecimento de técnicos, de autarcas e de políticos.*

As exigências são muitas, os recursos financeiros poucos, as interações dos problemas da água complexas e os seus usos por vezes conflituosos.

Impõe-se, assim, a elaboração e a concretização de um Plano Nacional da Água que compreenda:

- inventariação dos recursos e das necessidades de água e respectivo balanço, a actualizar em permanência;
- definição dos objectivos e das orientações gerais do planeamento e gestão dos recursos hídricos, com integração na política de desenvolvimento económico-social do País;
- selecção de projectos e formulação de programas;
- definição de medidas institucionais para a gestão dos recursos hídricos.

A gestão dos recursos hídricos em termos eficientes exige não só conhecimentos científicos e técnicos especializados na área dos recursos hídricos como também a consciência dos problemas da água e das possibilidades e limitações da intervenção humana na sua resolução, por parte de políticos, de responsáveis pelo planeamento e pelas decisões e por parte do público em geral. Assim, muito bem entendeu a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos promover o Dia Nacional da Água no primeiro dia do ano hidrológico, ou seja, no início do mês - Outubro - em que na maior parte dos anos as reservas de água das bacias hidrográficas portuguesas passam a aumentar. O aumento dá-se até Abril ou Maio para depois se verificar diminuição e repetir-se periodicamente esta sucessão, em consequência do movimento anual da Terra em torno do Sol.

A AGUA QUE TEMOS EM PORTUGAL CONTINENTAL

por

ANTÔNIO GONÇALVES HENRIQUES¹

1 - INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável a qualquer forma de vida, em particular à sobrevivência do homem, ao estabelecimento de aglomerados populacionais, ao desenvolvimento das actividades económicas (agricultura, indústria, comércio, etc.) e ao suporte das principais actividades de lazer. Assim, em qualquer planeamento sócio-económico a nível nacional ou regional é indispensável integrar o desenvolvimento das actividades sócio-económicas com as disponibilidades de água, e ter presentes as complexas interrelações entre a ocorrência dos recursos hídricos, a conservação dos restantes recursos naturais, e as alterações, em quantidade e em qualidade, determinadas pelo aproveitamento dos recursos hídricos. Para qualquer planeamento sócio-económico nacional ou à escala regional é indispensável dispor de um adequado inventário das disponibilidades de água e da sua distribuição, quer no espaço quer no tempo.

Ao contrário da maioria dos restantes recursos naturais, que são tipicamente exauríveis, pelo menos à escala da vida humana, a água é constantemente renovada através do ciclo hidrológico (ciclo que inclui a precipitação, o escoamento superficial, a infiltração, o escoamento subterrâneo, a evaporação e a transpiração através das plantas, e o transporte pelas massas de ar). Face ao elevadíssimo número de factores naturais que condicionam o ciclo hidrológico, com intensidades variáveis no tempo e no espaço, não é possível quantificar de forma determinística aqueles fluxos. Assim, a quantificação dos fluxos de água do ciclo hidrológico, que constitui o elemento fundamental dos inventários de recursos hídricos, só pode ser realizada em termos estatísticos, permitindo a determinação de valores médios e de situações extremas de excesso de água (cheias) ou de carência de água (secas), com

¹ Investigador do Laboratório Nacional de Engenharia Civil

características por vezes catastróficas, sendo em regra impossível prever a sua ocorrência.

Um outro aspecto característico dos recursos hídricos consiste na interdependência entre as disponibilidades de água e as suas utilizações, que se traduzem quer por consumos efectivos de água, quer pela utilização da água como meio receptor e de transporte de resíduos das actividades económicas, provocando alterações de qualidade da água dos meios hídricos ou mesmo a sua poluição.

O processo de transformação da precipitação em escoamento superficial ou subterrâneo é condicionado primordialmente pelas características morfológicas de uma região. Assim, o relevo define unidades morfológicas naturais, as bacias hidrográficas, onde se processa todo o ramo terrestre do ciclo hidrológico. Qualquer interferência nos fluxos de água do ramo terrestre do ciclo hidrológico num dado ponto de uma bacia hidrográfica é sensível numa área maior ou menor dessa mesma bacia hidrográfica, mas não afecta as outras bacias hidrográficas. A bacia hidrográfica é, assim, a unidade por excelência para o planeamento dos recursos hídricos e para a sua gestão.

A interdependência das utilizações da água e das disponibilidades hídricas, e o facto de as actividades sócio-económicas estarem especialmente organizadas de acordo com a divisão administrativa do território, implica que não é razoável adoptar exclusivamente como unidade territorial de avaliação dos recursos hídricos de uma região as bacias hidrográficas, delimitadas por fronteiras físicas, normalmente sem correspondência com as fronteiras administrativas.

Na Figura 1 apresenta-se uma carta de Portugal com os limites dos concelhos, agrupados por regiões hidrográficas que coincidem, aproximadamente, com os limites das bacias hidrográficas ou de grupos de Pequenas bacias hidrográficas (como é o caso do Minho, da Estremadura e do Algarve). No caso das bacias hidrográficas do Douro e do Tejo, dada a sua grande dimensão, foram consideradas três sub-bacias hidrográficas. Esta organização territo-

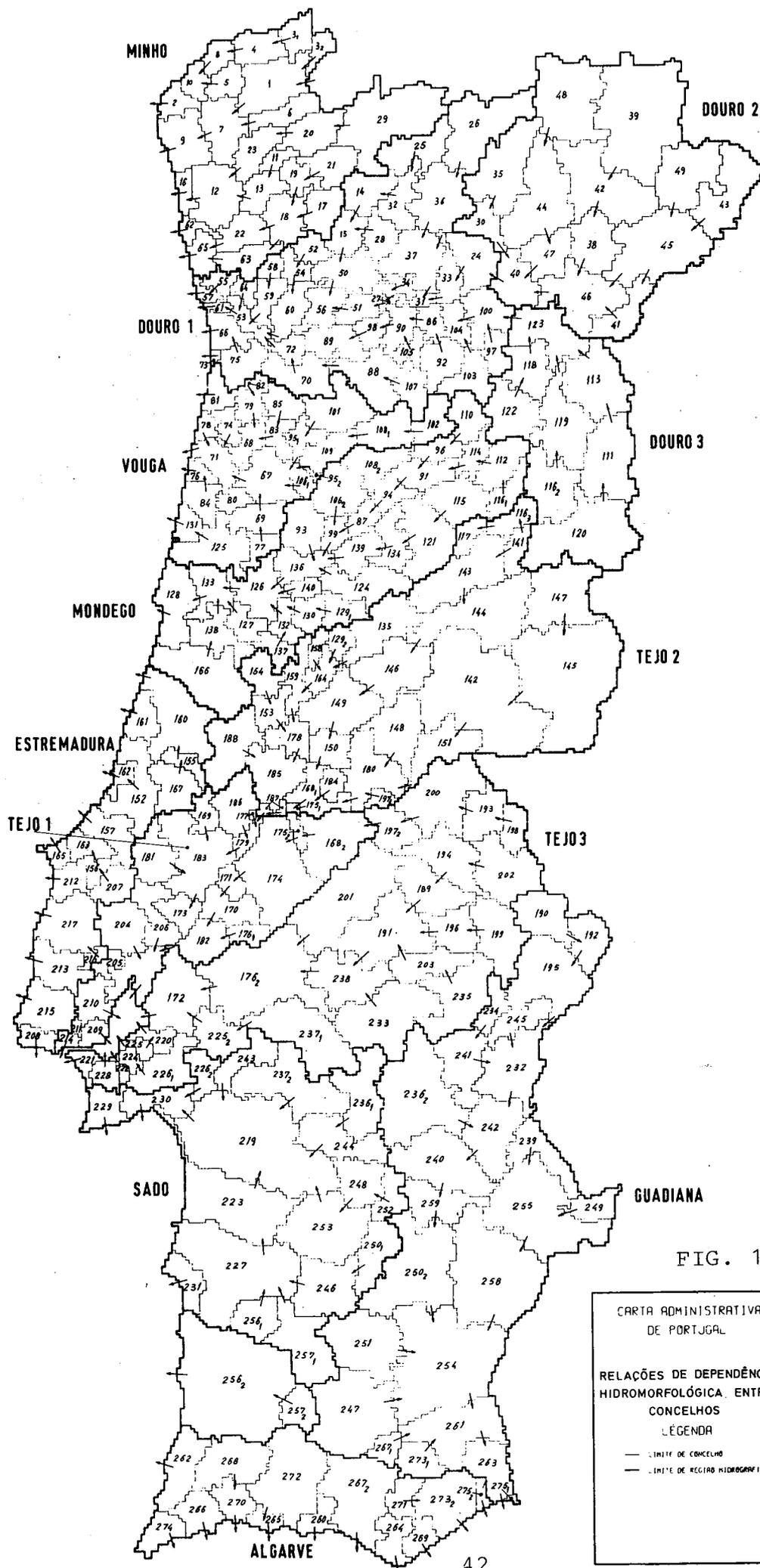


FIG. 1

QUADRO 1

DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DO CICLO HIDROLÓGICO
PORTUGAL CONTINENTAL E POR REGIÕES HIDROGRÁFICAS

	PRECIPITAÇÃO (mm)	ESCOAMENTO SUPERFICIAL (mm)	ESCOAMENTO SUBTERRÂNEO (mm)	EVAPOTRANS- PIRAÇÃO (mm)
Continente	917	370	48	499
Minho	1 811	1 045	20	746
Douro 1	1 286	716	20	550
Douro 2	786	263	20	503
Douro 3	816	268	20	528
Vouga	1 283	644	90	543
Mondego	1 149	637	50	462
Estremadura	932	376	135	421
Tejo 1	780	216	110	454
Tejo 2	975	450	36	489
Tejo 3	686	195	53	438
Sado	678	136	63	480
Mira	682	181	20	481
Guadiana	581	118	37	426
Algarve	624	205	45	374

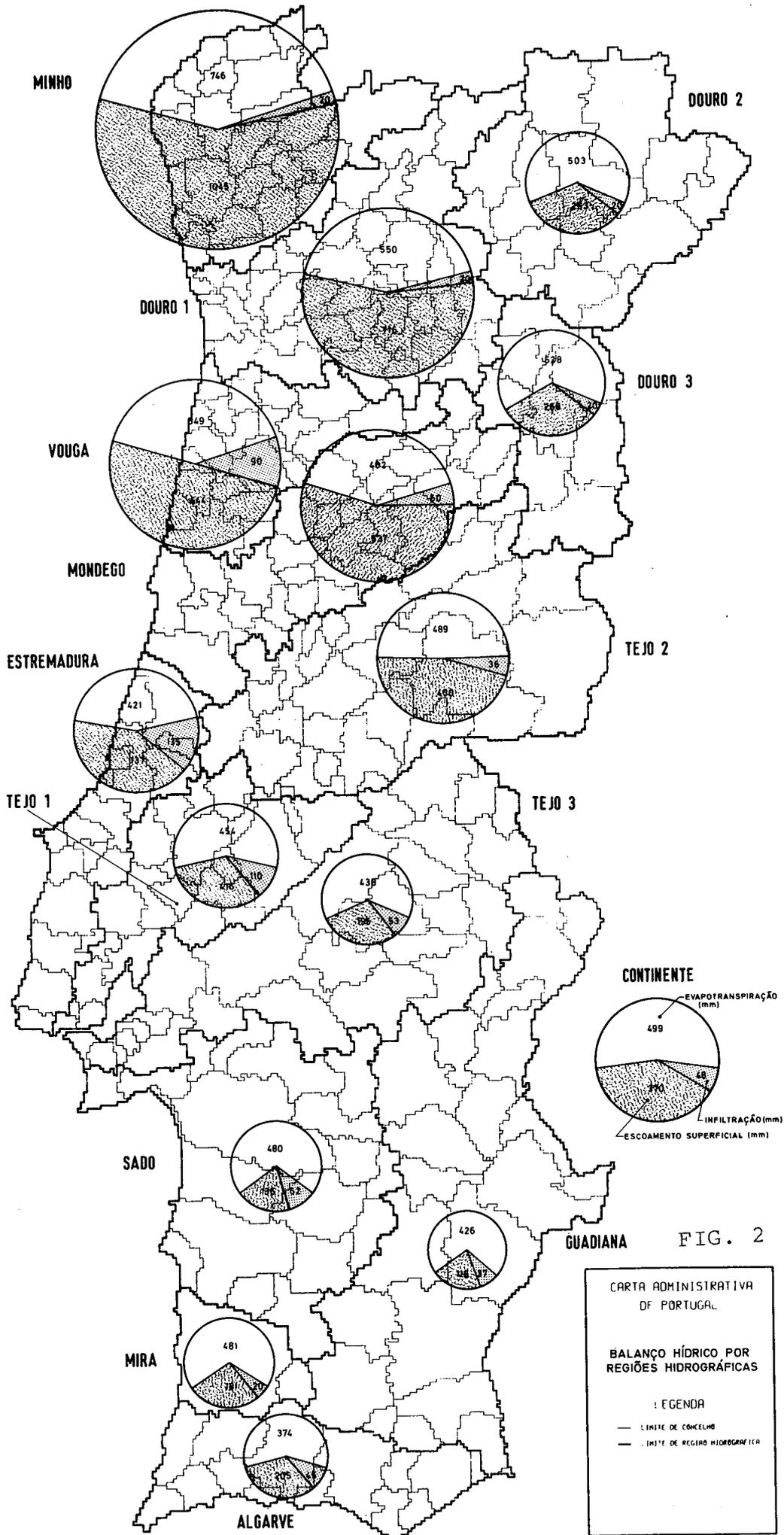
rial permite basear adequadamente os inventários de disponibilidades e de necessidades de água e a gestão regional dos recursos hídricos.

2 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS PRÓPRIAS DE PORTUGAL CONTINENTAL

Em termos globais, e em comparação com as restantes regiões do globo, Portugal Continental é relativamente favorecido em recursos hídricos próprios. Assim, a precipitação anual média de Portugal Continental é de 920 mm, dos quais 500 mm são restituídos à atmosfera por evapotranspiração, 370 mm escoam-se superficialmente e 50 mm escoam-se subterraneamente. Assim, o volume de disponibilidades hídricas potenciais de Portugal Continental, em termos médios, é da ordem dos 37 000 milhões de m³.

Contudo, as disponibilidades hídricas potenciais têm uma distribuição marcadamente não uniforme quer no espaço quer no tempo. Na Figura 2 representa-se a distribuição espacial das disponibilidades hídricas anuais médias, cujos valores se apresentam no Quadro 1. Assim, enquanto no Minho a precipitação anual média é da ordem dos 1800 mm, e da ordem dos 1300 mm no Douro Litoral e no Vouga, a precipitação anual média é da ordem dos 800 mm (inferior à média) no Douro interior, e da ordem dos 600 mm apenas no Guadiana e no Algarve. Em termos de escoamento superficial e subterrâneo a distribuição é ainda menos uniforme: 1250 mm no Minho, da ordem dos 700 mm no Douro Litoral, Vouga e Mondego, contra apenas 300 mm no Douro Interior, 230 mm no Alto Alentejo e Algarve e valores inferiores a 200 mm no Sado e Guadiana.

A distribuição no tempo é, também marcadamente não uniforme: sendo de 420 mm as disponibilidades hídricas anuais médias de Portugal Continental, verifica-se que em 20% dos anos aquelas disponibilidades se reduzem a 220 mm, e em 10% dos anos se reduzem a 120 mm. A distribuição dentro do ano é também claramente não uniforme, concentrando-se cerca de 80% das disponibilidades hídricas no semestre húmido (de Outubro a Março), sendo maior ainda esta desproporção nas regiões mais secas (Sado, Guadiana e Algarve) onde as disponibilidades hídricas do semestre seco, em regime natural, são inferiores a 15% das disponibilidades hídricas anuais, em termos médios.



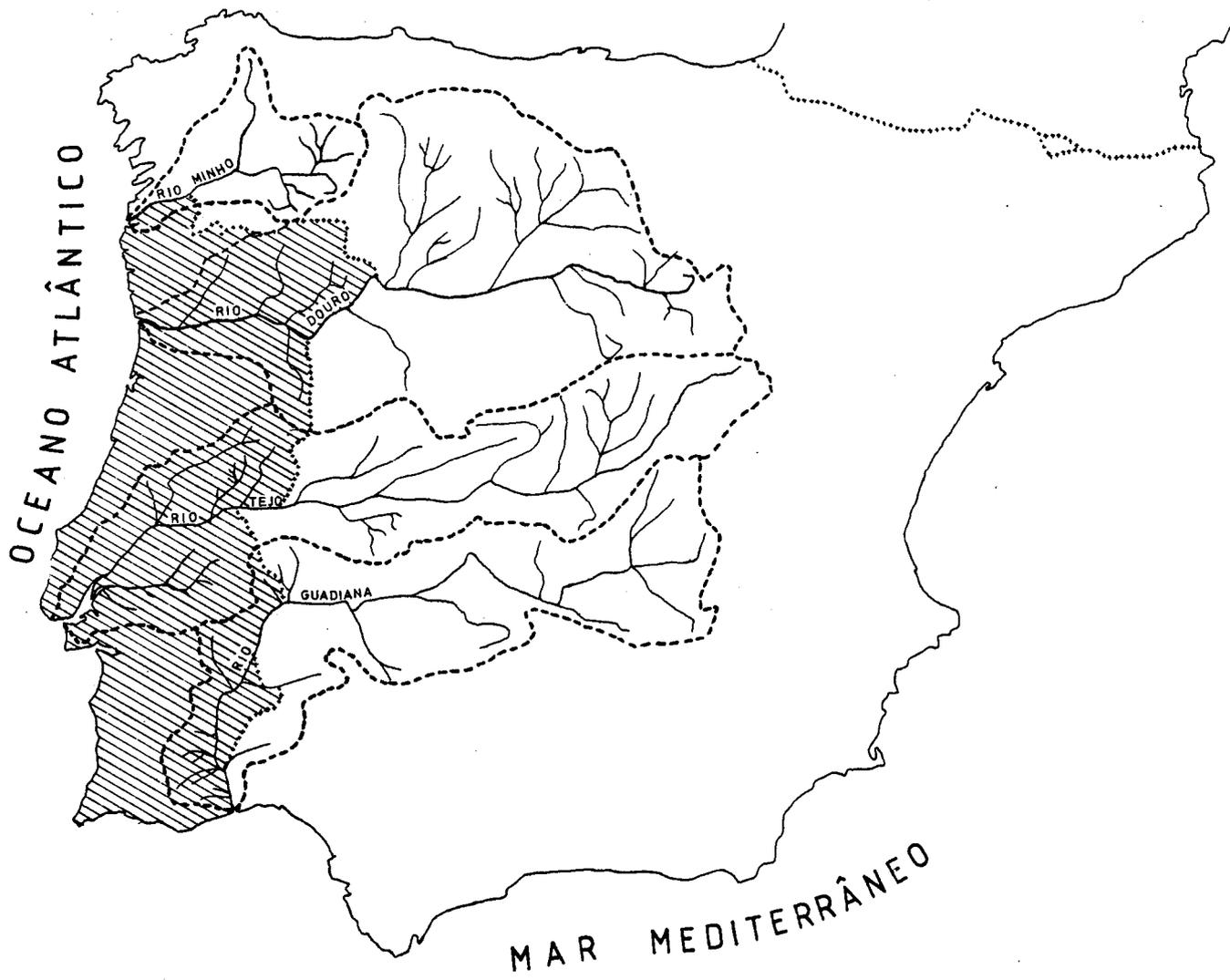
Sendo Portugal Continental relativamente pobre em reservas hídricas subterrâneas (inferiores a 10% das disponibilidades hídricas totais), a regularização das disponibilidades hídricas tem de ser feita à custa de criação de reservatórios superficiais (barragens com albufeira) que assegurem a retenção das disponibilidades hídricas que ocorram nos meses húmidos para utilização nos meses secos (regularização dentro do ano) e das disponibilidades hídricas que ocorram nos anos húmidos para utilização nos anos secos (regularização interanual).

Os volumes de regularização actualmente existentes em Portugal Continental são relativamente escassos: 4960 milhões de m^3 , o que corresponde a cerca de 15% das disponibilidades hídricas anuais médias. Uma importante parte deste volume concentra-se na margem direita do Tejo (cerca de 1800 milhões de m^3 , que incluem as albufeiras de Castelo do Bode e do Cabril) e no Minho (cerca de 1150 milhões de m^3 , que inclui a albufeira do Alto Rabagão). Este facto determina que as disponibilidades hídricas garantidas são efectivamente muito inferiores às disponibilidades hídricas potenciais.

Com um nível de garantia de 80%, isto é, com uma probabilidade de falha de uma vez em cada cinco anos, as disponibilidades hídricas de Portugal Continental são de 297 mm apenas (ou seja de 26 400 milhões de m^3) e com uma garantia de 95% são de 176 mm (ou seja de 15 610 milhões de m^3). Os valores garantidos no ano e no semestre seco são apresentados no Quadro 2.

3 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS PROVENIENTES DE ESPANHA

A situação geográfica de Portugal Continental na Península Ibérica é um importante factor a ter em conta na avaliação das disponibilidades de água, já que 64% do território é ocupado por bacias hidrográficas luso-espanholas (Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana), representando essa área apenas 21% da área total das bacias hidrográficas luso-espanholas (ver Figura 3). No Quadro 3 apresentam-se as disponibilidades hídricas garantidas originadas na parte espanhola das bacias hidrográficas do Douro, Tejo e Guadiana. Observa-se que em termos médios, na situação actual, as disponibilidades hídricas originadas em Espanha representam mais



BACIAS HIDROGRÁFICAS LUSO-ESPAÑOLAS	FIG. 3
-------------------------------------	--------

QUADRO 2

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS GARANTIDAS EM CADA REGIÃO HIDROGRÁFICA

	ANO				SEMESTRE SECO			
	0,80		0,95		0,80		0,95	
	mm	hm ³	mm	hm ³	mm	hm ³	mm	hm ³
Continente	297	26 406	176	15 610	103	9 126	68	6 003
Minho	896	5 144	688	3 950	366	2 101	296	1 699
Douro 1	481	3 861	243	1 950	108	867	55	441
Douro 2	125	919	15	110	27	199	8	59
Douro 2	198	750	96	364	68	258	39	148
Vouga	465	1 788	249	958	104	400	58	223
Mondego	533	3 512	362	2 385	108	1 305	132	870
Estremadura	292	1 085	147	546	68	253	38	141
Tejo 1	159	749	52	245	44	207	20	94
Tejo 2	403	4 010	297	2 955	176	1 751	135	1 343
Tejo 3	156	1 499	54	519	62	596	26	250
Sado	142	1 167	87	715	62	509	44	362
Mira	170	287	110	186	74	125	55	93
Guadiana	86	1 023	30	357	34	404	14	167
Algarve	162	612	98	370	40	151	30	113

QUADRO 3

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS GARANTIDAS ORIGINADAS NA PARTE
 ESPANHOLA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO DOURO, TEJO E GUADIANA

	Valores actuais (hm ³)			Valores futuros (hm ³)		
	Média	0,80	0,95	Média	0,80	0,95
DOURO	13 570	9 152	4 937	10 259	5 854	1 639
TEJO	7 990	4 268	866	6 170	2 496	-
GUADIANA	3 660	936	-	2 497	-	-

de 68% das disponibilidades hídricas potenciais de Portugal Continental. Contudo, as disponibilidades hídricas garantidas originadas em Espanha são muito reduzidas.

4 - NECESSIDADES DE ÁGUA NA SITUAÇÃO ACTUAL

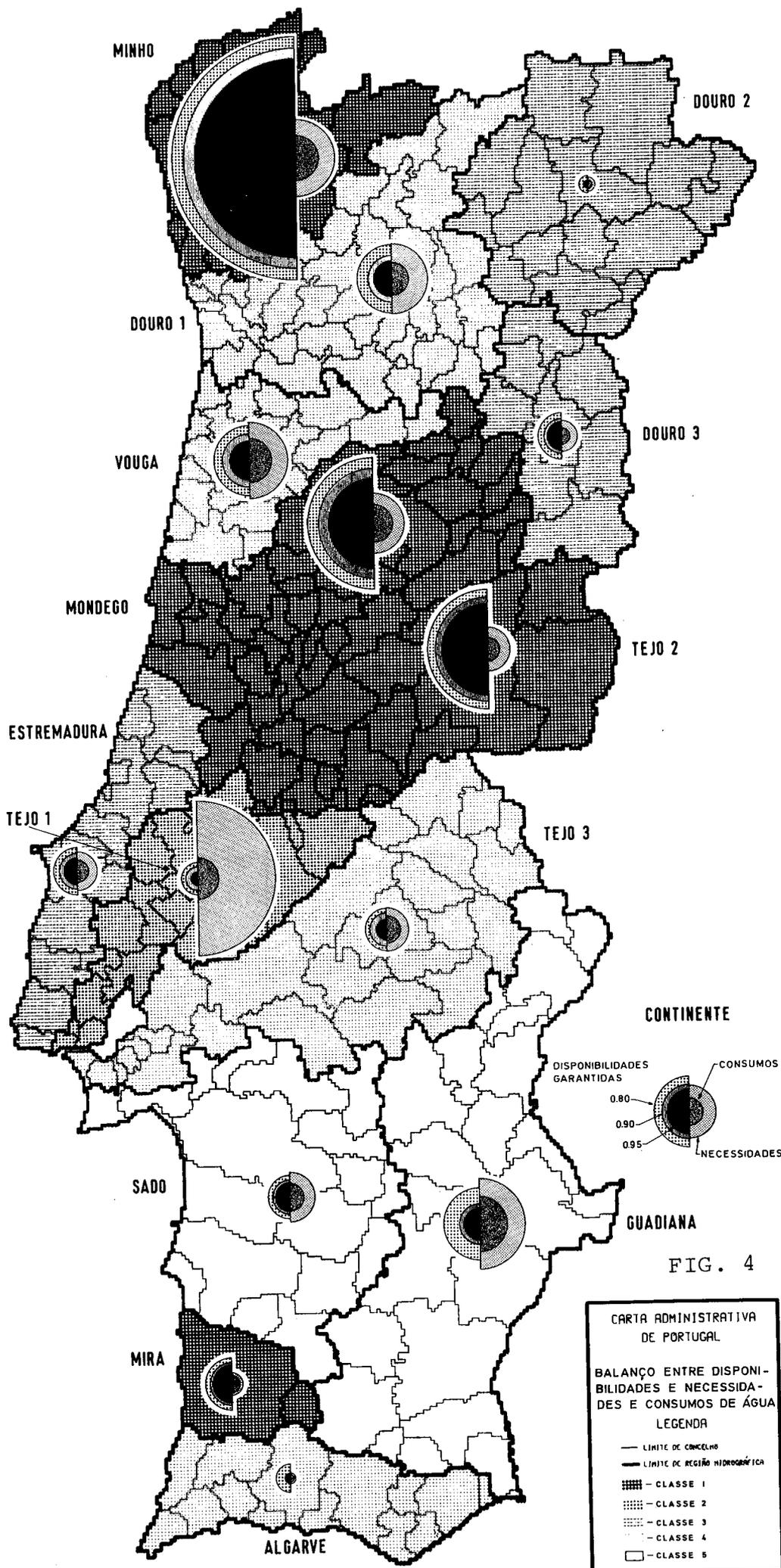
No Quadro 4 apresentam-se as estimativas das necessidades de água na situação actual nas regiões hidrográficas consideradas. Observa-se que as necessidades de água totais do Continente são de 8510 milhões de m^3 , dos quais 5136 milhões de m^3 são absorvidos pela agricultura (60%), 1068 milhões de m^3 (12,6%) pela indústria, 1874 milhões de m^3 (22%) pela energia e 432 milhões de m^3 (5%) pelo abastecimento doméstico. A análise do Quadro mostra que as regiões da Grande Lisboa e do Grande Porto contribuem para uma significativa percentagem das necessidades de água nas regiões Douro 1 e Tejo 1.

Quando se comparam as disponibilidades hídricas garantidas com 80% e com 95% com as necessidades de água globais do Continente verifica-se que aquelas são da ordem das 4,8 vezes e 2,5 vezes as necessidades de água.

Com situação menos favorecida do ponto de vista de relações entre disponibilidades e necessidades de água encontram-se as regiões hidrográficas do Sado, Guadiana, Vouga, Algarve e Tejo 3, apresentando uma maior vulnerabilidade à ocorrência de anos muito secos as regiões hidrográficas do Guadiana, Sado e Tejo 3 (porventura poderá concluir-se a carência de uma albufeira de grande regularização nesta região, que assegure um adequado abastecimento de água, o que seria conseguido com o empreendimento do Alqueva).

5 - PERSPECTIVAS DE UMA GESTÃO RACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS EM PORTUGAL

Não sendo Portugal Continental carente, em termos globais, de recursos hídricos, a irregular distribuição no espaço e no tempo das disponibilidades hídricas determina a ocorrência de situações de carência de água, limitativas do processo de desenvolvimento sócio-económico, em particular nas regiões abrangidas pe



QUADRO 4

NECESSIDADES DE ÁGUA ACTUAIS POR SECTORES UTILIZADORES E POR
REGIÕES HIDROGRÁFICAS (VALORES EM hm³)

	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	ENERGIA	ABASTECIMENTO DOMÉSTICO	TOTAL
Continente	5 136	1 068	1 874	432	8 510
Minho	565	148	42	36	791
Douro 1	721	130	318	90	1 259
Douro 2	141	5	-	6	152
Douro 3	164	2	-	3	168
Vouga	364	79	43	18	504
Mondego	522	92	29	18	661
Estremadura	150	73	-	42	265
Tejo 1	276	238	1 232	141	1 887
Tejo 2	564	73	17	16	671
Tejo 3	548	107	-	28	683
Sado	449	96	192	13	750
Mira	54	-	-	-	54
Guadiana	488	17	-	11	515
Algarve	129	11	-	10	151

la margem esquerda do Tejo, pelas bacias hidrográficas do Sado e do Guadiana, o Algarve e a bacia hidrográfica do Vouga. Por outro lado, o desenvolvimento das actividades sócio-económicas determina a poluição dos cursos de água, como o Ave e alguns dos afluentes do Tejo, e das reservas hídricas subterrâneas.

A água é um recurso partilhado por diferentes sectores utilizadores (agricultura, em larga escala, indústria, produção de energia, abastecimento doméstico e recreio) e o seu aproveitamento exige, em regra a construção de infraestruturas hidráulicas dispendiosas (como barragens com albufeiras, sistemas de adução, estações de tratamento de águas e de esgotos, redes de distribuição, etc.) que têm de ser geridos de acordo com a compatibilização dos interesses sectoriais dos utilizadores.

Uma adequada gestão de recursos hídricos tem, como principais características:

- ser estruturada espacialmente por regiões que coincidam com bacias hidrográficas ou grupos de bacias hidrográficas;
- ter a participação efectiva dos diferentes sectores utilizadores de água, e dos responsáveis pela inventariação dos recursos hídricos e pela implementação, manutenção e operação das infraestruturas hidráulicas;
- contar com o apoio de equipas multidisciplinares que incluam especialistas dos vários domínios de intervenção da gestão dos recursos hídricos: hidrologistas, engenheiros hidráulicos, economistas, técnicos de planeamento regional e urbano, engenheiros agrónomos, sociólogos, etc..

A clássica repartição do poder central por ministérios sectoriais, com actuação nem sempre devidamente coordenada, não favorece uma adequada gestão dos recursos hídricos. Por outro lado, a pulverização de competências em matéria de abastecimento de água e de esgotos pelas autarquias locais, com domínio de actuação muito restrito relativamente à escala da exploração das infraestruturas hidráulicas, e com fracos recursos financeiros e técnicos, dificulta uma adequada integração regional da gestão dos recursos hídricos.

Urge repensar todo o problema da gestão dos recursos hídricos em Portugal, desde a propriedade da água, às normas de qualidade da água dos meios hídricos a respeitar, ao planeamento e operação das infraestruturas hidráulicas, ao controle das utilizações da água e da poluição dos meios hídricos e à repartição de competências entre a administração central, as administrações regionais (ainda por definir entre nós) e as administrações locais.

Agradecimentos

As Figuras e os valores que se apresentam no texto foram extraídos de IED (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento), Avaliação dos Recursos Hídricos de Portugal Continental, Lisboa 1983, estudo parcialmente financiado pela JNICT (Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica) no âmbito do Contrato de Investigação e Desenvolvimento nº 330.81.112 e pela HIDROPROJECTO, Consultores de Hidráulica e Salubridade, SARL. Desta forma se agradece às entidades responsáveis pela realização e pelo financiamento do referido estudo.

A AGUA NA AGRICULTURA

por

MAURÍCIO SOARES DA FONSECA¹

A água recurso essencial à vida animal e vegetal, desempenha e continuará a desempenhar papel relevante nos múltiplos aspectos das relações solo-água-planta.

São bem conhecidos dos anais da História, os efeitos trágicos das secas que se verificaram e continuam a verificar em várias partes do mundo, constituindo as fomes a expressão da escassez de água no período vegetativo das culturas.

Portugal tem sido particularmente afectado pelas secas, especialmente no Sul do território. Com efeito, estão bem presentes as secas periódicas que se verificam no Alentejo, desde o século XIX à nossa era, e já na época presente são de recordar as secas de 1945, 1949, 1976, 1981 e 1983.

As características marcadamente mediterrânicas do nosso clima, principalmente no Sul, sob a influência do regime de altas pressões tropicais que ocasionam invernos suaves mas razoavelmente chuvosos e estios quentes e secos, determinam que o desenvolvimento da grande maioria das plantas cultivadas fique fortemente condicionado pela escassez de água no período seco.

Paradoxalmente, não é apenas a secura estival que prejudica as culturas, também o excesso de água, durante o período húmido, as desfavorece no seu desenvolvimento e afecta as produções de forma considerável.

Em tais circunstâncias, só resta a alternativa de criar as estruturas que permitam o fornecimento de água, no período seco, às espécies vegetais que interessa cultivar, retirando-lhes, em contrapartida, o excesso de água no período chuvoso. Assim nasceram e se desenvolveram em todo o mundo as mais variadas obras de rega, drenagem, enxugo e defesa.

¹ Sub-Director Geral de Hidráulica e Engenharia Agrícola

Durante muito tempo, com recurso a métodos primários de recuperação de água, os rios e os ribeiros que corriam ao longo dos vales constituíram as únicas fontes de abastecimento para a satisfação das necessidades vitais das populações que ali se fixaram. Ali se localizaram e se desenvolveram também os principais centros urbanos e a grande maioria das explorações agrícolas.

Com o aumento crescente das necessidades de água, motivado especialmente pelo crescimento e dispersão urbana e pelo alargamento das áreas de cultivo, o recurso às fontes tradicionais tem sido insuficiente nuns casos e impossível noutros, pelo que se tornou imperiosa a procura de novas origens de água.

Constatou-se entretanto que havia grandes reservas de água subterrânea cuja exploração poderia suprir, em parte, a escassez de águas superficiais. Por outro lado, o regime torrencial de muitos cursos de água permitia o escoamento para o mar de elevados volumes que, armazenados em locais próprios e por meios adequados, poderiam ser utilizados para os mais diversos fins nomeadamente para a agricultura.

Assim, nos últimos anos e um pouco por toda a parte, têm sido desenvolvidos esforços no sentido de explorar os aquíferos subterrâneos e de criar albufeiras de elevado índice de armazenamento, que constituem verdadeiros lagos artificiais.

O desenvolvimento económico e social das comunidades tende acentuadamente a fazer intervir a água em sectores de actividade cada vez mais numerosos, sob a forma dum recurso utilizável, ou de um meio de produção. Num estado mais avançado de desenvolvimento económico a água transforma-se num bem que importa preservar para que sejam mantidas as condições de vida.

No primeiro caso em que a água desempenha um papel importantíssimo como factor de produção, o seu fornecimento às culturas nas quantidades exigidas e na devida oportunidade, constitui um dos aspectos relevantes da rega em agricultura.

Há muitos séculos que o homem pratica a rega, embora por processos primitivos; contudo, as novas tecnologias de rega nos seus múltiplos aspectos de fornecimento de água, de fertilização ou de protecção das culturas, só depois da segunda guerra mundial ti

veram o seu maior desenvolvimento.

Com efeito, as necessidades alimentares duma sociedade industrializada e a impossibilidade de alargar as áreas com potencialidades agrícolas, conduziram a uma intensificação cultural só possível através da prática da rega em regiões como a nossa de características marcadamente mediterrânicas, por natureza, em bora atlântica por posição. Neste aspecto é usual dividir o país em três regiões: uma mais húmida, correntemente chamada Norte-Atlântica que se desenvolve sobretudo no Minho e Douro-Litoral, onde a agricultura de Verão só nos meses de Julho e Agosto é afetada por deficiência de água no solo, e duas regiões mais áridas a do Norte-Transmontano e do Sul-Mediterrânico, onde são frequentes períodos de 5, 6 e 7 meses de seca, não sendo geralmente possível qualquer cultura estival sem o recurso à rega.

É muito antiga a tradição de rega em Portugal, especialmente nas regiões do Norte praticada, no entanto, por métodos primitivos e transmitidos de geração em geração.

A política de fomento hidroagrícola no país caracterizada pela concepção e execução, por parte do Estado, de obras hidráulicas para rega, apenas teve o seu início em 1930 com a criação da Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola; porém só a partir de 1958 o seu incremento foi sensível.

Com efeito, em 1955 e segundo elementos do S.R.O.A., a área regada no nosso País abrangia cerca de 620 000 hectares, dos quais 598 000 eram ocupados por regadios tradicionais e apenas 22 000 por obras de fomento hidroagrícola, ou seja menos de 4%.

As obras de fomento hidroagrícola já executadas e em exploração e as que se encontram em execução, projecto ou estudo são as seguintes:

A - Obras já executadas e em exploração

Designação das obras	Anos de construção	Área beneficiada (ha)
Paúl de Magos	1933 - 1939	535
Cela	1935 - 1936	454
Alvega	1935 - 1939	355
Burgães	1935 - 1949	169
Vale do Sado	1935 - 1949	6 171
Idanha	1935 - 1950	8 230
Chaves	1936 - 1949	1 040
Campilhas e S. Domingos ..	1942 - 1954	1 935
Vale do Lis	1943 - 1957	2 145
Silves, Lagoa e Portimão .	1944 - 1956	1 900
Vale do Sorraia	1951 - 1959	15 365
Alvor	1956 - 1959	1 800
Divor	1963 - 1965	488
Caia	1963 - 1967	7 400
Roxo	1963 - 1969	5 040
Mira	1963 - 1973	12 000
Alto Sado	1968 - 1972	3 713
Odivelas	1968 - 1980	7 300
Salgueiro	1972 - 1975	332
Fonte Serne	1973 - 1978	408
Burga	1973 - 1978	277
Vigia	1975 - 1981	1 505
TOTAL		78 562

B - Obras em execução, estudo ou projecto

	Área a beneficiar (ha)
Lucefecit	1 038
Penha Garcia (abastecimento público)....	(405) prevista
Toullica (abastecimento público)	(215) prevista
Lezíria Grande de Vila Franca de Xira ..	14 000
Vale do Mondego	15 000
Macedo de Cavaleiros	5 000
Pequenos Regadios de Trás-os-Montes ...	2 500
Cova da Beira	14 000
Funcho/Odelouca	13 000
Beliche/Odeleite	13 000
Loures	1 000

O Aproveitamento do Vale do Vouga encontra-se já em estudo prévio, mas numa fase ainda um pouco atrasada, no que respeita à competência do Ministério da Agricultura, Florestas e Alimentação.

Calcula-se que a área regada nacional atinge actualmente cerca de 680 000 hectares, constituída ainda, na sua maior parte, por regadios tradicionais, com obras bastante simples e rudimentares, onde a garantia de rega é bastante pequena. Nestes últimos anos tem-se vindo a desenvolver um notável esforço conjunto entre organismos do Estado e as populações interessadas, tendo em vista a recuperação e melhoria daqueles regadios e uma maior garantia de rega.

Partindo das informações que existem quanto à ocupação cultural das áreas regadas do País, aplicando métodos climáticos de cálculo das necessidades de água das culturas e admitindo que o fornecimento de água estava perfeitamente garantido, ou seja que a garantia de rega era de 100%, foi possível estimar o consumo de água de rega em cerca de 3 550 milhões de m^3 . Por outro lado considerando as obras em curso e as obras em projecto, o consumo aumentaria para 4 000 milhões de m^3 .

Se considerarmos o plano de obras a médio e a longo prazo, onde se podem incluir o Plano de Rega do Alentejo, do Algarve, do Lima e do todo o Nordeste Transmontano e admitindo que não há grandes variações na distribuição e que todas as obras são executadas até ao ano de 2 010, prevê-se para esta data, uma necessidade de água para rega equivalente a 5 600 milhões de m^3 .

Outros estudos apontam para previsões de consumo de água para rega, valores bastante superiores como a seguir se indica:

Bacias Hidrográficas	Ano de 1970 10 ⁶ m ³	Ano de 2010 10 ⁶ m ³	Acréscimo nos consumos %
Minho/Douro	503 480	704 870	40
Douro	987 450	1 350 430	40
Tejo	1 154 310	1 616 030	40
Guadiana	232 910	442 530	90
Vouga	477 010	667 810	40
Mondego	618 970	866 560	40
Mondego/Tejo Tejo/Sado	95 490	181 420	90
Sado/Mira Sado	402 770	563 880	40
Mira	63 610	95 420	50
Algarve	201 530	342 600	70
TOTAL APROXIMADO	4 740 000	6 840 000	

De qualquer modo são valores sempre crescentes que dão ideia da evolução dos consumos de água ao longo do tempo.

Convém fazer uma referência aos volumes de água utilizados e consumidos pela indústria, pelas implicações que essa mesma utilização pode vir a ter na agricultura. Efectivamente a água consumida pela indústria representa apenas cerca de 30% de água utilizada, verificando-se a restituição aos cursos de água da parte sobranete que não foi consumida. As águas assim devolvidas, na sua maior parte poluídas e de má qualidade e que muitas vezes são reutilizadas para a rega de culturas, constituem um perigo crescente para a manutenção do fundo de fertilidade dos solos agrícolas, pelas modificações das suas características, através da adição de resíduos industriais.

Em 1970 o consumo de água na indústria estimava-se em cerca de 700 milhões de m³, prevendo-se que no ano de 2010 atingiria 5 000 milhões.

Se pensarmos em termos de utilização, para um coeficiente médio da ordem dos 30%, para a relação entre consumo e utilização, teríamos no ano 2 010 uma restituição, aos cursos de água, de mais de 11 000 milhões de m³ de água de má qualidade, o que representa cerca do dobro da água que se prevê consumir, naquela data, pela agricultura.

As disponibilidades hídricas apuradas com a probabilidade de serem verificadas em 80% dos anos, são estimadas em 21 000 milhões de m³, mas destes 60% vêm de Espanha, sendo apenas 8 000 milhões provenientes do território nacional.

Os dados apontados são bem elucidativos e mostram a nossa dependência em tal matéria, levando-nos a pensar seriamente numa gestão adequada e racional dos recursos hídricos disponíveis, quer em quantidade quer em qualidade.

A introdução do regadio em regiões de clima árido ou semiárido tem conduzido a numerosos insucessos devido à salinização dos solos. Os casos mais graves verificam-se quando o nível freático, alimentado pela própria água de rega, se aproxima da superfície do solo, intensificando-se aí a evaporação e a deposição de sais. A má qualidade da água contribui, obviamente, para agravar e acelerar a salinização.

A natureza e concentração de sais dissolvidos nas águas de rega tem uma importância determinante sobre o sentido e rapidez de evolução de certas características físicas, químicas e biológicas dos solos, afectando a sua fertilidade e produtividade, podendo ainda provocar fenómenos de toxicidade.

Os riscos de salinização e outros inconvenientes resultantes da elevação do nível freático podem combater-se com o planeamento e execução duma adequada rede de drenagem e enxugo, todavia, os riscos resultantes da utilização de água de má qualidade na rega são difíceis ou mesmo impossíveis de eliminar.

Neste último caso impõe-se um tratamento antecipado da água de rega, de forma que a introdução do regadio constitua um factor de progresso e desenvolvimento e não um processo de degradação do solo.

A GESTÃO DA ÁGUA E O AMBIENTE

por

VITÓRIA MIRA DA SILVA¹

Orientada em especial para as questões de conservação da natureza, em sentido estrito, a política de ambiente assumiu inicialmente características marcadamente sectoriais.

O estudo dos seres vivos e do seu inter-relacionamento com o meio físico que os suporta, ocupou os ambientalistas num domínio relativamente fechado sobre si próprio e a sua limitada capacidade de intervenção afastou-os durante demasiado tempo do processo de tomada de decisões.

Simultaneamente, o progresso da ciência e da tecnologia aumentou de forma espectacular a escala da intervenção humana na Natureza e conduziu a uma exploração anárquica dos recursos naturais, originando o aparecimento de graves disfunções ambientais.

Neste contexto, aceitar-se-á como normal que a luta contra a poluição se tenha também iniciado numa perspectiva sectorial.

No entanto, o caminho percorrido pelos países mais desenvolvidos, a exploração demográfica entretanto ocorrida, a expectativa de um eventual esgotamento de alguns recursos, constituíram o sinal de alarme, que nos finais da década de sessenta iria operar a inevitável mudança.

Os recursos naturais, mesmo os renováveis, não são mais "dons do céu", cuja oferta satisfaz em quantidade e qualidade as múltiplas finalidades requeridas pelo bem-estar social, nem a intervenção humana no seu aproveitamento poderá continuar a pautar-se por uma visão estritamente unisectorial. Donde a necessidade de proceder à sua adequada gestão, numa perspectiva global que tenha em conta as interdependências entre a população, os recursos e o ambiente.

Os princípios que enformam a política de ambiente definidos

¹ Director-Geral da Qualidade do Ambiente

em Estocolmo-72 reflectem essa viragem. Os problemas de ambiente não são apenas e s^o, o estudo da fauna, da flora e da paisagem como tamb^{em} se n^o reduzem à dimens^ou t^ecnel^ogica da luta contra a polui^ço.

Definir e executar uma polⁱtica de ambiente é, em última an^alise, otimizar a interven^ço do Homem na utiliza^ço dos recursos naturais, tendo em conta as suas interdepend^ências e o relacionamento entre os diferentes meios fⁱsicos, por forma a viabilizar as solu^ço^{es} que proporcionem um desenvolvimento sustent^avel. Faz^e-lo significa criar o quadro conceptual que dever^a orientar na pr^atica as diferentes estrat^egias de gest^oo relativas aos v^{ar}ios recursos naturais. Diferentes, por virtude das exig^ências metodol^ogicas e dos requisitos de tecnicidade, especⁱficos de cada recurso.

Assim, no que respeita aos recursos hⁱdricos, é sabido que as águas subterr^âneas e as águas superficiais constituem um sistema hidrol^ogico interactivo enquadrado na bacia hidrogr^afica, unidade fⁱsica adequada à sua gest^oo segundo uma perspectiva integrada que englobe os aspectos quantitativos e qualitativos e harmonize as suas m^últiplas utiliza^ço^{es} com a consequente hierarⁱza^ço na satisfa^ço das necessidades da popula^ço.

A complexidade dos problemas da água, pela especializa^ço que requiere a sua abordagem, conduz necessariamente ao seu equacionamento sob os aspectos t^ecnicos, econ^omicos, jurⁱdicos e ambientais. Esta é, no entanto, uma perspectiva que enferma ainda de uma vis^oo sectorial, pois que se corre o risco de reduzir os "aspectos ambientais" ao domⁱnio estrito da luta contra a polui^ço. Risco que entre n^os vem sendo assumido, desde 1892, em decorr^ência do princⁱpio simplista, ineficaz e repressivo - "é proibido poluir". Princⁱpio que é urgente abandonar em favor de uma optica de gest^oo da qualidade da água ou seja de adapta^ço da sua qualidade ao uso pretendido.

Efectuar essa transforma^ço implica o desenvolvimento de um vasto conjunto de ac^ço^{es} de suporte cientⁱfico e t^ecnico e a defini^ço do quadro legal no interior do qual opera a gest^oo.

De entre as primeiras destacam-se como imprescindíveis - a avaliação do estado da qualidade; a inventariação dos usos actuais e potenciais e a definição dos respectivos requisitos de qualidade; a classificação dos recursos hídricos em função dos usos predominantes; a determinação de critérios de qualidade; o estudo das melhores tecnologias de redução da poluição; etc.

Do ponto de vista do quadro legal, para além da definição dos princípios essenciais que devem informar a política de gestão da água é imperioso criar e aplicar, em complementaridade, instrumentos regulamentares (autorização prévia de todas as utilizações com definição dos respectivos condicionamentos, objectivos e normas de qualidade, controlo sistemático da qualidade, inspecção e fiscalização, etc.) e instrumentos económicos, como, por exemplo, subsídios e taxas.

Estes instrumentos requerem obviamente a adopção de adequados dispositivos institucionais responsáveis pela sua aplicação.

Será assim possível ultrapassar a fase repressiva, de carácter estritamente administrativo, e caminhar no sentido de uma verdadeira política contratual assente no diálogo, privilegiadamente técnico, entre a Administração e os agentes poluidores. Diálogo que pressupõe regras claramente definidas e, evidentemente, uma radical transformação nos hábitos e práticas vigentes.

Hoje, já não subsistem dúvidas de que a utilização da água, enquanto meio receptor de efluentes e de resíduos, não é mais do que uma das suas múltiplas finalidades a requerer adequada integração com todas as outras.

Por essa razão, as autoridades responsáveis pela gestão da qualidade do ambiente, deverão assegurar a necessária coordenação, equilíbrio e complementaridade, entre os instrumentos disponíveis para aplicação aos vários tipos de recursos naturais e aos diferentes meios receptores, por forma a evitar a degradação acelerada da qualidade da água e as transferências de poluição entre os meios (água, ar e solo).

É sabido que a bacia hidrográfica constitui o quadro geográfico apropriado para a existência de uma estrutura operacional de gestão dos recursos hídricos.

Necessário se torna, portanto, assegurar, não só, a coerência interna dos fins globais a prosseguir pela política da água, mas também enquadrá-la nas grandes prioridades nacionais, harmonizando-a com outras políticas, designadamente, da Agricultura, Indústria, Obras Públicas, etc.

Para esse efeito e tendo em conta condicionalismos de ordem geográfica, histórica ou administrativa é aconselhável a existência a nível de bacia hidrográfica e a nível nacional, de estruturas interdepartamentais responsáveis pela coordenação de todos estes aspectos. Tais estruturas deverão perspectivar a sua intervenção no quadro da gestão global dos recursos naturais, isto é, na prossecução dos objectivos impostos por uma política de ambiente, moderna e eficaz.

Deste modo, será possível gerir os inevitáveis conflitos que surgem na procura de um recurso natural tão indispensável à vida como a água. E porque de gestão de conflitos se trata, é imperioso assegurar a necessária transparência no processo de tomada de decisões.

Por esta razão as estruturas responsáveis pela gestão da água devem contemplar mecanismos apropriados para a concertação entre todos os interventores - agentes de decisão, técnicos, utilizadores e público em geral.

A participação do público no equacionamento dos problemas da água implica a existência de uma consciência cívica da sua importância, assumida individual e colectivamente, nos respectivos comportamentos face à utilização dos recursos hídricos nacionais.

Contribuir para a criação dessa consciência, assegurar uma maior ligação entre a comunidade científica e técnica nacional e a população, em particular a escolar, são acções fomentadoras da existência de uma linguagem comum, condição determinante para uma participação consciente e construtiva.

Comemorar o Dia Nacional da Água é, portanto, uma afirmação de cidadania que se impõe a todos nós.

QUALIDADE DE VIDA, INDÚSTRIA E ÁGUA

por

JOAQUIM C. SANTOS VISEU¹

1 - INTRODUÇÃO

Procurando corresponder a um gentil e honroso convite da APRH (Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos), veiculado por um responsável da sua Comissão Directiva, que organizou o Dia Nacional da Água (1.X.83), preparámos este artigo em que se procurou fundamentalmente, conforme ao pedido expresso, relacionar a água com a indústria, num texto de extensão aproximada pré-definida. Este relacionamento, nas condições de extensão e de tempo disponível fixadas, não poderia deixar de apresentar-se muito sóbrio, genérico e de síntese e, mesmo assim, certamente com lacunas importantes. Por outro lado, em face da experiência e da vida profissional do autor, preocupado diariamente com problemas duma determinada indústria - siderúrgica -, compreender-se-á e desculpar-se-á que os exemplos citados no texto, aliás deliberadamente raros, provenham em geral desta indústria. Também, a par da sobriedade e concisão, procurou-se ser claro e inteligível para o leitor comum - não especializado.

É oportuno agora justificar o título do artigo e a junção nele de três problemáticas diferentes, embora interligadas. Esta junção é quase óbvia: a água é participante fundamental na produção ou no processo industrial e, deste modo, é factor muito importante no desenvolvimento económico e social; por outro lado, é lançada, pelos efluentes fabris, num meio aquoso receptor, cujo grau de poluição tem de ser vigiado; estes aspectos - desenvolvimento e poluição - são factores determinantes da qualidade de vida, como se sabe.

2 - QUALIDADE DE VIDA

Das três problemáticas que dão título ao artigo, a qualidade de vida é, evidentemente, a mais vasta, porque depende de múl-

¹ Eng^o Civil, Director da Comissão da Associação Industrial Portuguesa para Ambiente (CAIPA).

tiplas variáveis, entre as quais a indústria e a água. Em linguagem matemática pode dizer-se que é uma função complexa de muitas variáveis, como a habitação, a saúde, a educação, o emprego, os transportes, a poluição, o desenvolvimento económico (neste incluindo-se o desenvolvimento industrial).

A qualidade de vida poderá aplicar-se, naturalmente, a qualquer período histórico; mas a expressão vulgarizou-se nas décadas mais recentes, sobretudo depois que os povos tomaram consciência da exaustão crescente dos recursos naturais, viram agravadas certas condições de vida tradicional (como a habitação e o emprego) e sentiram a poluição progressiva do meio ambiente (principalmente do ar e da água). A qualidade de vida ficou assim melhor definida, expressando o conjunto de condições de situação na vida, dos indivíduos e dos seus conjuntos, qualquer que seja o seu agrupamento (família, região, país, continente). Na estrutura dos Governos, a qualidade de vida chegou a justificar tratamento por Ministério embora considerando apenas alguns aspectos da sua vastíssima problemática, como são os do meio ambiente (controle de poluições, ordenamento do território), às vezes os desportos e a ocupação dos tempos livres, raramente também a comunicação social; mas continuando no âmbito de outros Órgãos governamentais, tradicionais, problemas verdadeiramente dos domínios da qualidade de vida, como são a habitação, a educação, a saúde e o emprego.

Também a indústria, componente essencial do desenvolvimento económico, tem em geral, a nível governamental, sede própria, embora a sua problemática seja uma determinante da qualidade de vida.

3 - INDÚSTRIA E ÁGUA

A economia desenvolve-se em várias direcções - agricultura, pesca, comércio, ...; mas é a *indústria* que nos interessa e o seu relacionamento com a *água*, de que ela carece e que ela polui.

Pode afirmar-se que este relacionamento se inicia sempre, qualquer que seja a actividade industrial, com a implantação das próprias instalações fabris. Implantação que depende de muitos

factores, designadamente as matérias-primas (localização, transporte, recepção), a natureza geológica e a topografia dos terrenos, a proximidade de aglomerados populacionais para fixação dos trabalhadores, as infra-estruturas que permitam a vida deles, os locais dos centros de consumo dos produtos e semiprodutos fabris, as facilidades dos abastecimentos, de energia e de fluidos, como a água.

Depois de escolhida a implantação, a água é factor importante na fase que normalmente se lhe segue, a construção da unidade fabril, e é condição fundamental na vida da unidade, isto é, na sua exploração corrente; porque a água é necessária; frequentemente, ao próprio processo de fabrico; sempre, para beber e lavar; quase sempre para arrefecimentos e limpezas; às vezes, para produção de vapor. Água ainda para rejeitar, nos efluentes fabris, que são lançados em meios receptores cuja qualidade interessa salvaguardar ou proteger da poluição.

A escassez de água pode determinar só por si a escolha do local de implantação da fábrica ou então o recurso a dispendiosas instalações de tratamento para a reciclar e reaproveitar; no limite, o abastecimento só terá em conta as necessidades de compensação da água evaporada ou perdida em fugas e em purgas.

Dois exemplos, da indústria siderúrgica. Nesta indústria, o consumo normal de água anda por 100 a 150 m³ por cada tonelada de aço fabricado. É fácil verificar o que isto representa de quantidade de água a abastecer diariamente, mesmo numa unidade pequena como a do Seixal (que produz normalmente à média de 1500 toneladas por dia) e captando em aquíferos profundos (a 180, 200 e mais metros) de capacidade esgotável. Só o recurso à substituição por água salgada (existente perto, no rio Coia), onde esta substituição é possível (nos arrefecimentos do alto-forno e da central térmica, grandes consumidores) e as reciclagens da água permitem a laboração.

Pode agora imaginar-se a dimensão e gravidade do problema quando a fábrica siderúrgica tem uma capacidade de produção de 15 ou 20 vezes superior à do Seixal e a fonte de abastecimento, mesmo que um rio, apresenta grandes limitações. É o caso da side

rurgia de Dunkerque, da Usinor, a maior siderurgia francesa.

O problema só foi resolvido com o recurso a um sistema de reciclagem integral, projectado e executado profundamente ao nível de cada unidade fabril, representando esforços de ordem técnica e financeira invulgarmente excepcionais. Assim foi possível baixar o consumo de água doce para um valor de menos de 3 m³ por tonelada.

As fontes de abastecimento das águas de consumo, - pela indústria, populações, agricultura, - ou estão ao ar livre, como os rios e os ribeiros e os grandes depósitos (lagos, lagoas, albufeiras) ou se encontram no subsolo, em camadas aquíferas, às vezes a centenas de metros de profundidade.

Os receptores dos efluentes industriais ou são aquelas fontes de abastecimento ou são os mares.

O lançamento de efluentes industriais nos próprios meios de captação de águas para consumo poderá causar, como é óbvio, graves problemas, se as águas dos efluentes não tiverem tido previamente tratamento anti-poluição capaz, eliminando ou neutralizando as substâncias metálicas ou orgânicas, por vezes tóxicas ou a temperaturas incomportáveis, nocivas à fauna aquática do receptor.

Nos dois problemas - abastecimento de água e qualidade dos efluentes - os pontos de vista das Indústrias e das Autoridades confrontam-se frequentemente, aquelas pretendendo limitar as despesas com a captação e o tratamento das águas poluídas, as últimas procurando salvaguardar as necessidades e as qualidades de água, para outros consumidores, além dos industriais, e defender a qualidade ecológica dos receptores.

Quanto às alternativas - de recurso a fontes de água profundas ou em cursos ou depósitos de água geograficamente muito afastados e de tratamento eficaz dos efluentes antes do seu lançamento no receptor -, elas poderão traduzir-se em elevados sobrecustos que poderão não ser suportáveis, sobretudo quando em situações de competitividade, na luta de mercados. Compreende-se, por isso, que a nível internacional, por exemplo, na OCDE ou na CEE se observe com frequência que uma indústria de um determinado

país procure que sejam generalizadas, às indústrias similares dos outros países membros da organização, as normas e directrizes relativas ao abastecimento e ao controle de poluição das águas que o seu Governo determinou.

4 - A INDUSTRIA PORTUGUESA E A ÁGUA

O que se escreveu no capítulo anterior aplica-se, evidentemente, de modo geral à indústria portuguesa. Todavia, nesta, convém observar em particular alguns casos ou aspectos de interesse.

Também aqui (como acontece em muitos outros sectores da vida em Portugal) há escassez de dados estatísticos e de programas, planos e projectos. Por isso, as considerações que se podem tecer são mais do sentimento geral do cidadão vulgar do que da sua informação aprofundada.

Apesar da existência de indústrias de tecnologia avançada (celuloses, siderurgia, petróleo, petroquímica, centrais eléctricas, cimentos, - para só citar algumas das maiores), Portugal inclui-se entre os países ainda em desenvolvimento, mesmo considerando o campo das indústrias, onde está mais evoluído. O que não obsta, e talvez por isso mesmo, a que não preocupem grande mente quer a gestão da água industrial quer o controle da sua poluição.

São escassas (o País também é pequeno) as regiões ou áreas industriais dignas de nota: a cintura industrial de Lisboa, nomeadamente a península de Setúbal, a cintura industrial do Porto e concelhos vizinhos a Norte da cidade, a região de Sines, Aveiro, Covilhã e pouco mais ...

Para a indústria localizada a Norte do Tejo, a água de abastecimento necessária existe em geral, nos cursos de água e nas albufeiras. A Sul do Tejo, e sobretudo na Península de Setúbal, tem-se sobretudo recorrido à água de camadas do subsolo, mas os temores da sua exaustão ou insuficiência próxima levaram a contar com abastecimentos futuros a partir da adutora em construção que se projectou sobretudo para abastecer Lisboa desde o Castelo de Bode.

Para o desenvolvimento industrial de Sines, por falta de água suficiente na região e proximidades, o futuro programado é a adução desde o Guadiana (Alqueva). Dada a distância, pode imaginar-se a que preço ficará esta água.

Relativamente a receptores de efluentes industriais, há de tudo no País: desde rios já praticamente sem vida, como o Ave, o Leça, o Tamegão, a outros muito afectados, como o Vouga, àqueles cuja poluição é mínima ou suportável.

No controle de poluição, há que estabelecer leis, regulamentos e normas. Os serviços oficiais competentes terão de actuar fazendo respeitar a legislação, que considerará multas e incentivos. A aplicação do princípio penalizador do poluidor-pagador terá de ser bem pensada, porque efectivamente quem paga não é quem polui mas quem compra os produtos industriais (porque o preço destes comportam em geral os custos do controle de poluição).

A indústria deveria ser ouvida ao serem preparadas as leis e normas regulamentares, designadamente nos aspectos de fixação dos limites máximos de poluição, das multas por transgressão desses limites e dos incentivos à luta anti-poluição. Só assim, em diálogo e conjugação de acções, quer neste âmbito (relacionado com a água) quer nos restantes das actividades fabris, se conseguirá o desenvolvimento desejável da indústria que contribua para que Portugal se venha a incluir de direito entre os países verdadeiramente civilizados.

5 - REUNIÕES IMPORTANTES, RECENTES, EM PORTUGAL

Pela sua importância excepcional nestas problemáticas interligadas da indústria e da água, lembramos aqui duas reuniões recentes em Portugal, ambas em Lisboa: o "*International Symposium on Water Resources Management in Industrial Areas*", realizado de 7 a 11 de Setembro de 1981, em auditórios da Fundação Gulbenkian, e a que foi promovida pela Comissão da Associação Industrial Portuguesa para o Ambiente (a C.A.I.P.A.): o "*Encontro Indústria - Administração Pública*" sobre o tema *efluentes industriais e a poluição das águas*, realizado em 13 e 14 de Outubro de 1982, num auditório da referida Associação, sito no pavilhão da Feira Industrial de Lisboa.

O Simpósio fez reunir centenas de participantes de cerca de meia centena de países e incidiu quer sobre a gestão dos recursos hídricos quer sobre o seu controle da poluição. O Encontro reuniu 220 participantes, circunscreveu-se aos problemas da poluição das águas pelos efluentes industriais e teve como objectivo principal o de dar a conhecer aos técnicos da indústria de quais os organismos nacionais relacionados com esses problemas e como segundo objectivo o de alertar para a organização que, dentro do tema, é necessário estruturar para preparar a adesão de Portugal à CEE.

OBRAS HIDRAULICAS GESTAO DOS RECURSOS HIDRICOS EM PORTUGAL

por

ANGELO GROMICHO¹

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem-se registado um acréscimo das necessidades de água devido ao crescimento demográfico, intensificação das zonas urbanas, desenvolvimento da rega e industrialização, conjugado com os problemas da poluição, das cheias, das secas e outros.

Após a segunda Guerra Mundial, os países mais desenvolvidos começaram a elaborar uma verdadeira política da água, traduzida em medidas legislativas, acções administrativas e técnicas de planificação das utilizações da água. Comparando as diferentes acções empreendidas por esses países pode-se estabelecer um certo número de princípios gerais orientadores, os quais vêm sendo discutidos e consagrados em organismos internacionais especializados.

Todas estas actividades e resultados têm vindo a ser acompanhadas por técnicos do MES, de modo a permitir fazer a adequada adaptação daqueles princípios gerais às condições específicas do nosso país, neste domínio.

Pretende-se a realização de uma gestão optimizada e racional dos recursos hídricos disponíveis, sendo este um dos primordiais objectivos do plano de actuação da Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (DGRAH).

Dada a multiplicidade de utilização da água e de outros problemas interligados (produção hidroelétrica, irrigação, abastecimento às populações e da indústria, navegação, lançamento de efluentes, amortecimento de cheias, regularização fluvial, correcção torrencial, defesa contra a poluição e eutrofização, gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterâneos, problemas jurídicos de polícia de águas) e dada a comple

¹ Técnico Superior da Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos.

xidade desses problemas, torna-se necessária a coordenação das várias solicitações de modo a permitir um adequado planeamento hidráulico e a gestão dos recursos hídricos nacionais.

Torna-se pois necessário incrementar a articulação, já existente, do sector da gestão dos recursos hídricos (DGRAH) com os principais sectores utentes - saneamento básico, produção hidro-eléctrica, rega e indústria - havendo já acordos e protocolos com os organismos responsáveis pelos três primeiros sectores citados.

REGULARIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Para a realização do planeamento e gestão da água torna-se necessário conhecer os seus recursos disponíveis e necessidades.

Em Portugal não há falta de água. A precipitação média anual é bastante elevada (média de 942 mm no período de 1954-1982), valor superior à média mundial, havendo ainda a acrescentar, como recursos utilizáveis, a água proveniente de Espanha, através dos principais rios ibéricos, a qual apresenta valor semelhante à caída em território nacional, duplicando assim os nossos recursos de água.

Contudo, a precipitação em Portugal, decrescente de Norte para Sul, tem uma grande variabilidade anual e interanual o que acrescido à falta das infraestruturas necessárias para a corrigir ocasiona situações de seca que podem ocorrer em todo o território ou só localizada numa dada região.

Para obviar a esta situação é preciso construir as obras hidráulicas que permitam armazenar, nas respectivas albufeiras, a água para posterior utilização.

Constata-se que nas zonas onde as infraestruturas hidráulicas foram já realizadas, deixaram de se fazer sentir os efeitos da seca, mesmo naquelas regiões onde anteriormente ocorriam, com grandes prejuízos. É o caso do Vale do Mondego em que a obra já realizada, e embora não concluída, permitiu que neste quadriênio seco, não houvesse falta de água para a agricultura tendo até sido aumentada a área de produção de arroz.

A realização de obras hidráulicas após o estudo e previsão

das cheias permite ainda o controle dos volumes de cheia dos cursos de água conduzindo a uma melhor regularização das afluências máximas, minimização dos prejuízos previsíveis e localização das áreas eventualmente afectadas.

ESTUDOS E OBRAS HIDRÁULICAS EM CURSO

Estão em curso trabalhos sistemáticos, por bacias hidrográficas e regiões, relativos a recursos hídricos, coordenados com o levantamento das possibilidades físicas, técnicas e económicas de armazenamento e exploração das águas, no sentido de definir os esquemas hidráulicos que melhor sirvam a optimização do aproveitamento dos recursos em face dos consumos a satisfazer. Nesses trabalhos incluem-se quer o estudo, planeamento e execução dos grandes esquemas hidráulicos de fins múltiplos - rega, energia, navegação e abastecimento de água às populações e indústria - realizados em coordenação com os sectores da Agricultura, Energia, Saneamento Básico e outros, quer os pequenos e médios aproveitamentos hidráulicos, em geral de finalidades hidro-agrícolas mas que muitas vezes servem também ao abastecimento de água às populações e/ou para produção de energia hidroelétrica.

Neste momento a DGRAH tem um programa de realização (em execução, projecto ou em estudo) que cobre praticamente todo o País, salientando-se entre outros os seguintes:

- No rio Minho estuda-se o enquadramento do escalão hidro-eléctrico internacional da Sela no esquema racional de aproveitamento integral da bacia portuguesa.

- Na parte portuguesa da bacia do rio Lima está em elaboração um plano de aproveitamento dos recursos hídricos, articulado com o grande aproveitamento do Alto Lindoso e visando fins múltiplos - energéticos, hidroagrícolas, defesa e controle de cheias, saneamento básico e navegação.

- Na bacia do rio Cávado procede-se a estudos de adaptação do esquema hidráulico existente às necessidades de saneamento básico da região.

- Na bacia do Douro concluiu-se o plano geral de aproveitamento hidráulico dos recursos hídricos disponíveis do Nordeste

Transmontano. Completa-se o plano geral da Bacia do Douro com os estudos da bacia do Tâmega e dos afluentes da margem esquerda do Douro, numa visão integrada dos fins múltiplos com vista ao apoio do desenvolvimento de regiões deprimidas e carentes de água do Nordeste e Noroeste Transmontano e da Beira Alta.

Encontram-se em projecto, através da DGRAH e da DGHEA (MAFA), sete aproveitamentos, de fins múltiplos, iniciados por manifesto interesse do sector saneamento básico.

Encontra-se em construção o canal condutor geral que tem início junto à barragem, recentemente concluída, do Azibo (Macedo de Cavaleiros) em que a respectiva albufeira além de vir a ser origem de água para arrega (5300 ha), tem já servido, mesmo antes de concluída, nos últimos dois anos, para reforço do sistema de abastecimento das populações de Macedo de Cavaleiros.

- Na bacia do rio Vouga prepara-se um plano geral de aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis, entre outros, com fins hidroagrícolas, de abastecimento de água às populações e às indústrias da região.

- Na bacia do Mondego estão em curso obras de regularização de leitos, defesa e controle de cheias, apoiadas num conjunto de albufeiras - Aguieira, Raiva, Fronhas e Açude de Coimbra - de fins múltiplos (produção hidroelétrica, rega, saneamento básico, abastecimento da indústria) a enquadrar num sistema global de gestão integrada e automatizada, no que respeita aos respectivos circuitos hidráulicos, tanto no que se refere ao controle dos caudais de cheia como à exploração normal de fins múltiplos.

Está também em conclusão no rio Dão, afluente do Mondego, a barragem de Fagilde que permitirá abastecer, em melhores condições, Viseu, Magualde e Nelas.

- No maciço da Serra da Estrela está em conclusão o estudo dos respectivos recursos hídricos e do seu aproveitamento racional.

- Na Cova da Beira está em conclusão a barragem da Meimosa, faltando realizar as obras complementares (canal condutor geral) que não foi possível iniciar este ano. Está já concluída a barragem da Capinha.

- Desenvolvem-se estudos do aproveitamento dos recursos do Alto Ocreza e do Alto Ponsul, com vista à beneficiação hidroagrícola e abastecimento às populações do distrito de Castelo Branco, a desenvolver em articulação com o esquema da Cova da Beira, estando já concluído o projecto da barragem da Marateca que servirá de origem de água para reforço de abastecimento ao concelho de Castelo Branco.

- Na região do Vale do Tejo encontra-se concluído o Plano Geral contemplando aspectos de controle de defesa contra cheias, regadios, produção energética e saneamento básico. Os maiores investimentos correspondem à execução de obras de defesa contra cheias (diques) a fim de proteger diversas povoações e as zonas agrícolas de maiores potencialidades do País.

Em coordenação com a EDP estão em curso estudos de viabilidade técnico-económica do aproveitamento de Almourol.

- No Alentejo encontram-se concluídos diversos aproveitamentos - Lucefecit, Monte Novo, Vigia, Divor, Alvito, Odivelas, Roxo - integrados num Plano de Rega que tem como principal regularizador o aproveitamento de Alqueva. Algumas das estruturas já realizadas foram sobredimensionadas tendo em atenção os caudais futuros provenientes de Alqueva que permitirão o alargamento das zonas beneficiadas e o reforço dos sistemas de abastecimento.

O aproveitamento de Alqueva visa, entre outros fins, a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento de água às populações e às indústrias (incluindo as de Sines) e a rega, além de permitir o desenvolvimento do turismo e de actividades recreativas.

Nas regiões não abrangidas pelo Plano citado, terão que se realizar aproveitamentos isolados, como o de Marvão que permitirá reforçar o abastecimento aos concelhos de Marvão, Portalegre e Castelo de Vide, além da rega.

- No Algarve encontra-se em construção a barragem de Beliche, englobado no sistema Beliche-Odeleite, que visa o abastecimento de água às populações do sotavento além da rega. Torna-se necessária a realização, em devido tempo, das obras complementares (adução, estação de tratamento, barragem de Odeleite) para viabilizar os investimentos já efectuados.

Para o barlavento algarvio estão concluídos projectos dos aproveitamentos do Funcho e de Odelouca, tendo até sido construída a estrada de acesso à barragem de Funcho.

Foi entretanto concluído um estudo de avaliação dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve que permite, com o conhecimento dos recursos superficiais, uma exploração racional dos recursos hídricos da região.

- Além do estudo dos recursos hídricos subterrâneos do Algarve, realizados com a colaboração da UNESCO, foram também inventariados os recursos hídricos subterrâneos das bacias sedimentares do Tejo-Sado que permitiram já responder às solicitações das autarquias e da indústria quanto à utilização dos recursos hídricos subterrâneos da região da Beira Litoral.

Todas as acções referidas não constituem actuações desconexas, mas fazem parte de uma política coordenada da gestão de recursos hídricos nacionais, integrando-se no Plano Nacional da Água que recentemente foi iniciado, por esta Direcção-Geral, e que terá a colaboração da UNESCO e do PNUD.

É assim fundamental para o desenvolvimento sócio-económico do País que sejam concluídas atempadamente as obras hidráulicas já em construção e lançadas novas infraestruturas hidráulicas, a fim de se poder satisfazer, em tempo útil, as necessidades crescentes de um recurso natural de primordial importância como é a água.

Í N D I C E

	Pág.
. Apresentação	1
. Despacho do Primeiro-Ministro que considera o dia 1 de Outubro como Dia Nacional da Água	2
. Intervenção do Presidente da Comissão Directiva da Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos na ses são de abertura do Dia Nacional da Água António Gonçalves Henriques	3
. Intervenção do Vice-Presidente da Comissão Directi va da APRH e Presidentê da Comissão Organizadora das Comemorações Vitória Mira da Silva	8
. Recursos Hídricos. Realidade e Futuro António Eira Leitão - Presidente do Conselho Geral da APRH	15
. Água - Um Recurso Natural Precioso Margarida Martins; Noémia Nunes; Vera Bruto da Costa - Comissão Especializada de Divul gação e Informação da APRH	19
. A Água no Mundo Actual António de Carvalho Quintela	29
. A Água que temos em Portugal Continental António Gonçalves Henriques	40
. A Água na Agricultura Maurício Soares da Fonseca	55
. A Gestão da Água e o Ambiente Vitória Mira da Silva	62

	Pág.
. Qualidade de Vida, Indústria e Água	66
Joaquim C. Santos Vizeu	
. Obras Hidráulicas. Gestão dos Recursos Hídricos em Portugal	73
Angelo Gromicho	

