

# Sustentabilidade do uso da água no regadio

Beja - 06, Janeiro, 2015

## Regadio no Alentejo vs sustentabilidade

**Eugénio Menezes de Sequeira**

**Eng.º Agrónomo, Investigador Coordenador,**

**Vice-Presidente da CPN da Sociedade de Geografia de Lisboa**

**Conselheiro do CNADS**

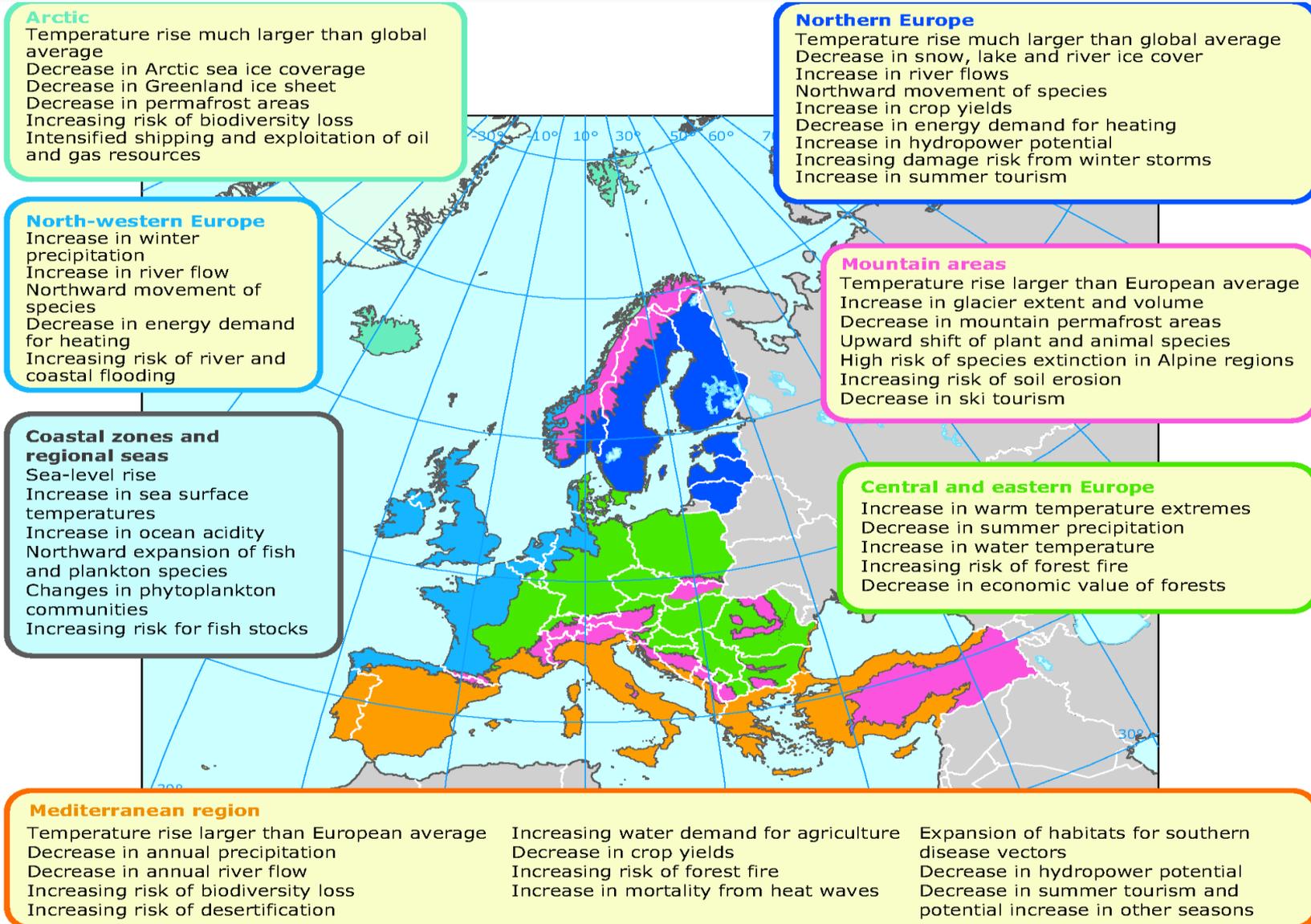
**Liga para a Protecção da Natureza**



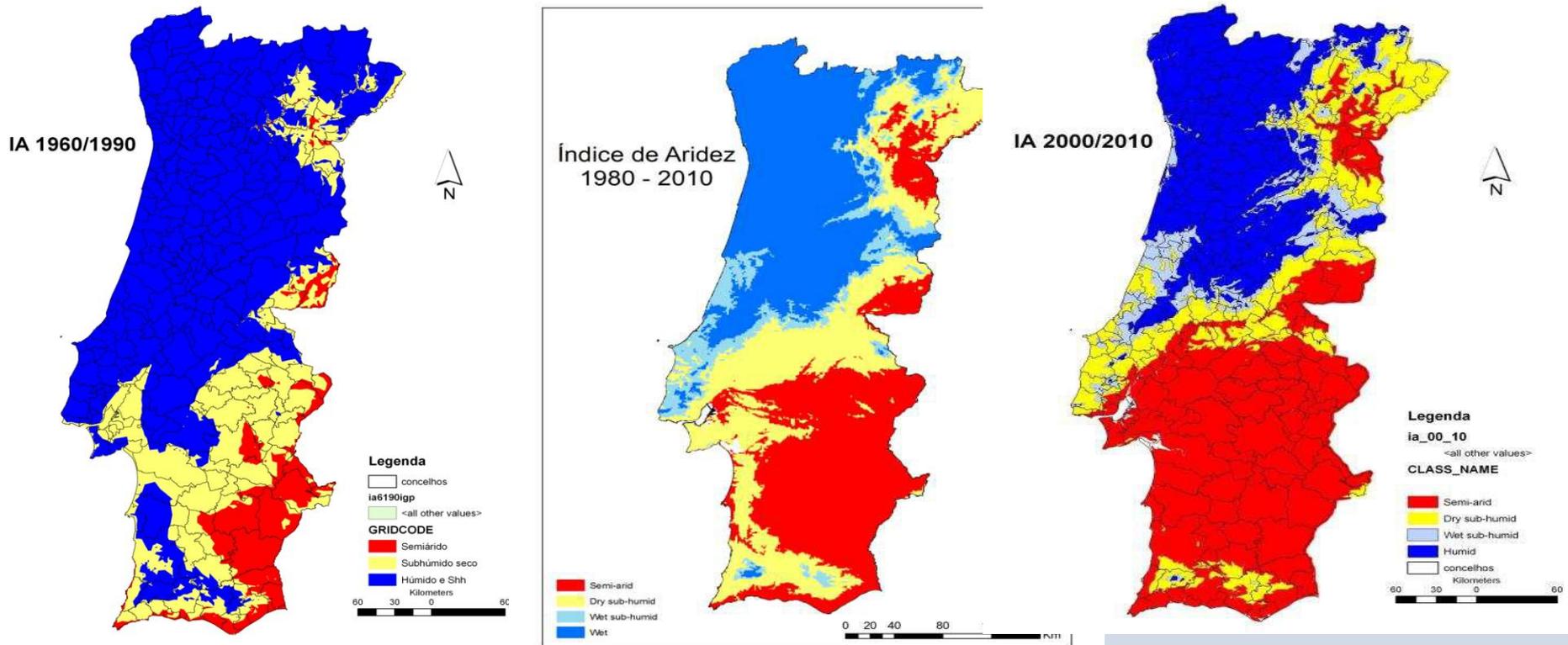
# Alteração climática na Europa

## Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - An indicator-based report

EEA Report No 12/2012 pag 27



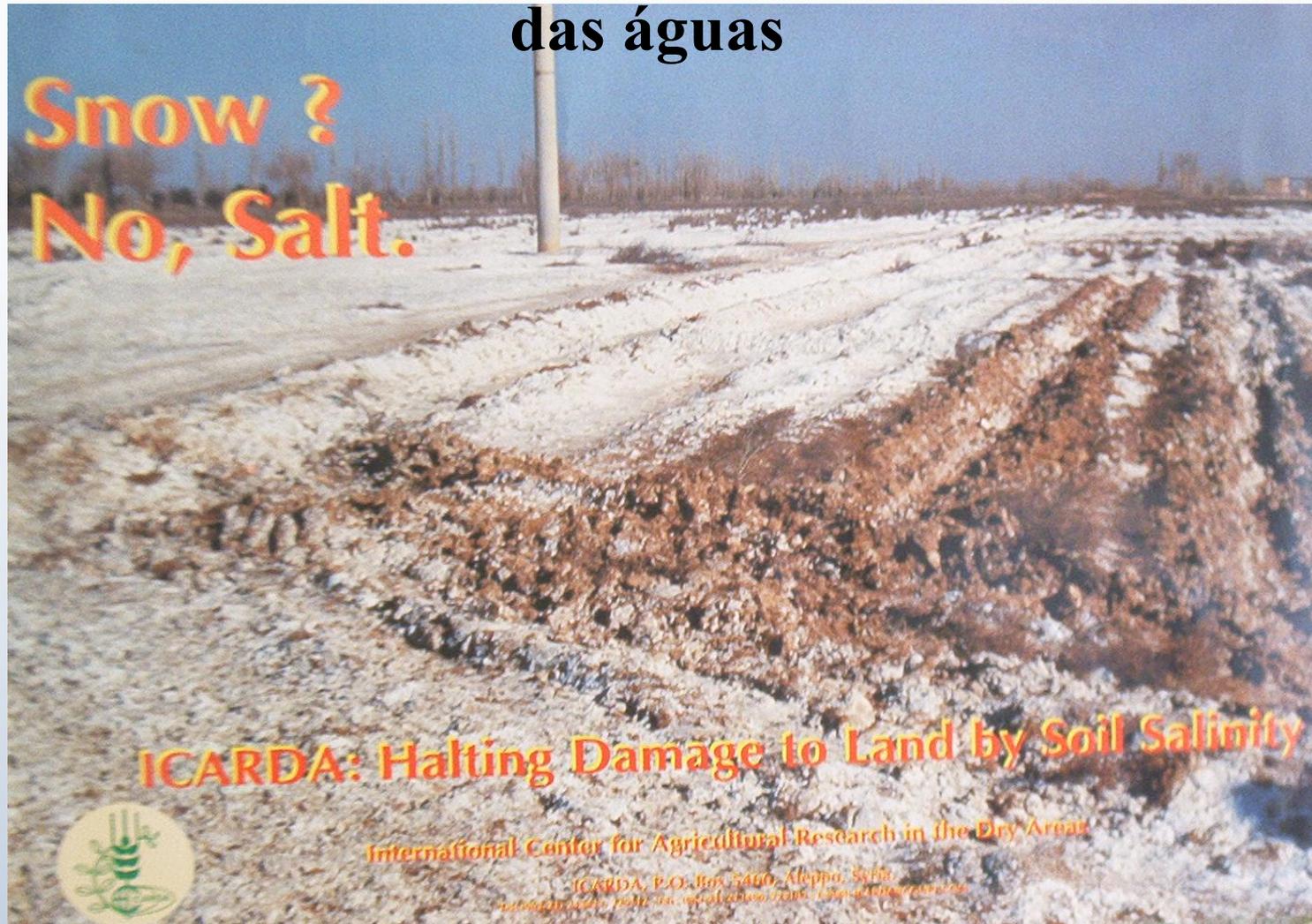
# Evolução do Índice de Aridez em Portugal de 1960-90, 1980- 2010 e de 2000 - 2010



Esta situação irá agravar a quantidade e qualidade da água e a sustentabilidade do uso do solo em regadio,

*Mas aumenta a sua necessidade*

**Já o ICARDA alertava há muito para o risco da salinidade nas zonas áridas, resultante da má qualidade das águas**



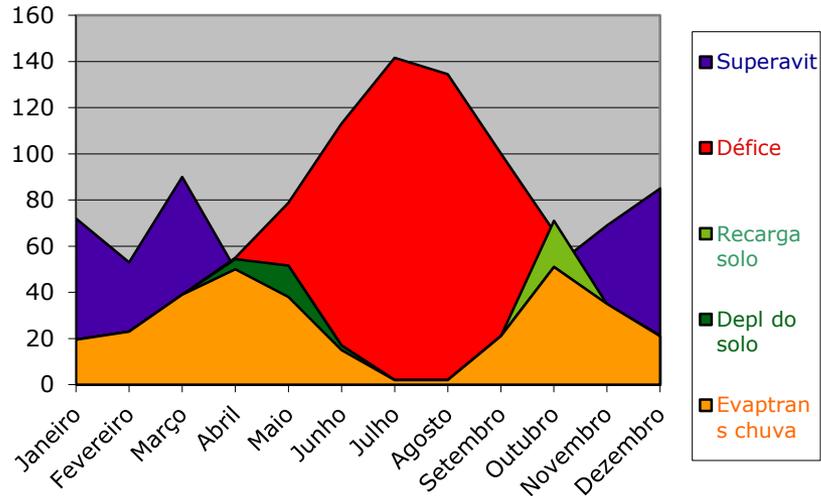
**Foi esta a causa da queda das civilizações no triangulo fértil - Mesopotâmia**

# Mas Porquê? Porque se prevê um agravamento da situação! Em quê?

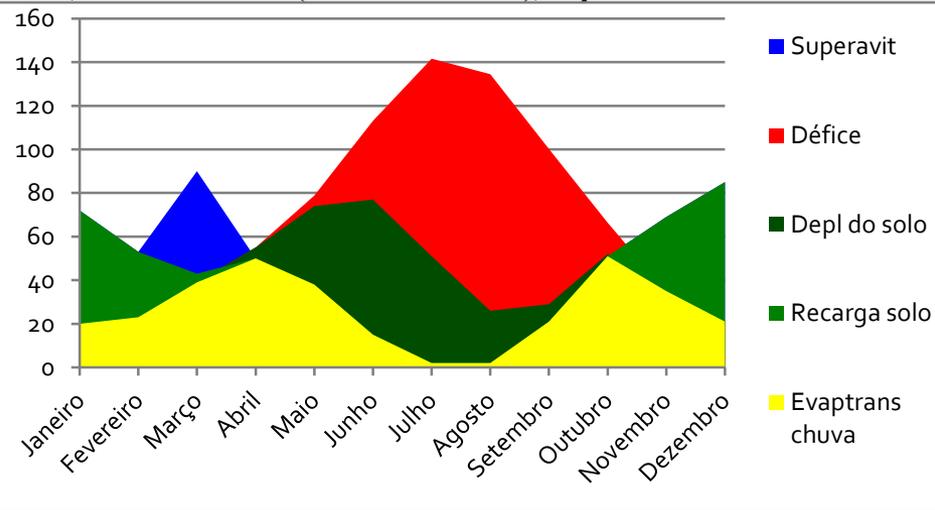
Vejamos alguns balanços hidrológicos (método de Thornthwaite, & Mather (1953), para alguns solos e a sua evolução, com a possível e previsível alteração climática, na Região de Beja

**Clima actual - Precipitação anual – 548 mm (dois picos, Nov., Dez; J. e Março/Abril). Evapotranspiração Potencial. 827 mm**

**Solo delgado – 20 mm Água utilizável – Evapotranspiração real - 336 mm, Défice - 490 mm (Maio a Outubro), Superavite 212 mm**

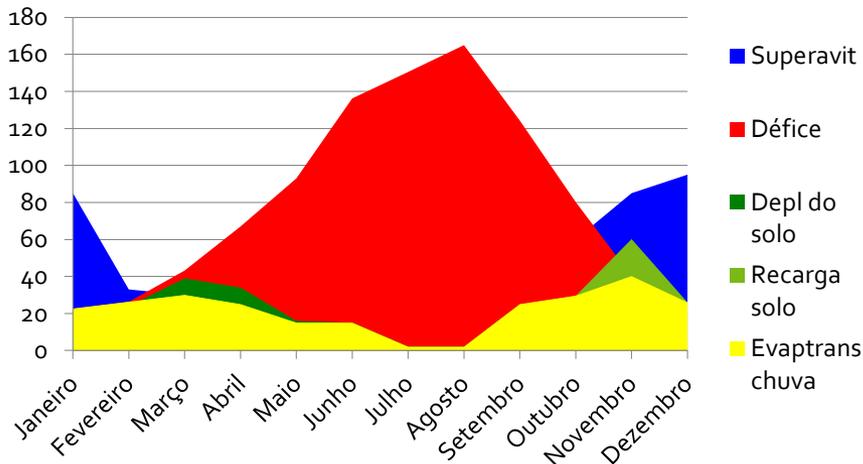


**Solo profundo – 200 mm Água utilizável – Evapotranspiração real - 501 mm, Défice - 326 mm (Junho a Outubro), Superavite 50 mm**

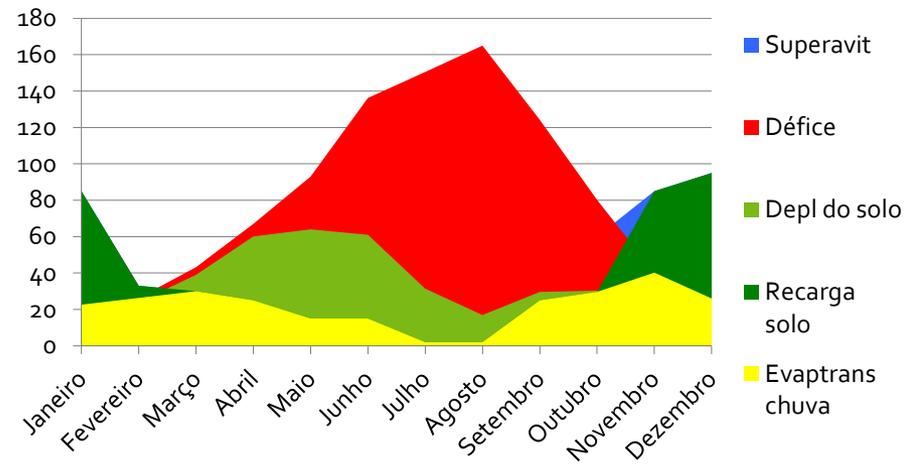


**Clima Futuro? - Precipitação anual – 472 mm (um pico, Nov., Dez, Jan.). Evapotranspiração Potencial. 974 mm**

**Solo delgado – 20 mm Água utilizável – Evapotranspiração real - 309 mm, Défice - 665 mm (Maio a Outubro), Superavite 163 mm**



**Solo profundo – 200 mm Água utilizável – Evapotranspiração real - 466 mm, Défice - 509 mm (Maio a Outubro), Superavite 0 mm**



**Na situação climática actual, mesmo num solo profundo, um Vertissolo com cerca de 1 m de profundidade, existe um superávit de cerca de 50 litros por metro quadrado, com uma carência hídrica de mais de 3.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, para uma cultura com raízes explorando 1 m de solo, e havia uma lavagem de sais muito reduzida. Num solo delgado, ou culturas de raiz superficial, a carência seria de 5.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.**

**No entanto, numa situação futura, num solo profundo a carência hídrica seria de mais de 5.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, para uma cultura com raízes explorando 1 m de solo, e não há lavagem de sais. Num solo delgado, ou culturas de raiz superficial, a carência seria de mais de 7.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, e a lavagem de sais quedava-se pelos 60 cm de profundidade, com acumulação do sódio de troca a menos de 40 cm,**

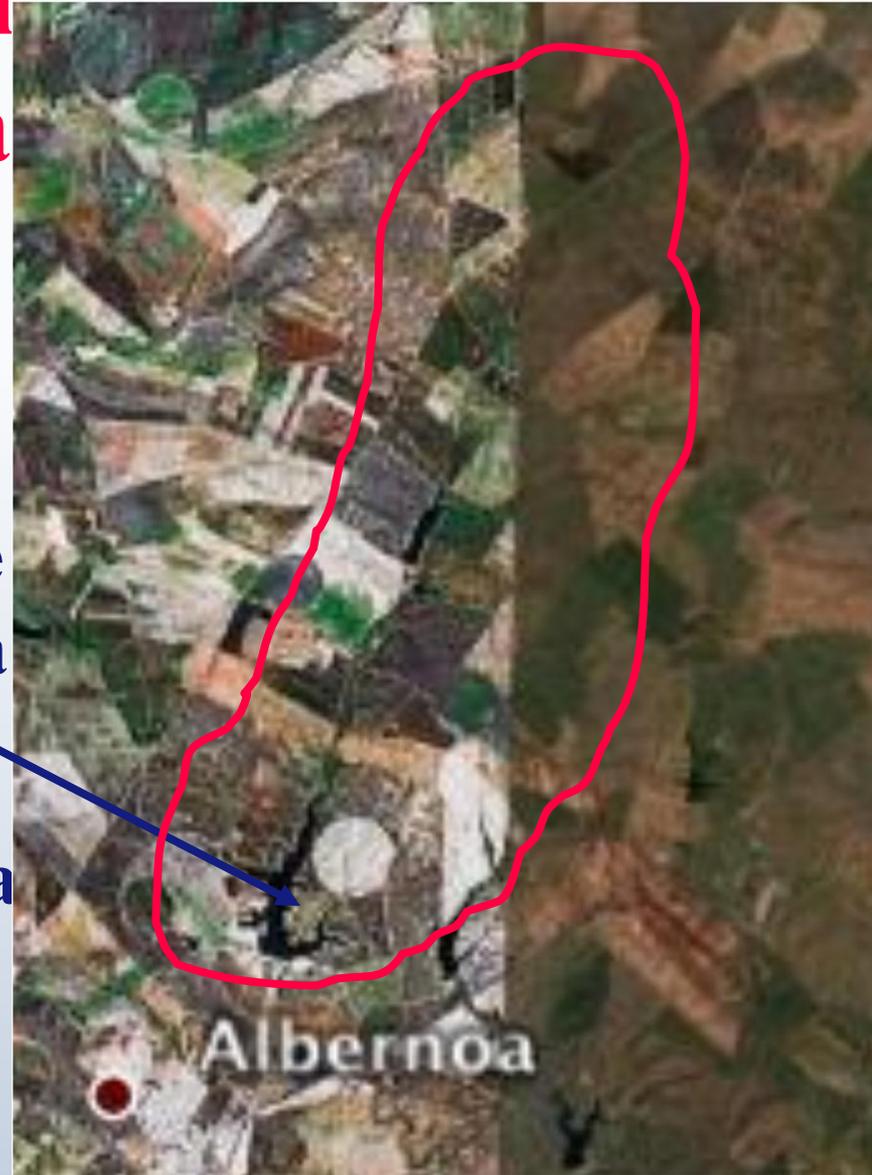
# Será que em Portugal já existe este problema

**Vejam o exemplo seguinte:**

**A barragem recebe a água de drenagem de cerca de 2000 ha**

**Em cada ano escoariam de 50mm (num ano muito seco) a 150mm de superávit, o que equivale a 1 a 3 hm<sup>3</sup>.**

**A barragem tem menos de 2 hm<sup>3</sup> de capacidade.**



**Se se regar para montante, acima da barragem, e não houver descarga da barragem durante muitos anos (por exemplo 10 anos sem descarga significativa), a água da barragem passará a acumular sódio e chegará até aos 400 e até aos 800 mg l<sup>-1</sup>.**

**A água terá então uma condutividade superior a 2 dS m<sup>-1</sup>, a água de drenagem passará a ter mais de 6 dS m<sup>-1</sup>, e as culturas morrerão por salinidade.**



**Mais alguns aspectos de uma vinha onde tal se está a passar, numa situação que se agrava de ano para ano.**

**É o que se irá passar com os olivais intensivos regados, desde que não se tenha o cuidado de drenar as águas para fora do sistema.**



# No caso de uma das vinhas com sintomas verificou-se:

**gotejador**

**Vinha**



## Descrição morfológica

### Horizonte

### Descrição

**Ap1 0 a 10 cm- 5YR5/6 (vermelho amarelado), franco arenoso, com muito cascalho e pedras, não aderente, muitas raízes médias e finas. Transição gradual para**

**Ap2 10 a 20 cm- idêntico ao anterior, com mais raízes médias da vinha, transição nítida para**

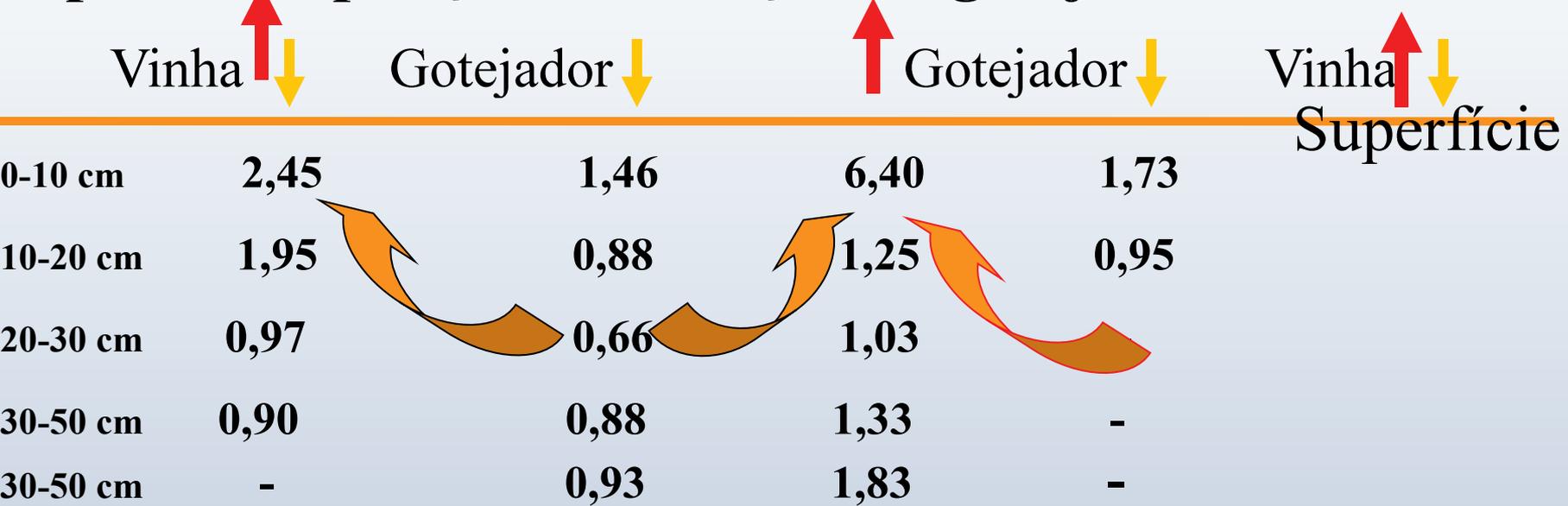
**Ap3 20 a 30 cm- 2,5 YR5/6 (vermelho), com mais pedras e cascalho, mais compacto, com algumas raízes médias da vinha. Transição gradual para**

**Cp1 30 a 50 cm - Idêntico ao anterior com mais pedras e mais compacto, menos raízes. Transição gradual para**

**Cp2 50 a 100 cm- Idêntico, com mais pedras mais compacto e menos raízes**

Um solo não surribado e sem rega, a menos de 200 metros, apresentava uma condutividade do extracto de saturação entre 0,13 e 0,15 dS m<sup>-1</sup>.

A condutividade do extracto de saturação no solo regado, depende da posição em relação ao gotejador. Assim:



↑ **Evaporação**

**Movimento dos sais**

**O pH do solo (em água), que no solo não regado variava de 5,00 a 5,05, também varia com a posição do gotejador, mostrando uma migração dos sais, lenta mas não só na vertical, também no sentido da evaporação do solo**

	Vinha ↓	Gotejador ↓	Gotejador ↓	Vinha ↓
0-10 cm	6,05	7,45	6,57	7,37
10-20 cm	5,94	7,41	7,34	7,45
20-30 cm	6,16	7,12	7,37	-
30-50 cm	6,02	6,25	7,22	-
30-50 cm	-	5,63	5,76	-

**Neste solo a Percentagem de Sódio de Troca (ESP - exchangeable sodium percentage), e não considerando os cátions solúveis, variou de 5 a 20 %, indicando sérios problemas de Sodicidade (>10% para o US Soil Survey, ou 5% para os solos mais sensíveis).**

**No caso dos sais solúveis o sódio chega a atingir mais de 50% nos horizontes profundos**

# Neste caso trata-se da salinização e sodicidade do solo. Recordo:

Os solos salinos podem ter salinidade e/ou sodicidade primária ou residual provenientes da evolução e génese do solo, resultando do material originária (depósitos marinhos ou rochas com excesso de sódio - dioritos) ou esta salinidade/sodicidade ser adquirida pelo uso indevido, salinidade e/ou sodicidade secundária, normalmente pela rega com água de má qualidade com acumulação nas camadas superiores do solo de sais ( em especial sódio).

## Como se classificam os solos salinos

Percentagem de sódio na troca catiónica ESP	Condut. de extrato saturação $EC_e \leq 4 \text{ dS m}^{-1}$	Condut. do extrato saturação $EC_e \leq 4 \text{ dS m}^{-1}$
$ESP \leq 15\%$	<b>Solo não salino não sódico</b>	<b>Solo salino</b> (pH<8,5)
$ESP > 15\%$	<b>Solo sódico</b> (p> 8,5)	<b>Solo salino e sódico</b> (pH≈8,5)

**Lembro que a salinidade, medida pela Condutividade do extracto de Saturação Ece, em  $\text{dS m}^{-1}$ , é um indicativo da toxicidade directa de sódio, cloretos, boro, etc. ou de desequilíbrio iónico, ou ainda da secura induzida por aumento da pressão osmótica (secura fisiológica).**

**A escala deste indicador, segundo Schofield, é a seguinte:**

**ECe 0 - 2  $\text{dS m}^{-1}$  . Efeitos negligenciáveis nas culturas**

**ECe 2 - 4  $\text{dS m}^{-1}$  . Efeitos ligeiros nas culturas sensíveis**

**ECe 4 - 8  $\text{dS m}^{-1}$  . Efeitos significativos na maioria das culturas**

**ECe 8 - 16  $\text{dS m}^{-1}$  . Só culturas tolerantes ao sal sobrevivem**

**ECe > 16  $\text{dS m}^{-1}$  . Somente espécies muito resistentes sobrevivem**

**Que a sodicidade, medida pela % de sódio (ESP - exchangeable sodium percentage) no complexo de troca (catiónico) no solo, indica a falta de estabilidade da estrutura e portanto problemas quanto a arejamento, permeabilidade etc.**

**Uma ESP > 15 %**

***indica geralmente problemas sérios de estabilidade.***

**Uma ESP > 10%**

**indica sérios problemas em solos argilosos**

**Uma ESP > 5%**

***indica problemas em solos Vérticos (argilosos com argila 2:1)***

**Nos solos arenosos é aceitável uma ESP de cerca de 20%**

**Logo estes solos estão muito próximos de serem salinos e sódicos.**

**Mas porque não se tem isso em conta nos nossos regadios?**

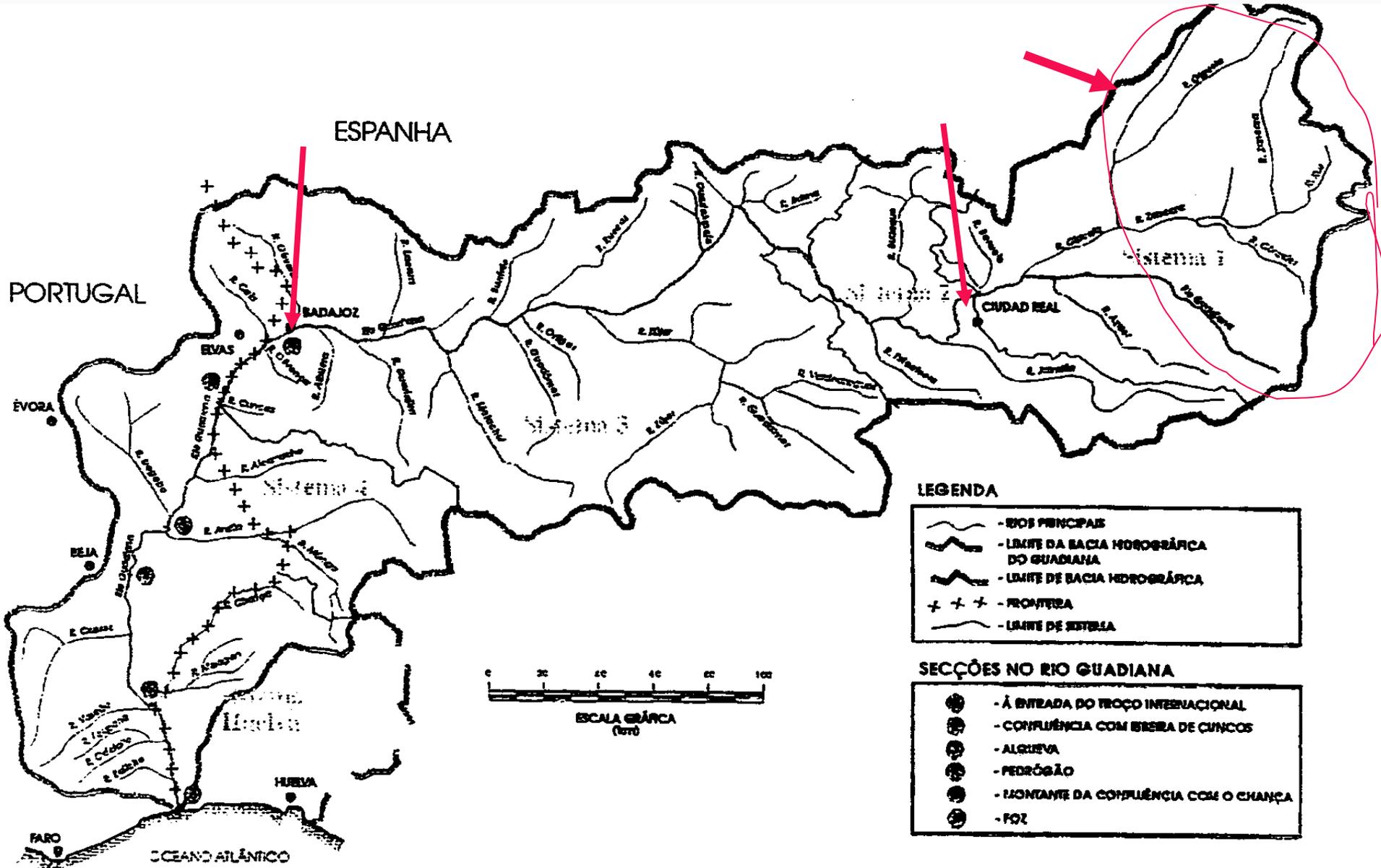
**Foi tido em conta no Alqueva, o efeito a médio longo prazo?**

# O Que é o Alqueva

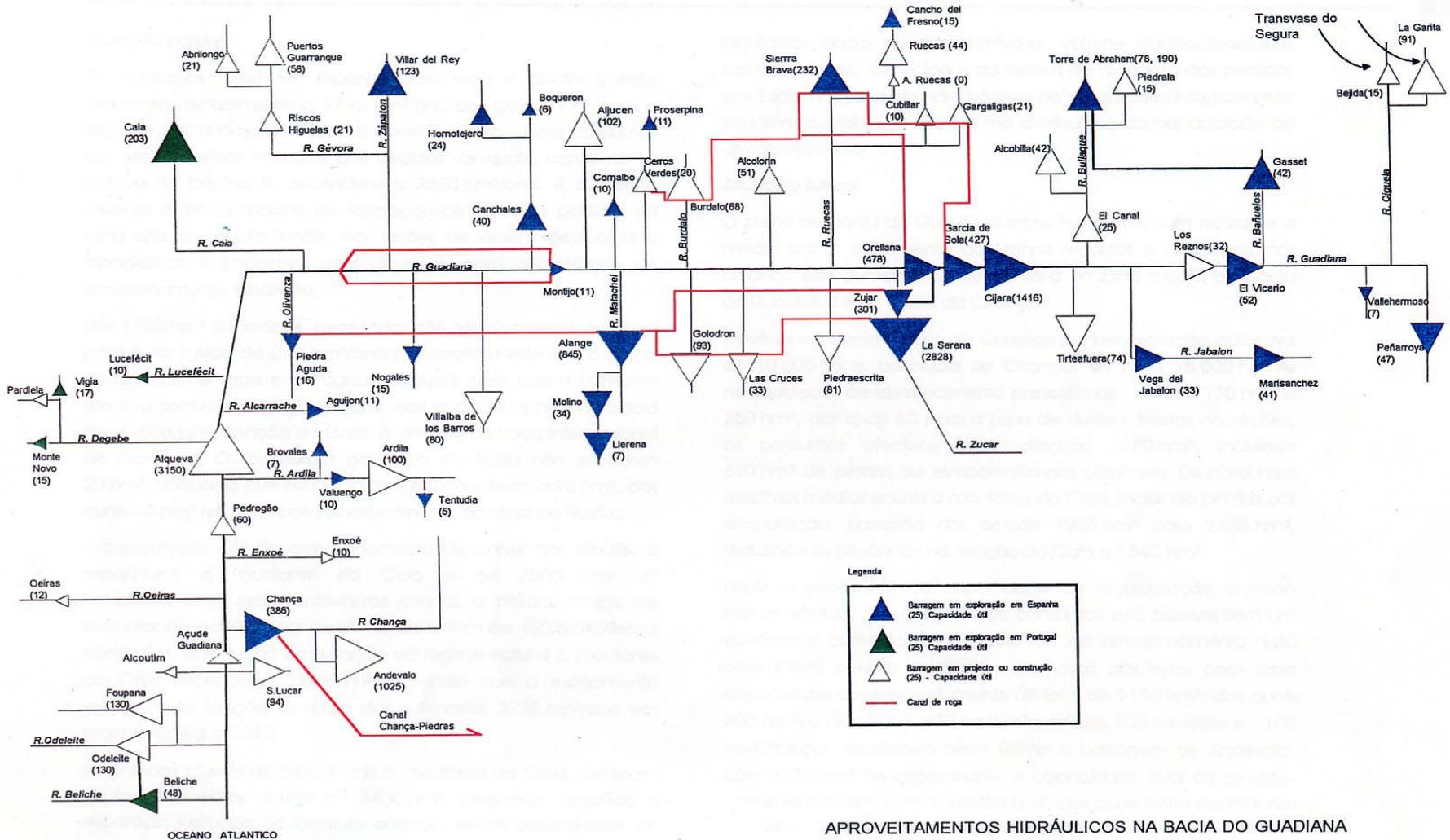
## Caracterização da Albufeira do Alqueva

Referência	Descrição	Valor	%
1	Área da Bacia do Guadiana	66.800 km <sup>2</sup>	
2	Área da Bacia do Guadiana- Portugal	11.500 km <sup>2</sup>	2/1= 17,2%
3	Área da Albufeira do Alqueva (cheia a cota 152m)	250 km <sup>2</sup>	3/2- 2,2%
4	Volume total da Albufeira	4.150 Hm <sup>3</sup>	
5	Volume Útil	3.150 Hm <sup>3</sup>	
6	Nível do Pleno Abastecimento (cota)	152 m	
7	Nível Mínimo de exploração (cota)	135 m	
8	Área a submergir em Portugal	21.500 ha	
8.1	Montado de azinho	7.200 ha	8.1/8= 33,5%
8.2	Culturas arvenses de sequeiro	7.350 ha	8.2/8= 34,5%
8.3	Pastagens	1.820 ha	8.3/8=8,5%
8.4	Olival	1.450 ha	8.4/8=6,8%
8.5	Matos e incultos	1.190 ha	8,5/8=5,5%
8.6	Eucaliptos	320 ha	8.6/8=1,6%
8,7	vinha	20 ha	--
8,8	Pomar de regadio	50 ha	--
8,9	Culturas arvenses de regadio	680 ha	8,9/8=3,2%
8.10	Outros	1.420 ha	8.10/8=6,7%

# Grande parte da Bacia está em Espanha



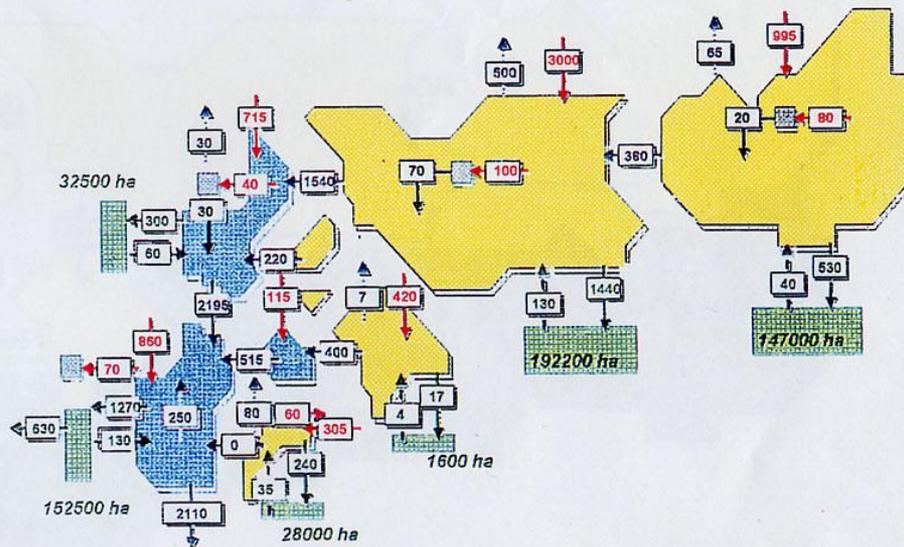
# Existem muitas barragens e regadios em Espanha e Portugal



## Pelos Balanços Hídricos (COBA) verifica-se:

- o uso de  $220 \text{ hm}^3 \text{ ano}^{-1}$  de águas para uso doméstico e industrial, com um retorno de pelo menos  $120 \text{ hm}^3 \text{ ano}^{-1}$  de águas residuais.
- o uso de pelo menos  $1820 \text{ hm}^3 \text{ ano}^{-1}$  de águas para rega, com um retorno de bem mais de  $229 \text{ Hm}^3 \text{ ano}^{-1}$  de águas de drenagem

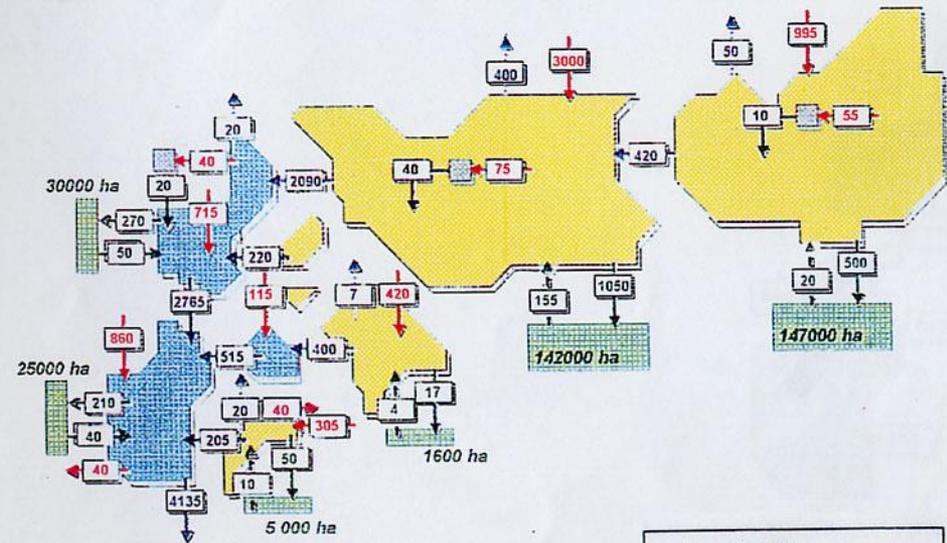
BALANÇO HÍDRICO NA SITUAÇÃO FUTURA



(valores em  $\text{hm}^3/\text{ano}$ )

←	Afêrências próprias
←	Transferências entre zonas
←	Fornecimentos para rega
←	Fornecimentos urbanos e industriais
←	Retornos da rega
←	Retornos urbanos
←	Evaporação em superfícies

BALANÇO HÍDRICO NA SITUAÇÃO ACTUAL

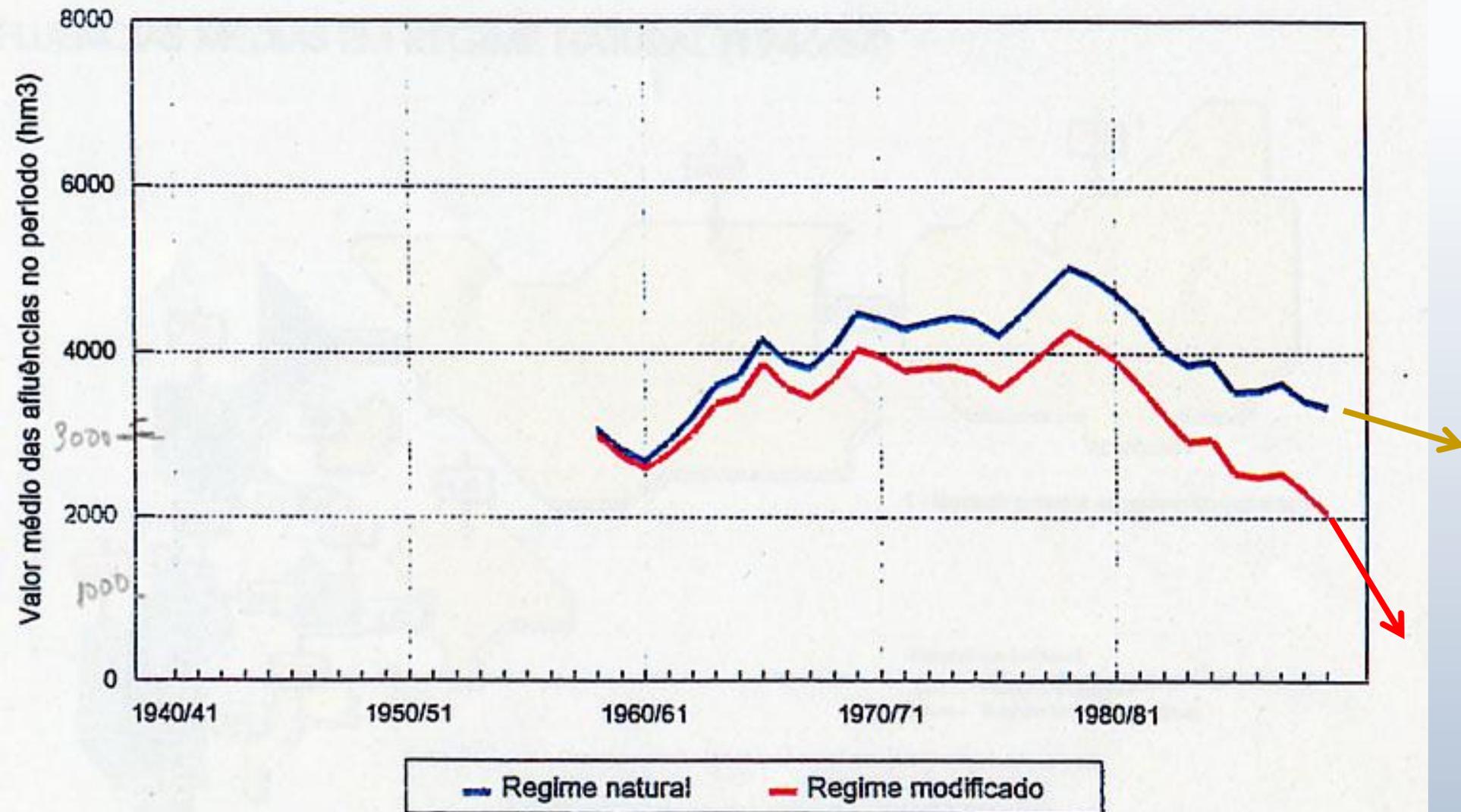


(valores em  $\text{hm}^3/\text{ano}$ )

←	Afêrências próprias
←	Transferências entre zonas
←	Fornecimentos para rega
←	Fornecimentos urbanos e industriais
←	Retornos da rega
←	Retornos urbanos
←	Evaporação em superfícies

# COMPARAÇÃO ENTRE O REGIME NATURAL E O REGIME MODIFICADO SECÇÃO DO GUADIANA À ENTRADA DO TROÇO INTERNACIONAL

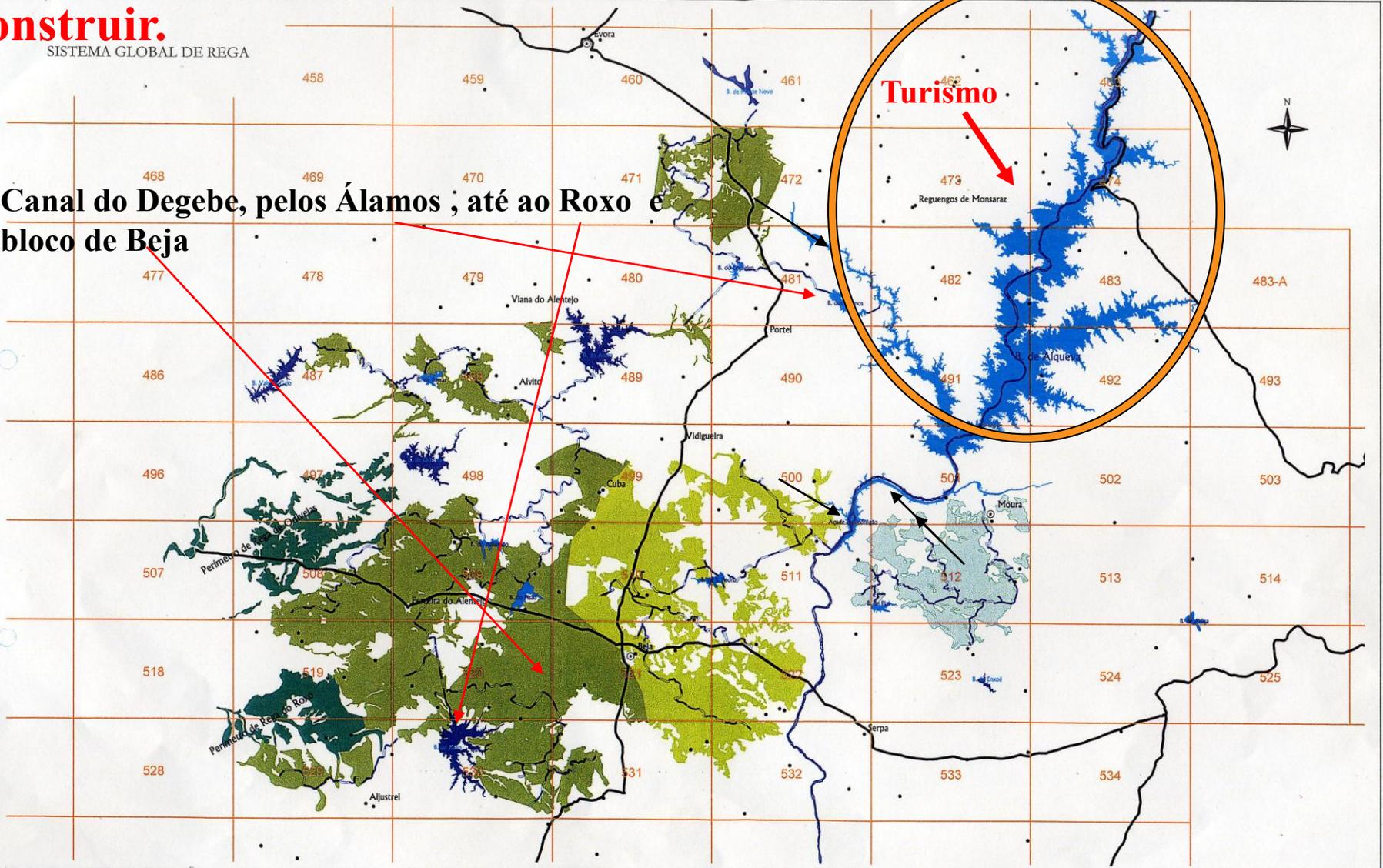
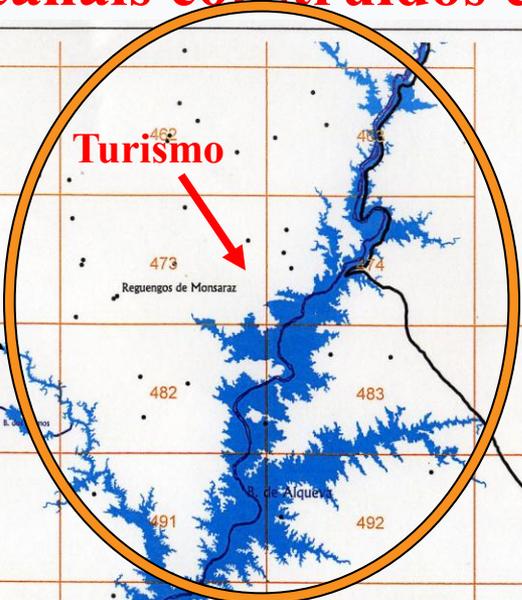
MÉDIAS MÓVEIS PARA UM PERÍODO DE 20 ANOS



# Alqueva - esquema geral da rega. Blocos, barragens secundárias, canais de rega. Vejam-se as barragens e canais construídos e a a construir.

SISTEMA GLOBAL DE REGA

Canal do Degebe, pelos Álamos ; até ao Roxo e bloco de Beja



1:350000

LEGENDA			
Localidade	Rede Viária	Sistema de Rega do Anillo	Barragem
○ Cidade	≡ Rio Clivados	Sistema de Rega do Indragiljo	■ Em Construção
● Outras	≡ Canais Adaptados e construídos	Sistema de Rega de Alqueva	■ Projecção
□ Qualificação do IGEOE		Perímetros de Rega Delineados	

## Objectivos do EFMA:

- ✓ Constituir uma reserva estratégica de água
- ✓ Garantir abastecimento de água às populações
- ✓ Produção de energia hidro-eléctrica ???
- ✓ **Alteração do modelo cultural da agricultura alentejana, com substituição progressiva das produções de sequeiro por culturas de regadio e pastagens, com garantia à partida, de melhores índices de produtividade e rentabilidade**
- ✓ **Potenciação de um clima de expectativas empresariais**
- ✓ Criação de um número significativo de postos de trabalho
- ✓ Contribuição para a regularização do Guadiana
- ✓ **Combate à Desertificação no Sul do país**

# MAS TEVE IMPACTOS IMPORTANTES

- **Destruição total de 25.000 ha de solos- 21.500 em Portugal**
  - **corresponde à destruição na zona de regolho de 680 ha de culturas arvenses de regadio, 50 ha de pomares regados, 20 ha de vinha, 7.350 de culturas arvenses de sequeiro, 1.450 ha de olival, 7.200 ha de montado, para além de matos e incultos.**
  - **do ponto de vista ambiental corresponde à destruição de 3.900 ha de galerias ripícolas, mais de 90% dos vales encaixados**
- **Incluindo o efeito da área regada regada serão destruídos mais os biota existentes nos mais de 120.000 ha, mais os afectados pelas valas de rega e barragens secundárias e pelos efeitos da poluição a jusante**

# FLORA E VEGETAÇÃO

## Os habitats de:

*Salix salvifolia ssp australis* destruição de 30% da área mundial total.

*Genista polyanthos* com destruição de 50% da área desta comunidade em Portugal, 45% da área Mundial.

*Narcissus cavanillesii* com destruição de 100% da área nacional, 15 a 20% da área mundial

*Marsilea batardae* com destruição de 50 a 70% da área nacional e 40 a 60% da área mundial

*Linaria ricardoi* com destruição de 100% - extinção da espécie

**São espécies defendidas pela Directiva 92/43/CEE**

# Outros Biotas defendidos

“Azinhal residual” - *Quercetalia ilicis (tipo silicicola)* com destruição de 15% da sua área total

**Montados e Olivais**

**Estepes cerealíferas como a do Campo Branco e alvo de um Plano Zonal**

## Aves

*Pterocles orientalis & alchata*- Cortiços de barriga negra e branca (em perigo)

*Nycticorax nycticorax* - Goraz 26% da população portuguesa  $\approx$  1% mundial

*Grus grus* - Grou 60 a 90% da população portuguesa,  $\approx$  5% mundial

*Otis tarda*- Abetarda 10% da população portuguesa, 1% da Mundial

*Tetrax tetrax*- Cisão 5% da população mundial,  $\approx$  1% da mundial

*Ciconia nigra* - 10% da população portuguesa, 1% da Mundial

## Ictiofauna , grupo de vertebrados mais afectados em Portugal - 65% das espécies em risco

- **O EFMA, em especial pela construção da Barragem do Alqueva e do açude do Pedrogão põe em risco:**
- **O saramugo -*Anaocypris hispanica*** ( em perigo, Anexo II da Directiva Habitats e existente na Bacia do Guadiana)
- **O Barbo intermédio - *Barbus steindachneri*** ( raro. Endemismo do Tejo e do Guadiana)
- **Cumba - *Barbus comiza*** ( raro, Anexo II da Directiva Habitats endemismo do Tejo e da Bacia do Guadiana)

**Pelo transvase põe em risco também a ictiofauna do Sado, não só as espécies diferentes nos mesmos nichos, mas as mesmas espécies pela mistura genética.**

# Mamíferos

## ***Lynx pardina***- Lice ibérico

**O EFMA irá contribuir para a redução do habitat de abrigo (matagais mediterrânicos e floresta com matos) e do habitat para a presa - o coelho, por desaparecimento das culturas arvenses e pastagens de sequeiro perto do habitat de abrigo.**

**Irá ainda agravar o isolamento dos núcleos a Norte: Malcata/Monfortinho; Niza e S. Mamede dos núcleos a Sul: Moura/ Barrancos, cortando o contacto dos núcleos de Espanha com os do Algarve: Caldeirão e Monchique.**

**O isolamento genético porá em risco toda a população.**

**Morcegos Cavernícolas, dos quais se salientam *Rhinolophus mehelyi* (morcego de ferradura mourisco >10% da população), *Myotis myotis* (morcego rato grande > 20% da população) e *Miniopterus schreibersii* (morcego de peluche >10% da população), etc-**

**O Regadio causa alteração do modelo cultural da agricultura alentejana, com substituição progressiva das produções de sequeiro por culturas de regadio e pastagens, com garantia à partida (????), de melhores índices de produtividade e rentabilidade.**

**Qual a sustentabilidade dessa alteração?**

**Como se garante a sustentabilidade económica, resultante da aplicação da Directiva Quadro da Água?**

**Como foi esta questão estudada no EIA?**

Não se trata, também, e aqui, de debater em profundidade as questões sociais, emprego, estabilidade?

**E porque não?**

- O Alentejo é uma das zonas com a melhor produtividade do trabalho do homem na Agricultura em Portugal.
- Qual será a consequência social da criação de empresas especializadas com emprego de mão de obra sazonal?<sup>31</sup>

# Repare-se na Produtividade do homem no Alentejo - 11.111 € por Unidade de Trabalho Anual, cerca do dobro da média Nacional, pouco inferior ao Ribatejo Oeste

Região	Superfície (ha) Agrícola /Exploração	Produtividade da Terra €/ha	Produtividade do homem €/UTA	% da Margem Bruta Agrícola Nacional	% da Superfície Agrícola Útil Nacional
Entre Douro e Minho	3,2	<b>2.233</b>	<b>3.902</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
Beira Litoral	2,1	<b>1.941</b>	<b>3.055</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
Trás-os-Montes*	6,5	<b>764</b>	<b>4.217</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Beira Interior*	8,7	<b>477</b>	<b>4.000</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
Ribatejo Oeste	7,3	<b><u>2.235</u></b>	<b><u>12.697</u></b>	<b><u>32</u></b>	<b>12</b>
Alentejo*	53,6	<b>260</b>	<b><i>11.111</i></b>	<b>16</b>	<b>51</b>
Algarve	5,4	<b>1505</b>	<b>9.118</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
Portugal Continental	9,8	<b>798</b>	<b>5.948</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\* regiões de agricultura extensiva e com maior interesse para a conservação da Natureza e da Diversidade Biológica

# Qual a compatibilidade da sustentabilidade com a alteração do modelo cultural da agricultura alentejana?

Tal implica a substituição progressiva das produções de sequeiro por culturas de regadio e pastagens, com garantia à partida, de melhores índices de produtividade e rentabilidade do trabalho e dos factores!!!! Mas a sua estabilidade e continuidade?

Será tal alteração compatível com a conservação dos recursos solo e água, com sustentabilidade do seu uso, vitais para o crescimento económico, para o abastecimento público, para a diversidade económica, mas fundamentalmente para a sustentabilidade da agricultura Alentejana????

# Sustentabilidade do uso do solo e da água

*Qual a situação actual quanto ao solo e água?*

## **SOLOS**

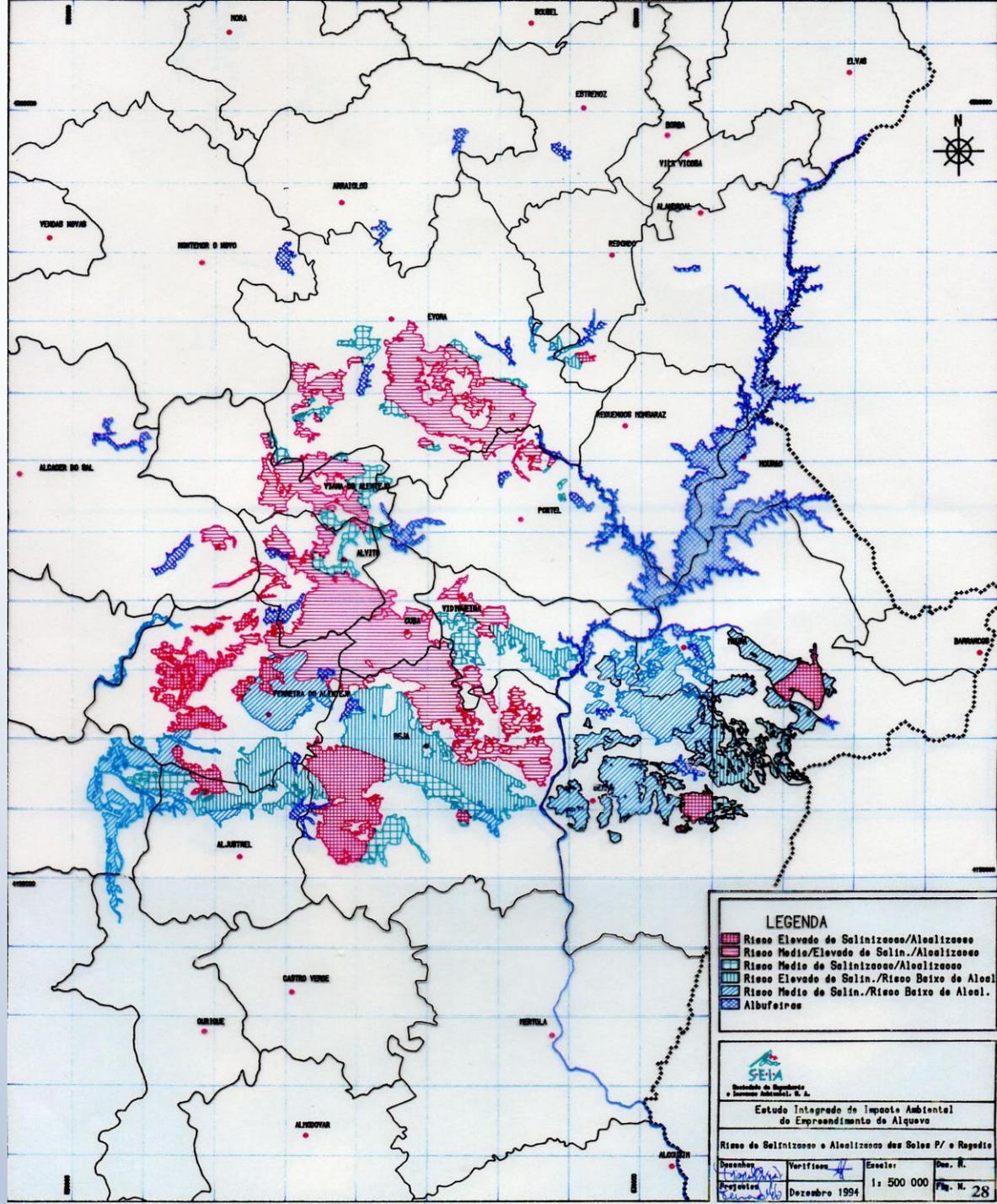
*Logo no estudo de impacto (Sequeira et al., 1995) se verificou que uma grande percentagem dos solos, até os melhores, Vertissolos, Luvisolos Vérticos, (cerca de 50%), muitos Gleizados (cerca de 20%), ou já eram halomórficos (apresentavam sodização), e todos eles, nas condições climáticas que se avizinham apresentavam risco de salinização.*



**Muito poucas áreas não apresentam riscos médios e elevados de salinização e sodicidade, o que irá aumentar os riscos de degradação das águas subterrâneas como veremos.**

**Para que serviu apresentar estes dados no EIIA???**

**Onde está a investigação sobre este tema??**



# Alteração climática

Espera-se um aumento de temperatura entre 2 a 5° C, a que corresponde um aumento de evapotranspiração, e portanto das dotações de rega, uma alteração do regime de chuva, com diminuição da chuva na Primavera e Verão (já reduzidas em mais de 60mm), e uma redução da precipitação global.

Tal implica uma redução da lavagem dos sais do solo e um aumento dos sais, provenientes da rega, acumulados à superfície.

**A água, quer de superfície, quer subterrânea no Alentejo, reflecte já a condição de região semi-árida, com excesso de uso, mesmo antes da intensificação proposta pelo regadio.**

**A maioria da água subterrânea apresenta já excesso de sais, e de nitratos!!**

**A água de superfície reflecte o uso a montante, sendo de referir dois exemplos: O Roxo e Odivelas**

# Água de Superfície

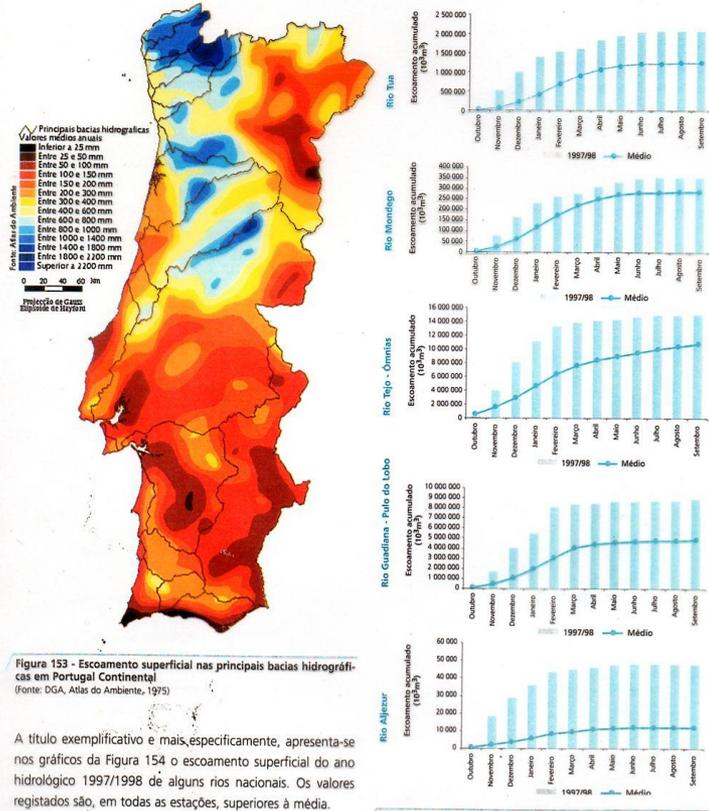
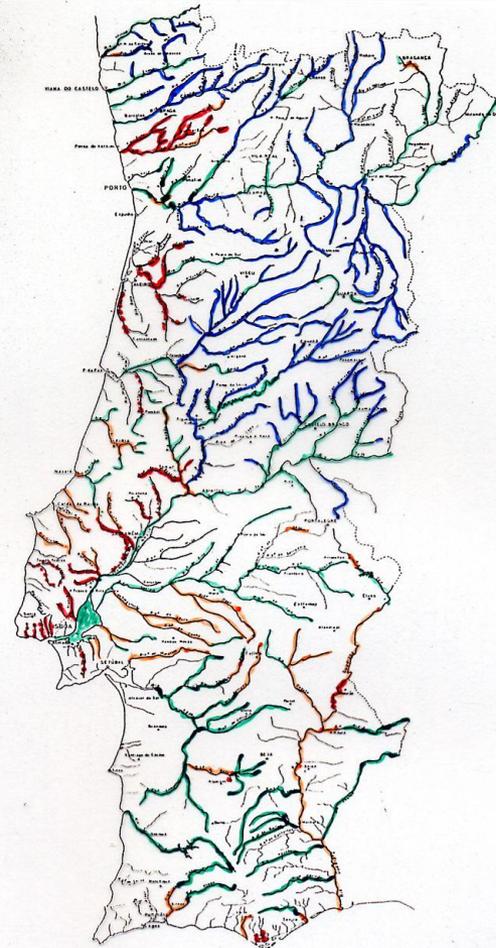


Figura 153 - Escoamento superficial nas principais bacias hidrográficas em Portugal Continental (Fonte: DGA, Atlas do Ambiente, 1975)

A título exemplificativo e mais, especificamente, apresenta-se nos gráficos da Figura 154 o escoamento superficial do ano hidrológico 1997/1998 de alguns rios nacionais. Os valores registados são, em todas as estações, superiores à média.

Figura 154 - Escoamento superficial no ano hidrológico 1997/1998 em alguns rios de Portugal Continental (Fonte: WAG, 1999)



## QUALIDADE DAS ÁGUAS

Classe	SS (mg/l)	Ozono (mg/l)	CO <sub>2</sub> (mg/l)	PH <sub>2</sub> S (mg/l)
A	< 25	> 90	< 2	< 0,1
B	< 30	> 70	< 5	< 1
C	< 40	> 50	< 8	< 2
D	< 60	> 30	< 20	< 5
E	> 50	< 30	> 20	> 5

--- Estado de salinidade  
 --- Poluição química  
 --- Poluição física  
 --- Poluição biológica

ANO HIDROL. 78/79 a 84/85

# Água Subterrânea



## Legenda

- Limite de Bacia
- Sedes de Distrito
- Valores mais freq. (SO4 2-)
- Entre 0 e 5 mg/l
- Entre 0 e 10 mg/l
- Entre 0 e 20 mg/l
- Entre 10 e 20 mg/l
- Entre 0 e 30 mg/l
- Entre 5 e 30 mg/l
- Entre 10 e 30 mg/l
- Entre 5 e 50 mg/l
- Entre 10 e 50 mg/l
- Entre 20 e 50 mg/l
- Entre 30 e 50 mg/l
- Entre 20 e 75 mg/l
- Entre 30 e 75 mg/l
- Entre 30 e 100 mg/l
- Entre 30 e 125 mg/l

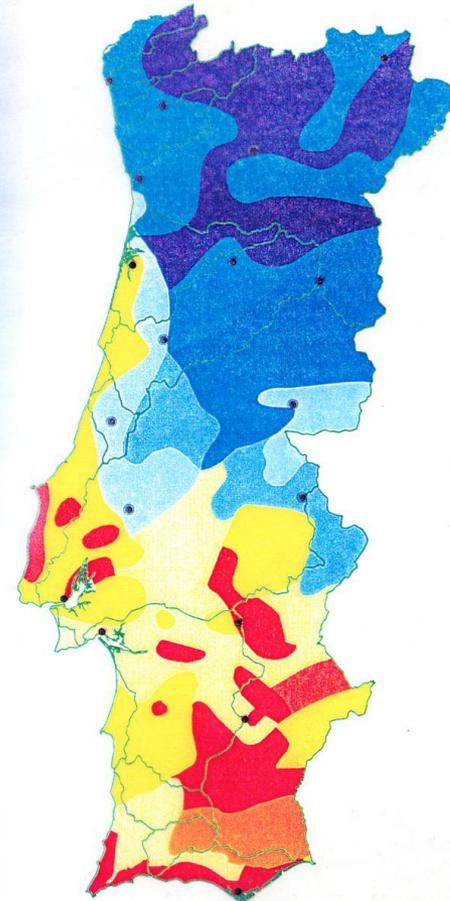
Base Cartográfica:  
Atlas do Ambiente (1:1000000)  
Projeção de Gauss  
Elipsóide Internacional

0 60 km

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNIRH

Figura 4.21  
Qualidade Química das Águas Subterrâneas  
Teor de Sulfatos



## Legenda

- Limite de Bacia
- Sedes de Distrito
- Valores mais freq. (Cl-)
- Entre 5 e 20 mg/l
- Entre 5 e 25 mg/l
- Entre 10 e 25 mg/l
- Entre 10 e 30 mg/l
- Entre 20 e 50 mg/l
- Entre 30 e 50 mg/l
- Entre 30 e 75 mg/l
- Entre 30 e 100mg/l
- Entre 50 e 100mg/l
- Entre 50 e 200mg/l
- Entre 75 e 200mg/l
- Entre 100 e 300 mg/l
- Entre 200 e 500 mg/l
- Entre 300 e 500 mg/l

Base Cartográfica:  
Atlas do Ambiente (1:1000000)  
Projeção de Gauss  
Elipsóide Internacional

0 60 km

Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNIRH

Figura 4.20  
Qualidade Química das Águas Subterrâneas  
Teor de Cloretos



## 11.5.3.8. Valores agrupados

Apresentam-se na Figura 11.5.12 alguns gráficos ilustrativos da repartição dos volumes, receitas e custos por sectores.

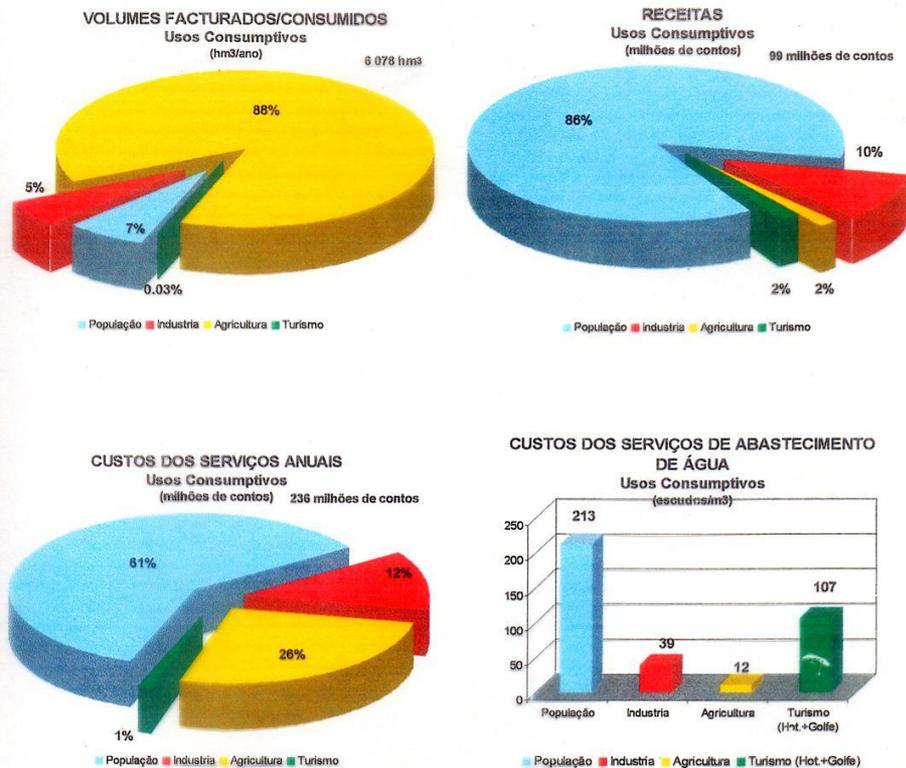


Figura 11.5.12 - Repartição dos Volumes, Receitas e Custos por Sectores

## 11.5.4. Custos ambientais e de escassez

São tratados no ponto 11.5.2.2, tendo sido estimados custos não contabilizados com serviço da água na ordem dos 40,0 milhões de contos por ano.

## 11.5.5. Volume de Negócios da Água

Embora sem a pretensão de se obter um valor exacto dos recursos movimentados anualmente por este mercado, é possível contudo apresentar alguns indicadores que ajudarão a perceber melhor a dimensão do mercado.

**Como se verificava (PNA) a maioria do consumo de água em Portugal é a agricultura. Esta consome 88% e paga 2%. Os custos do abastecimento de água para rega são inferiores aos do abastecimento, no entanto esta água (sem custos ambientais e administrativos) custa 26%, dos quais repito, só paga 2%.**

**A água consumida na agricultura custa em média 6 cêntimos por metro cúbico, dos quais os agricultores ou não pagam nada ou pagam menos de 4 cêntimos**

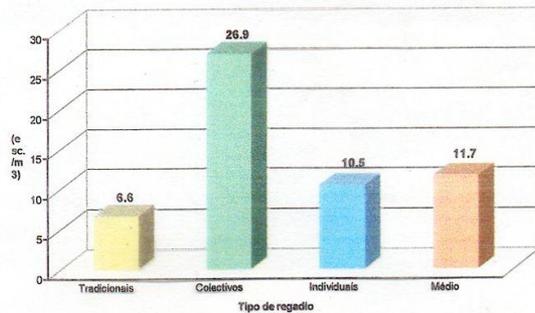


Figura 11.5.8 - Agricultura - Abastecimento de Água - Custo Médio (escudos/m³)

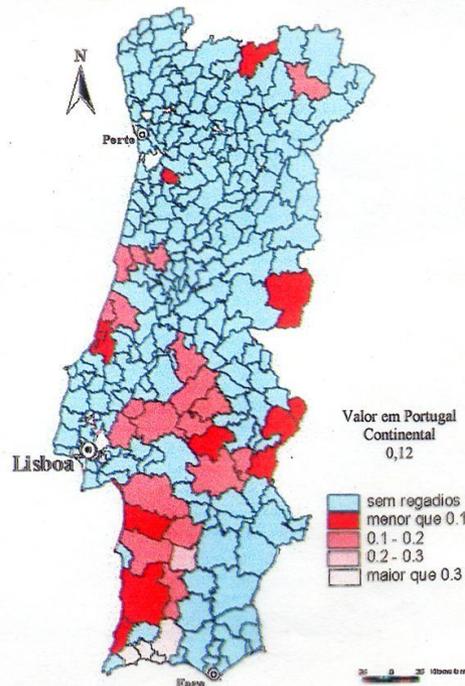


Figura 11.5.9 - Agricultura - Abastecimento de Água Regadios Públicos Coletivos - Relação Receitas Custos

Os custos reais da água de rega (não incluindo os custos ambientais, de escassez e administrativos) variam com o tipo de regadio.

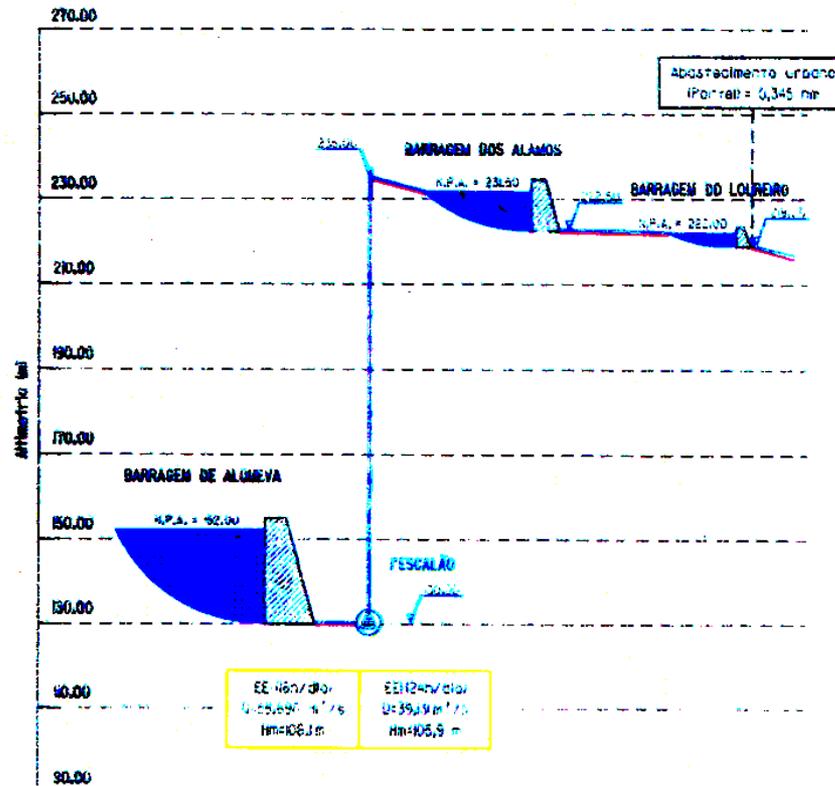
Os **mais caros são os regadios públicos colectivos, que custam em média 13,5 cêntimos metro cúbico**, e em que os agricultores pagam **menos de 20% do custo**.

Os regadios tradicionais custam só 3,3 cêntimos por metro cúbico.

Quando o próprio faz o furo ou a pequena barragem o custo é de 5,3 cêntimos

# Quem paga a bombagem de 105 a 196 metros do Alqueva até ao Loureiro, que implica um consumo médio de 3077 kwh/ha, para dotações de 5.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>

## EMPREENHIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DE ALQUEVA SUB-SISTEMA ALQUEVA LIGAÇÃO ALQUEVA - LOUREIRO



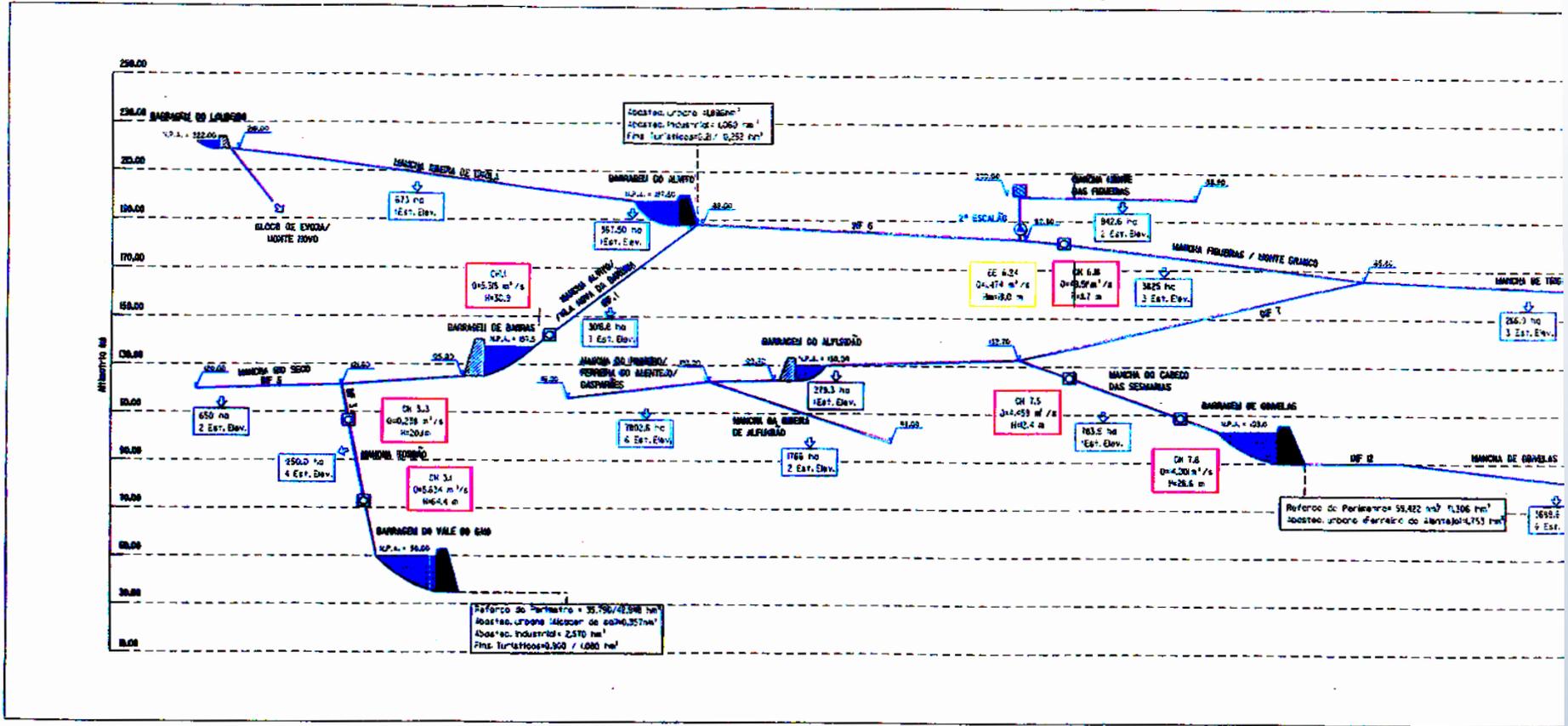
### LEGENDA

- BARRAGENS EXISTENTES
- BARRAGENS PROPOSTAS
- ESTAÇÃO ELEVATORIA
- RESERVATÓRIO ENTERRADO OU CÂMARA DE REGULAÇÃO
- CENTRAL HIDROELECTRICA

### COMPOSIÇÃO DO SUB-SISTEMA:

- ÁREA TOTAL DE REGA = 7810 ha
- CANAIS = 288 km
- ESTAÇÕES ELEVATORIAS PRINCIPAIS = 10 COM POTÊNCIA INSTALADA GLOBAL DE 127 MW
- ESTAÇÕES ELEVATORIAS SECUNDARIAS = 90 COM POTÊNCIA INSTALADA GLOBAL DE 80 MW
- CENTRAIS HIDROELECTRICAS = 6 COM POTÊNCIA INSTALADA GLOBAL DE 128 MW
- BARRAGENS A CONSTRUIR:
  - BARRAGEM DOS ALAMOS - N.P.A. 230,50 m
  - BARRAGEM DO LOUREIRO - N.P.A. 220,00 m
  - BARRAGEM DE BARRAS - N.P.A. 190,67 m
  - BARRAGEM DO ALFENTAV - N.P.A. 30,0754 m
  - BARRAGEM DO PEÃO - N.P.A. 60,0917 m
  - BARRAGEM DO PENHÃO - N.P.A. 170,075 m
- BARRAGENS A INTEGRAR NO SUB-SISTEMA:
  - BARRAGEM DO MONTE - N.P.A. 136,33 m
  - BARRAGEM DO ALVEDO - N.P.A. 97,0760 m
  - BARRAGEM DE OVELHAS - N.P.A. 805,0750 m
  - BARRAGEM DO ROXO - N.P.A. 130,0755 m

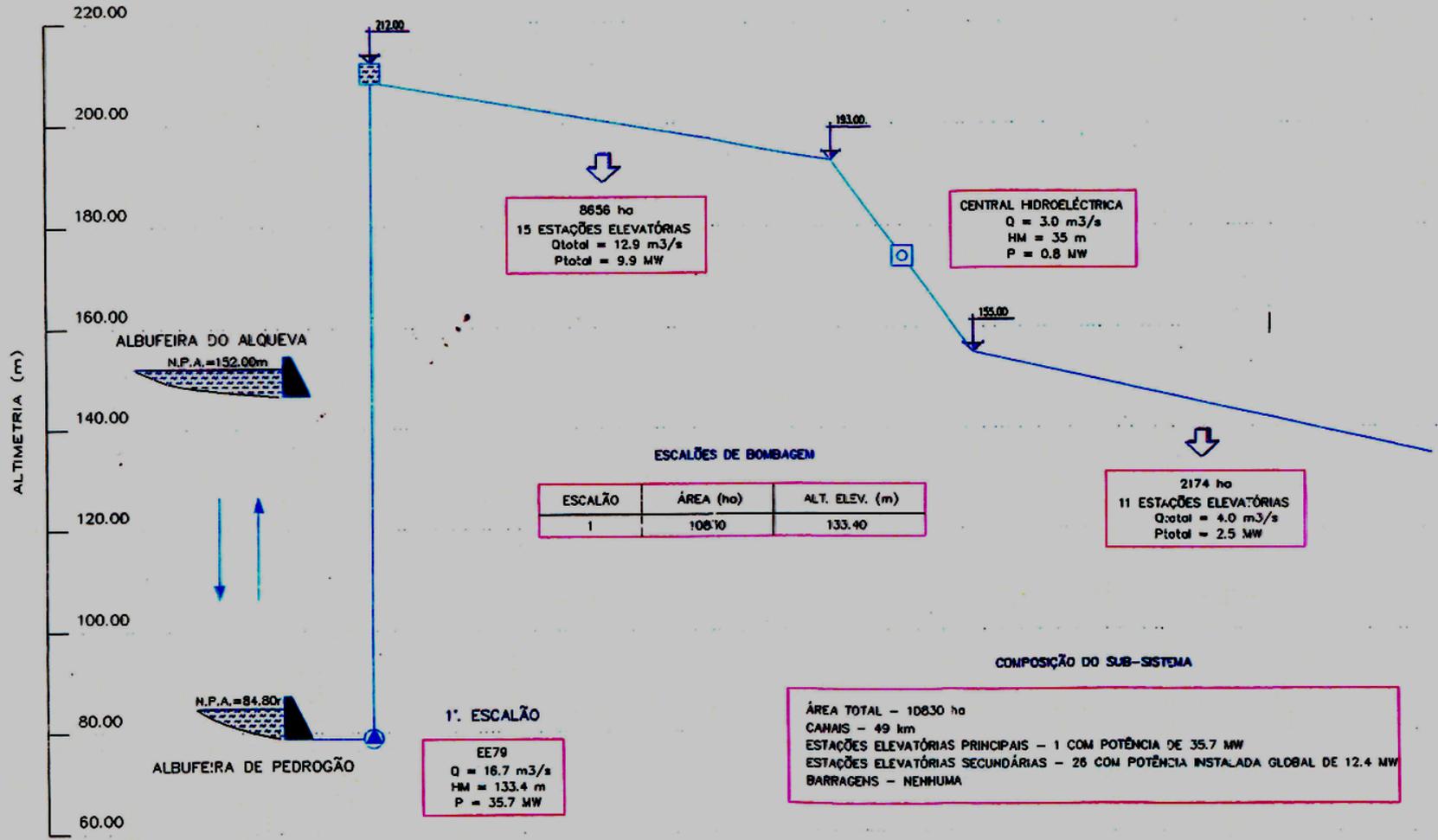
# Quem paga as bombagens, a manutenção e a operação de todo o sistema até ao Roxo



# Quem paga o sistema e o custo da bombagem até ao Ardila

## EMPREENHIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DE ALQUEVA SUB-SISTEMA DO ARDILA

### ALTERNATIVA I



- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
- RESERVATÓRIO ENTERRADO OU CÂMARA DE REGULARIZAÇÃO
- CENTRAL HIDROELÉCTRICA

# Custos da Água (Plano Nacional da Água)

<b>Usos</b>	<b>Volumes hm<sup>3</sup> ano<sup>-1</sup></b>	<b>Custos Cêntimos m<sup>-3</sup></b>	<b>Pagamento/Custo %</b>
<b>Doméstico</b>	<b>428</b>	<b>106</b>	<b>60</b>
<b>Industrial</b>	<b>326</b>	<b>19</b>	<b>97</b>
<b>Agricultura</b>	<b>5.322</b>	<b>5,8</b>	
<b>Regadios públic. Colectivos</b>	<b>512</b>	<b>13,3</b>	<b>12</b>
<b>Regadios públic. tradicionais</b>	<b>535</b>	<b>3,3</b>	<b>100</b>
<b>Regadios privados</b>	<b>4.275</b>	<b>5,2</b>	<b>100</b>

Os custos Ambientais ou custo do Recurso-Escassez são muito difíceis de calcular, mas foram estimados no PNA em 200 milhões de Euros, isto é,  $\approx 3$  Cêntimos m<sup>-3</sup>. No entanto variam, são custos nos regadios públicos e em alguns privados, são mais valias nos regadios tradicionais.

Os custos da Administração e Monitorização (custo do INAG, DRAOT, IHDRA, IA, IF, etc) foram estimados em 60 milhões de Euros, isto é  $\approx 1$  Cêntimo m<sup>-3</sup>

## **Será o empreendimento sustentável do ponto de vista económico ?**

**Nenhuma análise é feita de forma fundamentada mesmo no último relatório de sustentabilidade (2013)**

**No AIA do empreendimento (SEIA 1995, Sequeira e tal.**

**1995; Sequeira, 2001, ...) é referido que a bombagem média de 190 m, tornaria o custo da água inabonportável para qualquer agricultor e qualquer tipo de produção.**

**Este facto vem comprovado pelas revelações do Presidente do Conselho de Administração da EDIA (Público 10 de Junho de 2013), quando afirma que esta empresa teve de pagar 4,3 Milhões de Euros à EDP pela energia consumida pela bombagem da água , mas que apenas recebeu 3 Milhões de Euros dos agricultores.**

Estes dados estão de acordo com o tarifário aprovado pelo *Despacho 9000/2010* de: 0,042 €/m<sup>3</sup> à saída da rede primária, de 0,089 €/m<sup>3</sup> à saída da rede secundária em alta pressão, e de 0,053 €/m<sup>3</sup> à saída da rede secundária a baixa pressão, **mas não cobrem sequer os consumos de energia.**

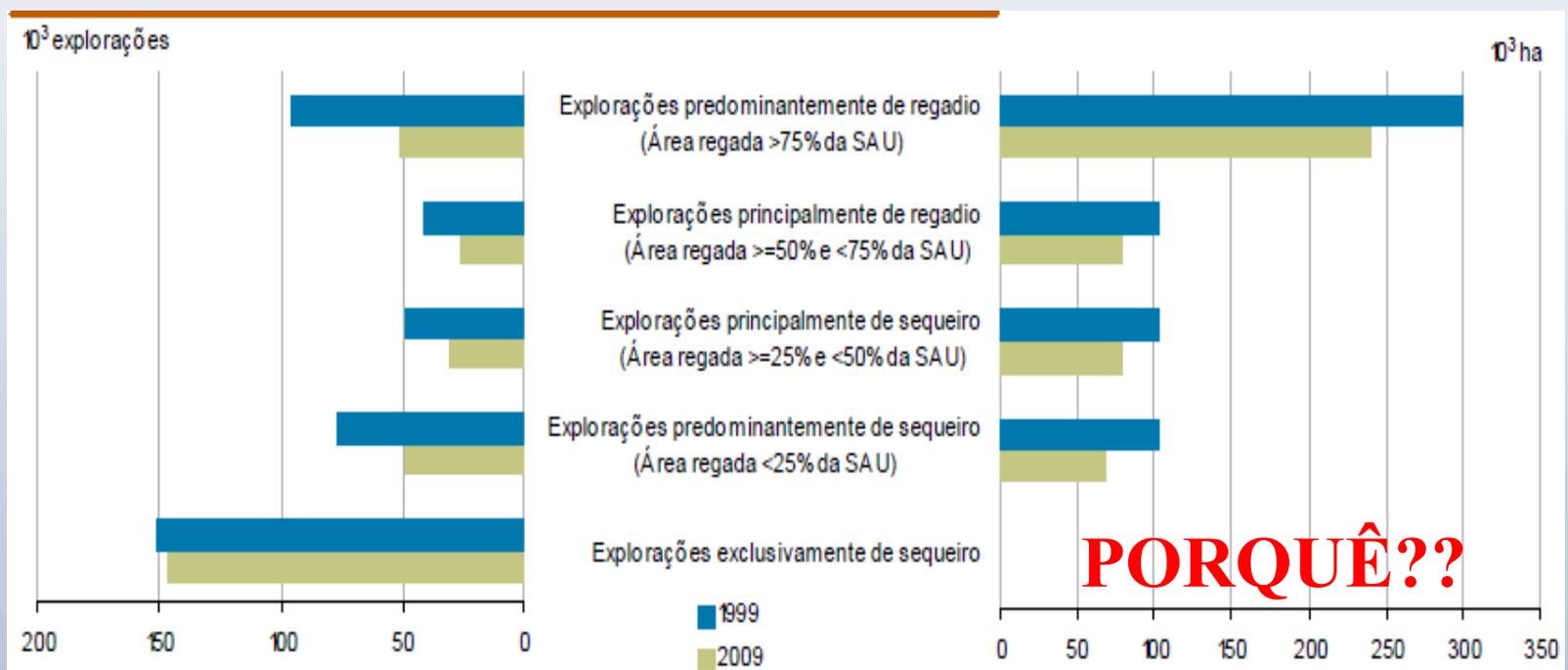
Ora a energia apenas corresponde a 30 a 40% nos custos de transporte e distribuição - COTR).

Então os agricultores, que já pagaram a água a um preço insustentável, pagam **entre 20 e 25%** do custo efectivo da água, e isto sem ter em conta o Anexo III da Directiva Quadro da Água, *que implicaria o pagamento dos custos administrativos, ambientais e de escassez* (a água gasta na rega não produz energia, não transporta sedimentos para a costa – alimento da areia das praias, alimentação das posturas de peixes nos estuários, etc. etc.).

**Nem falo na biodiversidade!!!!!!**

Repare-se que a área beneficiada em 2011 era de 44850 ha , mas a área regada efectivamente (área inscrita) foi de 20580, isto é cerca de 45%, o que está de acordo com os dados (fig. 1) do INE – INE 15 Dezembro 2010, *Recenseamento Agrícola 2009, Dados Preliminares.*

Explorações e superfície regada por tipo de exploração  
**Fig- Reducção das explorações regadas e da área regada de 1999 a 2009**



**Desta área regada em 2011 (isto é dos 20580 ha , *12611 ha eram olival (a maioria hiper-intensivo), isto é ≈ 61%, 2360 ha eram milho , isto é ≈ 12%, e a vinha 1347 ha, isto é ≈ 6%. Portanto, 3 culturas apenas ocupavam cerca de 80% da área regada.***

**Por outro lado, pergunta-se como é possível sustentar esta situação e a resposta foi novamente dada pelo Sr. Ex-Presidente da EDIA quando afirma que por cada €uro que o Estado investe na Barragem (leia-se EFMA) gera 1,56€ de retorno, isto é que por cada euro investido pelo Estado são recebidos financiamentos Comunitários que cobrem cerca de 65% do investimento**

**Trata-se de uma infra-estrutura de valor final de 2.500 Milhões de Euros de que já foram investidos cerca de 1.900 Milhões.**

**Deste investimentos resultou que apesar de a água ser fortemente subsidiada nos regadios públicos e ainda mais no EFMA o custo de produção nos perímetros do EFMA é maior que nos regadios públicos colectivos. Quando acabar o apoio ao EFMA através da Política Agrícola Comum os custos irão disparar !!!!**

**Mais grave será o aumento das dotações (pelo menos 2 X) de rega com as alterações climáticas e o apostar em 3 culturas apenas**

**Com qualquer dotações, com uma água de cerca de 2 dS m<sup>-1</sup> e um RAS de pelo menos 5 implica o uso de fracção de lavagem para reduzir o efeito da salinização.**

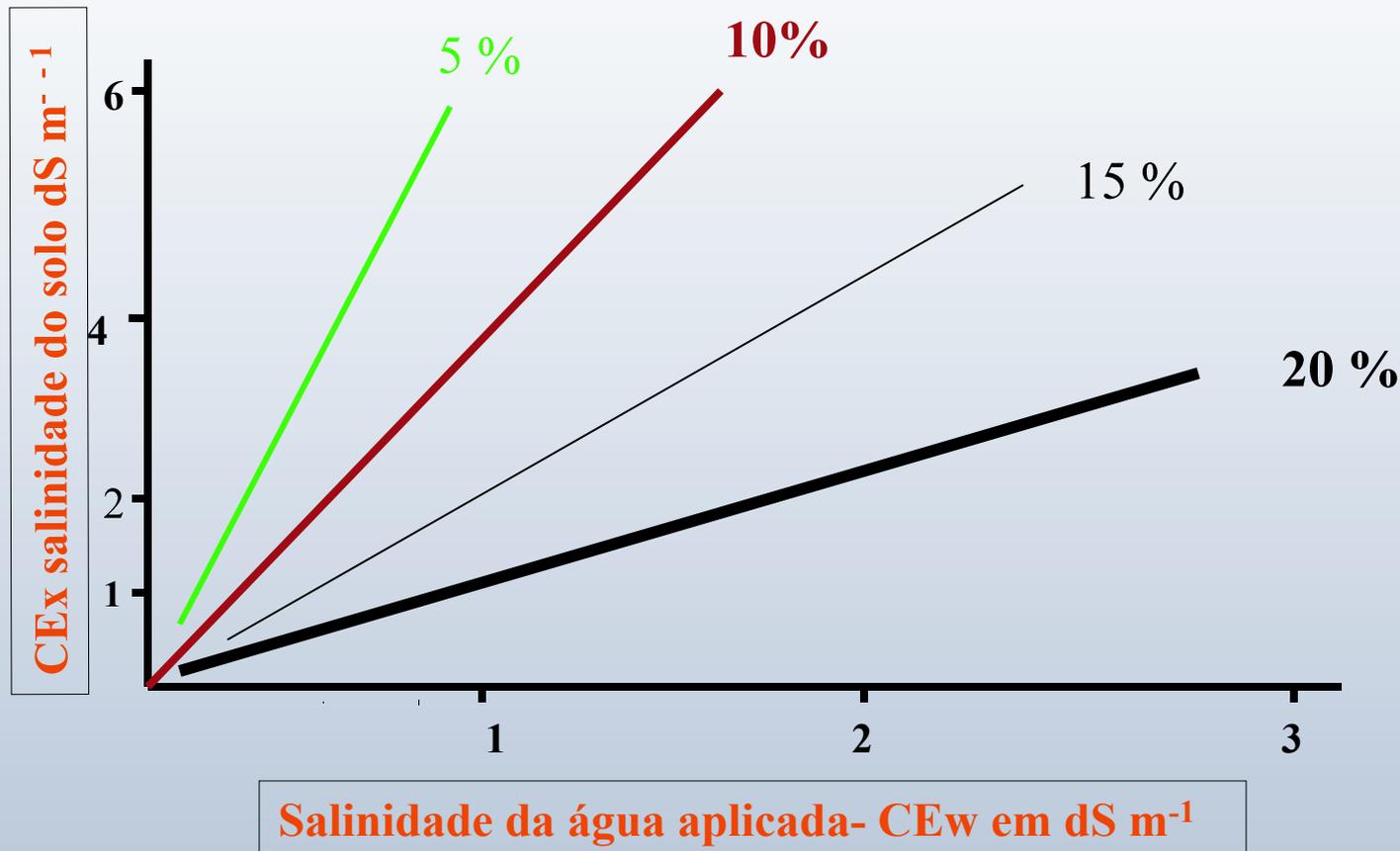
**De facto, a utilização de águas de rega com risco de salinização vai aumentar a condutividade do extracto de saturação do solo para além da tolerância das culturas.**

Sensibilidade das culturas:

Cultura	Condutividade do extracto de saturação CEx dS m <sup>-1</sup>			
	Quebra até 10%	Quebra até 25%	Quebra até 50%	Quebra de >50%
Amendoeira	2	3	4	6
Larangeira	2	3	5	7
Oliveira	4	5	8	12
Trevo	2	3	5	9
Luzerna	3	5	8	12
Milho	2	3	5	7
Beterraba	9	12	18	20
Batata	2,5	3,5	5	8

**A rega adiciona sais que se vão acumulando na zona de desenvolvimento radical até atingir níveis que afectam as culturas pelo aumento da pressão osmótica.**

**Para evitar tal acumulação usa-se a lavagem com excesso de água de rega - a chamada fracção de lavagem**



**Num campo de milho, para a situação climática actual teríamos uma dotação de 5.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (correspondendo a um custo de acordo com variando de 265 € ha<sup>-1</sup>, a 445 € ha<sup>-1</sup>), com a alteração climática passaria para uma dotação de cerca de 7.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>(correspondente a um custo variando de 370 € ha<sup>-1</sup> a 623 € ha<sup>-1</sup>), mas por causa da salinidade podemos ter que aumentar a dotação em mais 30 a 40%, para a lavagem dos sais (fracção de lavagem) que equivale a um aumento para 518 até 870 € ha<sup>-1</sup>, isto é, sem contar com os custos da rega, o simples pagamento da água ao fornecedor aumentava de mais de 90%, pagando menos de 30% do custo real (não paga os custos administrativos e ambientais, não cumpre a Directiva Quadro, etc. etc.)**

**Quem vai pagar os custos?**

**Aplica-se a Directiva Quadro?**

**Se se aplicar é possível pagar os custos reais?**

**Que produções são Compatíveis?**

**Em que prazo as zonas regadas se vão tornar  
improdutivas?**

**Quem garante o Abastecimento de Água à População?**

**É mais um exemplo de Degradação Ambiental causado  
por más tecnologias Agrícolas!!!!**

**E a barragem do Roxo a que apresenta água de pior qualidade, com risco alto (a muito alto) de salinização), e risco alto de sodização.**

**Esta situação resulta da existência de Beja a montante, bem como de solos de alta qualidade, os Vertissolos, com sistemas de rega autónomos.**

**Se os esgotos de Beja, e se alguma intensificação cultural (regadios) nos arredores de Beja causam este efeito, o que farão os 1,600.000 habitantes e os mais de 300.000 ha de regadio intensivo em Espanha**

**Existem em Espanha 27 Barragens, com uma capacidade total de armazenamento de 9.000 hm<sup>3</sup>, com um consumo anual de cerca de 2.500 hm<sup>3</sup>**

**Destes, cerca de 2.200 hm<sup>3</sup> são para a rega de cerca de 300.000 ha, e 170 hm<sup>3</sup> são para consumo doméstico**

**Prevê-se um retorno de 100 hm<sup>3</sup> de águas residuais domésticas e de cerca de 189 hm<sup>3</sup> de retorno da rega (lavagem dos sais em excesso nos solos regados), correspondentes aos sais de 2.000 hm<sup>3</sup> evapotranspirados na rega**

**A evaporação directa das albufeiras e valas de rega corresponde a mais de 477 hm<sup>3</sup>,**

**Se o retorno doméstico for equivalente, em qualidade, ao da cidade de Évora, então o uso doméstico lança no Guadiana mais de 40.000 toneladas de Na Cl todos os anos**

**A alteração dos sistemas de sequeiro para sistemas de rega intensivo de grande dimensão não será portanto sustentável, nem do ponto de vista económico (que culturas, que dotações, que mercado, que preços?), nem social (que mão de obra? sazonal ou permanente, que salários?), que nem ambientalmente (espécies destruídas, risco de Desertificação, Directiva Quadro, etc.) .**

**Que fazer então??**

## **A Alternativa Turística?**

**O Plano de Ordenamento das Albufeiras do Alqueva e do Pedrogão (em revisão) deveria estar suportado num estudo de viabilidade turística (que turismo???) que é inexistente para a região em causa.**

**Deveria fazer-se referência aos planos de ordenamento de albufeiras já existentes e em vigor na região e também no território espanhol contíguo.**

**As infra-estruturas existentes são muito reduzidas (626 camas) com uma ocupação variando de cerca de 30 a 83%.**

**Tem ainda outra particularidade que será a ocupação predominante pelo turista português, variando o turista estrangeiro ente 2 e 12%.**

**Os lagos, em especial albufeiras, com enormes variações anuais de nível, (variações prováveis da cota 135 m – área de 10.000 ha, até à cota de 152 m - área regada de 25.000 ha) com uma zona despida de vegetação e de má qualidade que pode atingir 15.000 ha, e com água de qualidade duvidosa para actividades turísticas, em especial em anos de seca, nunca será um destino turístico de qualidade.**

**Tal como para a agricultura o investimento não será promissor e duvida-se da sua sustentabilidade. *Estranha-se que nos Relatório de Sustentabilidade “ALQUEVA SUSTENTÁVEL” da EDIA nada seja referido sobre estes aspectos.***

**O licenciamento das unidades turísticas (UT) previstas nesta proposta de revisão (mais de uma dezena - demasiadas) inviabilizará a execução de algumas das medidas de compensação e minimização de impactes ambientais, tais como a reposição das galerias ripícolas e a arborização com montado da envolvente do plano de água.**

**Estavam previstas reposições de área de montado de sobro e azinho para substituírem as zonas afectadas pelo corte ou arranque anteriores com base num factor de multiplicação de 1,25.**

# **Qualquer solução implica:**

- Efectuar uma rigorosa avaliação do regulamento em vigor,
- Fiscalização e controle das embarcações com respeito pelas áreas de navegação condicionada e interdita,
- Fiscalização rigorosa quanto a deposição de lixos e entulhos na margem das albufeiras, e de fontes de contaminação de origem doméstica, de espaços verdes (jardins e piscinas) para além da agrícola.
- Garantia das monitorizações dos resultados da implementação deste plano.

**É o que está a ser efectuado?**

**Embora o golfe não seja preocupante (um campo de 18 buracos provoca poluição equivalente a um campo de milho de cerca de 30 ha com cerca de 4 ha de horticultura intensiva) na actividade turística o golfe é uma camuflagem para o desenvolvimento imobiliário especulativo (normalmente para 6/7 aldeamentos “ditos” turísticos nos roughts).**

**A previsão de mais de uma dezena de campos de golfe para a área envolvente ao regolfo é preocupante, ainda mais quando se perspectiva a permissão para a sua instalação, também, na faixa dos 500 m da albufeira a partir do nível de pleno de armazenamento.**

**NOTA - normalmente, nas albufeiras de abastecimento público, tal faixa é impeditiva a todo o tipo de actividades que possam provocar lixiviação de poluentes para as albufeiras;**

**Assim o impacto ambiental será o mesmo que 300 ha de milho e 30 ha de horta e um aumento de população de menos de 10.000 habitantes em época de ponta.**

**Trará bem mais postos de trabalho e melhor remunerados que a actividade agrícola correspondente.**

**No entanto os impactes cumulativos naturalmente previsíveis das UT em causa, vão promover a degradação da qualidade da água, aumentar o risco de alcalinização/salinização dos solos, aumentar a vulnerabilidade dos aquíferos (contaminação por infiltração), e em especial promover a perda de habitats de elevado valor ecológico, aumentar a fragmentação de habitats e causar danos irreparáveis em valores do património natural e cultural ainda existentes.**

Deverá, portanto, ser dada preferência às UT previstas na envolvente ou na proximidade dos aglomerados urbanos já existentes, de forma a promover a sua valorização e reduzir os níveis de pressão e perturbação humana ao longo das margens da albufeira.

O plano deve direccionar-se no sentido de contribuir para a inversão da descaracterização dos povoados existentes, devida a uma degradação da qualidade estrutural.

A monitorização e minimização dos impactos será muito mais fácil, sendo possível a contenção da especulação imobiliária

# Se existir exploração agrícola como será?

**Sair de um hotel para percorrer mais de 1 km de pedras e terreno sujo até à água, será isto compatível com turismo de qualidade? E passear de barco num “tanque” em que no fim do Verão e até às grandes chuvadas (Novembro Dezembro) se veja à volta do lago de 10.000 ha, terreno desolado com cerca de 15.000 ha! Será isto compatível com turismo de qualidade de um empreendimento turístico?**

**Mas são soluções alternativas.**

**O Turismo não é compatível com a agricultura!**

**E a fazer uma opção será claramente a opção turística mas com todas as condicionantes apontadas e medidas de monitorização e minimização**

**Mas o regadio, como logo de início se mostrou, é fundamental, pois que a solução apontada por vários autores indicam a utilização agro-silvo-pastoril (os montados) como a forma de utilização mais aconselhável para as zonas mediterrânicas de maior risco de Desertificação, tendo-se verificado na Extremadura em Espanha que as explorações mais diversificadas com floresta, montados, sequeiro, “pequenas áreas de regadio intensivo”, com pelo menos dois tipos de gado (3 como solução óptima) eram as que apresentavam maiores rendimentos, maior estabilidade de emprego e resiliência às flutuações de mercado e às variações climática.**

**Este mosaico, com pequenos regadios ( $\approx 10\%$ ), será o sistema mais sustentável (económica, social e ambientalmente) para estas zonas de risco.**

## Bibliografia a consultar

- Joffre, R., Rambal, S. & Ratte, J. P., 1999 – The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic – **Agroforestry Systems** **45**: 57–79, 1999. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- LPN- **Árvores e Florestas de Portugal Vol 02- Os carvalhais . Um património a conservar. Vol 03- Os Montados. Muito para além das árvores. Vol 08- Proteger a Floresta. Incêndios, pragas e doenças.** Fundação Luso Americana, Público, LPN.
- Rosello, E. M.; Cornut, E.; Lopez-Marquez, J. A.; Bureau, E. & Vicioso-Vigil, J., 1986- **Estrutura del sistema productivo del ecosistema de dehesas. Encuesta de Extremadura 1980 y 1981. Discricion y analisis mediante ACP.** Junta de Extrenadura. Cons. Agric. Y Cons. Serv. Investigacion Agraria.
- Sequeira, E. M.. 1996. A floresta e o Combate à Desertificação. A magnitude Mundial do problema. **Revista Florestal IX** (3): 82-86.
- Sequeira, E. M., 1998 . A Desertificação e o Desenvolvimento Sustentável em Portugal. **Liberne** (Liga para a Protecção da Natureza) **62**:20-24, e 64:17-23.
- Sequeira. E. M., 1991- Desertificação. Evolução da situação em Portugal. **Ciência e Natureza (LPN)** **1**: 57-72.
- Sequeira, E. M. 1998- A Desertificação e o Desenvolvimento Sustentável em Portugal. **Liberne** **62** : 20-24.
- Sequeira, E. M. 1998- A Desertificação e o Desenvolvimento Sustentável em Portugal. (Continuação). **Liberne** **64** : 17-23.
- Sequeira, E. M., 1989- **Protecção do Solo no Alentejo.** Programa de Investigação na Área da Pedologia para Concurso de Acesso a Investigador Coordenador. EAN, INIA Portugal. 1992 –
- Sequeira, E. M., Carranca, C- 1994 –Surface and Ground water pollution with nitrate from fertilizer use, Assessment and redution of risks. **Curso COMET “Controlo de poluição e remoção de poluentes de águas superficiais e subterrâneas.** Estação Agronómica Nacional.
- Sequeira, E. M. *et al.*, 1995- **Solos.** In SEIA- **Estudo Integrado de Impacto Ambiental do Empreendimento de Alqueva. Volume VII- Solos. Avaliação da Qualidade da Água para Rega. Vulnerabilidade de Aquíferos.** 128 páginas. SEIA (Sociedade de Engenharia e Inovação Ambiental, S. A.).
- Sequeira, E. M. 2000- Desertification and Salinization in the Alentejo Region, Portugal. *In* WWF & European Commission- **Implementing the EU Water FrameWork Directive, A seminar series on water. Proceedings Seminar 1: Water and Agriculture. Case Study i** : 31-38. WWF, European Commission & TAIEX.Brussels, 10-11 February 2000.
- Sequeira, E. M. , 2001- O Alqueva face às questões ambientais, à Nova PAC (2000) e à Directiva Quadro da Água. (Trabalho apresentado em Fevereiro de 2000 na Sociedade das Ciências Agrárias). **Revista de Ciências Agrárias XXIII** (3/4): 160-185..

Sequeira, E. M., 2001- O Empreendimento do Alqueva e a Gestão Sustentada da Água na Bacia do Guadiana, face à Directiva Quadro da Água. **II Congresso Ibérico sobre Planeamento e Gestão da Água. A Directiva Quadro da Água.** Porto, 9 a 12 de Novembro.

Serrano, A. Olmedo, 2000- Las tablas de Daimiel- a protected area in the Upper Guadian Basin, Castilha-La Mancha, Spain. The perspective of. In- WWF & European Commission- *Implementing the EU Water Framework Directive, A seminar series on water. Proceedings Seminar 1: Water and Agriculture. Case Study 1 : 109.112.* WWF, European Commission & TAIEX.Brussels, 10-11 February 2000.

Sumpsi, J. M., 2000- Las tablas de Daimiel- a protected area in the Upper Guadian Basin, Castilha-La Mancha, Spain. The perspective of. In- WWF & European Commission- *Implementing the EU Water Framework Directive, A seminar series on water. Proceedings Seminar 1: Water and Agriculture. Case Study 1: 95-98.* WWF, European Commission & TAIEX.Brussels, 10-11 February 2000.

UE, Commission of The European Communities, 2002- **Towards a Thematic Strategy for Soil Protection.** Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 16.4.2002. COM(2002) 179 final.. 28 pp.

UE, Commission of The European Communities, 2002- **Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Protection of the soil and amending Directive 2004/35/EC.** (Presented by the Commission) Brussels, 22.9.2006. COM(2006) 232 final. 2006/0086 (COD). 30 pp.

UE, Commission of The European Communities, 2006- **Commission Staff Working Document. Document accompanying the Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Thematic Strategy for Soil Protection. IMPACT ASSESSMENT OF THE THEMATIC STRATEGY ON SOIL PROTECTION.** Brussels, 22.9.2006 SEC (2006) 620. COM(2006) 231 final. SEC (2006) 1165. 130 pp.

Van-Camp. L., Bujarrabal, B., Gentile, A-R., Jones, R. J. A., Montanarella, L., Olazabal, C. & Selvaradjou, S-K. 2004- Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/1, **872 pp (6 Volumes - I Introducton and executive Summary, II. Soil Erosion, III.Organic Matter and Biodiversity, IVContamination and Land Management, V-Monitoring, VI.- Reseach, Sealing and Cross-Cutting Issues).** Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg

Vieira Natividade, J. 1950- **Subericultura.** Ministério da Economia. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, Lisboa

**Obrigado**  
**pela vossa atenção!**

**Em Portugal, a montante do Alqueva, temos a Barragem do Caia, Luceférit, Vigia e Monte Novo, regando cerca de 55.000 ha, consumindo para rega cerca de 300 hm<sup>3</sup>, com retorno de 50 hm<sup>3</sup>, e 20 hm<sup>3</sup> de consumo doméstico, com retorno de cerca de 10 hm<sup>3</sup>.**

**Se a EFMA for até ao fim, a agravar esta situação está o aumento do retorno, da drenagem dos solos regados para o sistema. De facto toda a área do Degebe, drena directamente para a Albufeira do Alqueva, parte do Sub-sistema do Pedrogão e do Ardila drenam para a Albufeira de contra-embalse, voltando os sais para o Alqueva.**

**Assim cerca de 25.000 ha do próprio sistema de rega voltam a drenar para a Albufeira**

**Se a água do Guadiana logo na nascente, nas “Tablas de Daimiel” já é afectada pelo excesso de uso (as Tablas que tinham 25.377 ha em 1967 têm agora menos de 6 ha e o Guadiana já não nasce) o que irá acontecer quando a Espanha desenvolver mais 22 barragens, consumir mais 520 hm<sup>3</sup> para rega**

**A qualidade da água será pior que a água do Roxo, com a alteração climática, com a redução provável do escoamento, com o aumento da evapotranspiração e a redução da chuva e aumento do consumo irá piorar ainda mais**

**Será então uma água com cerca de 2 dS m<sup>-1</sup>, isto é, com risco de salinização elevado, e com um RAS maior que 6, isto é, com alto risco de sodização.**

## ***O Que irá acontecer aos solos e à água subterrânea?***

**Qualquer que seja o solo, a rega nas condições climáticas do Baixo Alentejo pressupõe dotações anuais variáveis desde o Degebe até ao Ardila e Pedrogão, e com o tipo de rega e a cultura variando de  $3.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (gota a gota em cultura arbórea) até mais de  $8.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (luzerna).**

**Estas dotações, com uma água de cerca de  $2 \text{ dS m}^{-1}$  e um RAS de pelo menos 5, implicam a adição de sais variando de:**

**$\approx 3.840 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  a  $\approx 10.240 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$**

**e de NaCl, variando de**

**$\approx 1.880 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  a  $\approx 5.000 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$**

**Importa saber é quais as consequências de regar com água de má qualidade e quais as consequências para a água a jusante dos regadios.**

**De facto, ao regar, junto com a água de rega vão sais, que se concentram no solo porque a água evapora (evapotranspiração), a que se juntam os fertilizantes (Nitratos, Fosfatos, Sulfatos, Cloretos, Carbonatos e Bicarbonatos, etc) adicionados.**

**Se estes sais ficarem no solo, este saliniza-se, se forem lavados poluem a água a jusante!**

**Para o milho, por exemplo, com uma água com  $2 \text{ dS m}^{-1}$  seria necessário usar uma fracção de lavagem entre 10 e 20%, o que implica que em vez de regar com  $8.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  seria necessária utilizar entre  $9.000$  e  $10.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , com o respectivo aumento de custo e aumento de sais a jusante.**

**O aumento das dotações com fracção de lavagem irá agravar dois outros problemas:**

- A Sodização do solo**
- A acumulação de Nitratos nas águas dos aquíferos**

*O Solo é uma coluna de troca Iônica e os iões deslocam-se (percolam) com velocidades diferentes de acordo com a sua adsorção no complexo de troca*

**• Modelo que se pode utilizar é o seguinte:**

$$(V_s/V_w) = \{1 + (\rho / \varepsilon) K C^{(1/n)-1}\}^{-1}$$

Em que  $V_s$  é a velocidade de percolação do ião;  $V_w$  é a velocidade de percolação da água;  $\rho$  é a massa volúmica aparente do solo;  $\varepsilon$  é a porosidade,  $n$ ,  $K$  são os parâmetros da isotérmica de Freundlich;  $C$  é a concentração na solução do solo.

**Na parte linear da equação de Freundlich,  $n$  é  $\approx 1$ , isto é, para concentrações da solução do solo comuns, a equação pode ser simplificada:**

$$(V_s/V_w) = \{1 + (\rho / \varepsilon) K_d\}^{-1}$$

**Em que  $K_d$  é o coeficiente de distribuição  $\approx$  Concentração do ião adsorvido em  $\text{mg kg}^{-1}$  ( $C_{ads}$ ) / concentração do Ião na solução do solo em equilíbrio em  $\text{mg l}^{-1}$  ( $C_{sol}$ ). Então  $K_d \approx C_{ads}/C_{sol} \approx \text{mg kg}^{-1} / \text{mg l}^{-1}$ , isto é, expresso em  $\text{l kg}^{-1}$**

**Os diferentes Iões têm Kd bem distintos.**

**Assim:**

**$\text{NO}_3^-$  não é adsorvido no solo, portanto  $K_d = 0$  logo percola à velocidade da água**

**O Fósforo, nas suas várias formas no solo, tem um Kd maior que 1000, portanto a sua velocidade de percolação é mais de 1.000 inferior à da água - é imóvel**

**O Cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) tem um Kd que varia de 0,6 (hor. A) a mais de 5 (hor. B), portanto movimenta-se a 1/3 a 1/15 da velocidade de percolação da água (acumula-se a 20-30 cm de profundidade, antes do horizonte B nos solos Vérticos)**

**O Sódio ( $\text{Na}^+$ ) tem um Kd que varia de 0,05 a 3 , portanto movimenta-se a 1/9 (no hor. A) e a 1/ 1,2 (no hor. B) da velocidade da água (acumula-se a meio do horizonte B).**<sup>78</sup>

# As consequências serão muito graves:

- Os nitratos, lavados com o superavide e já acumulados nos aquíferos dos Gabros de Beja, irão piorar dramaticamente (a lavagem lavará os nitratos antes dos outros sais) reduzindo a eficiência da adubação
  - *O sódio, que nos casos em que a rocha já o possuía (dioritos, granodioritos e alguns xistos) já se tinha acumulado no horizonte B (Pm, Pmh, Ca, Cd, Va, Vm, etc.) solos naturalmente sodizados, irá piorar com o uso de água com um RAS elevado.*

**Ou a rocha mãe não é rica em sódio, ou existe um excesso de cálcio, ou então o risco de sodização é elevadíssimo.**

- **Em todos os casos a qualidade dos aquíferos irá piorar muito tal como já se verifica em Alvalade e Ferreira do Alentejo!!!!**

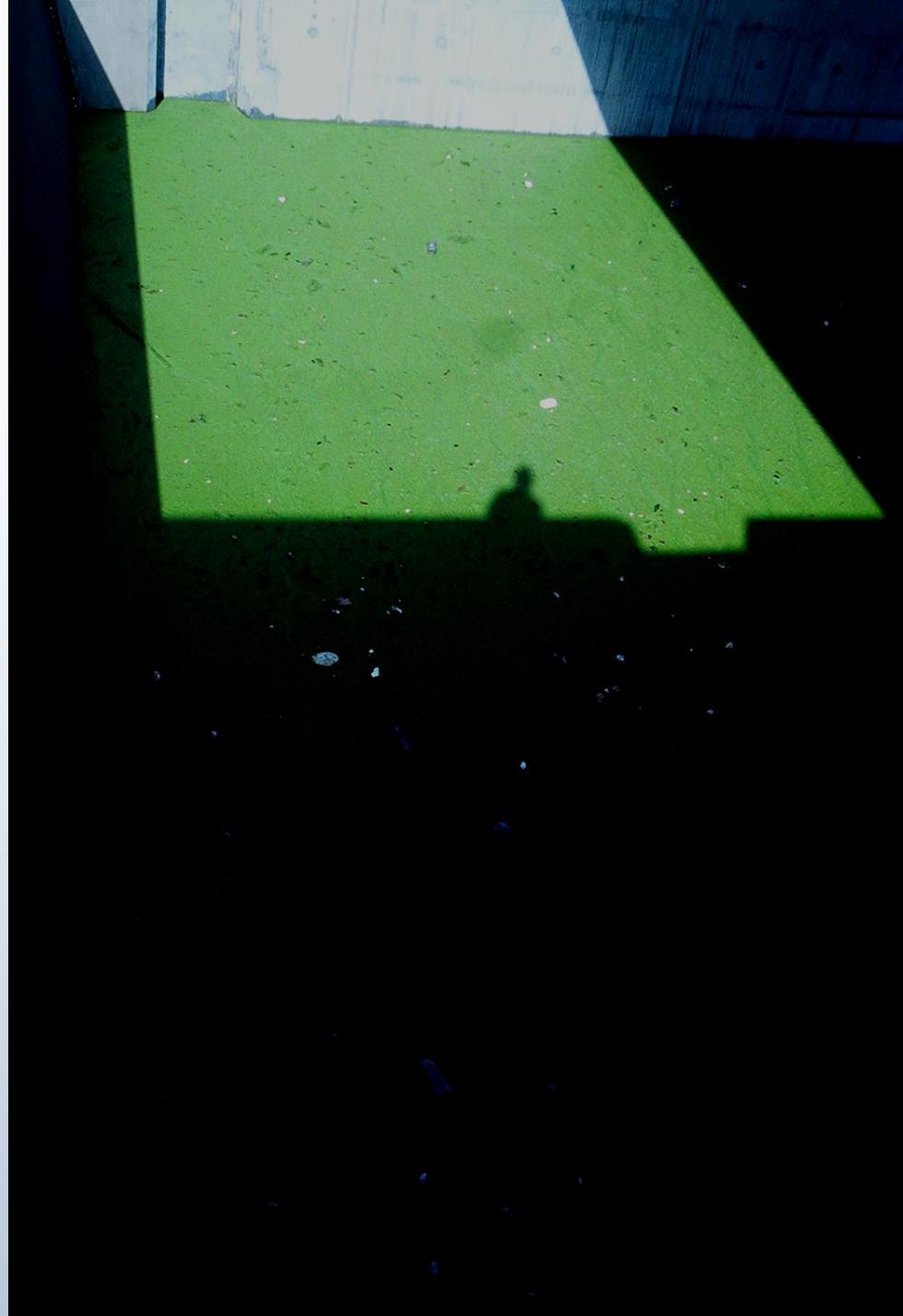
**A rega com água de má qualidade,  
como vai ser a da albufeira do  
Alqueva, irá degradar os solos e a  
água subterrânea e de percolação  
lateral de todo o Baixo Alentejo  
agravando o processo de  
Desertificação em vez de o  
combater.**

**A situação irá agravar-se ainda mais  
com a alteração climática.**

**Veja-se como se encontrava a água da Albufeira do Alqueva logo no 1º ano.**

**Este é o aspecto da acumulação de “azola” junto do descarregador de superfície.**

**A quantidade de matéria orgânica corresponde a um processo de eutrofia causado em especial pelo fósforo transportado pela erosão.**



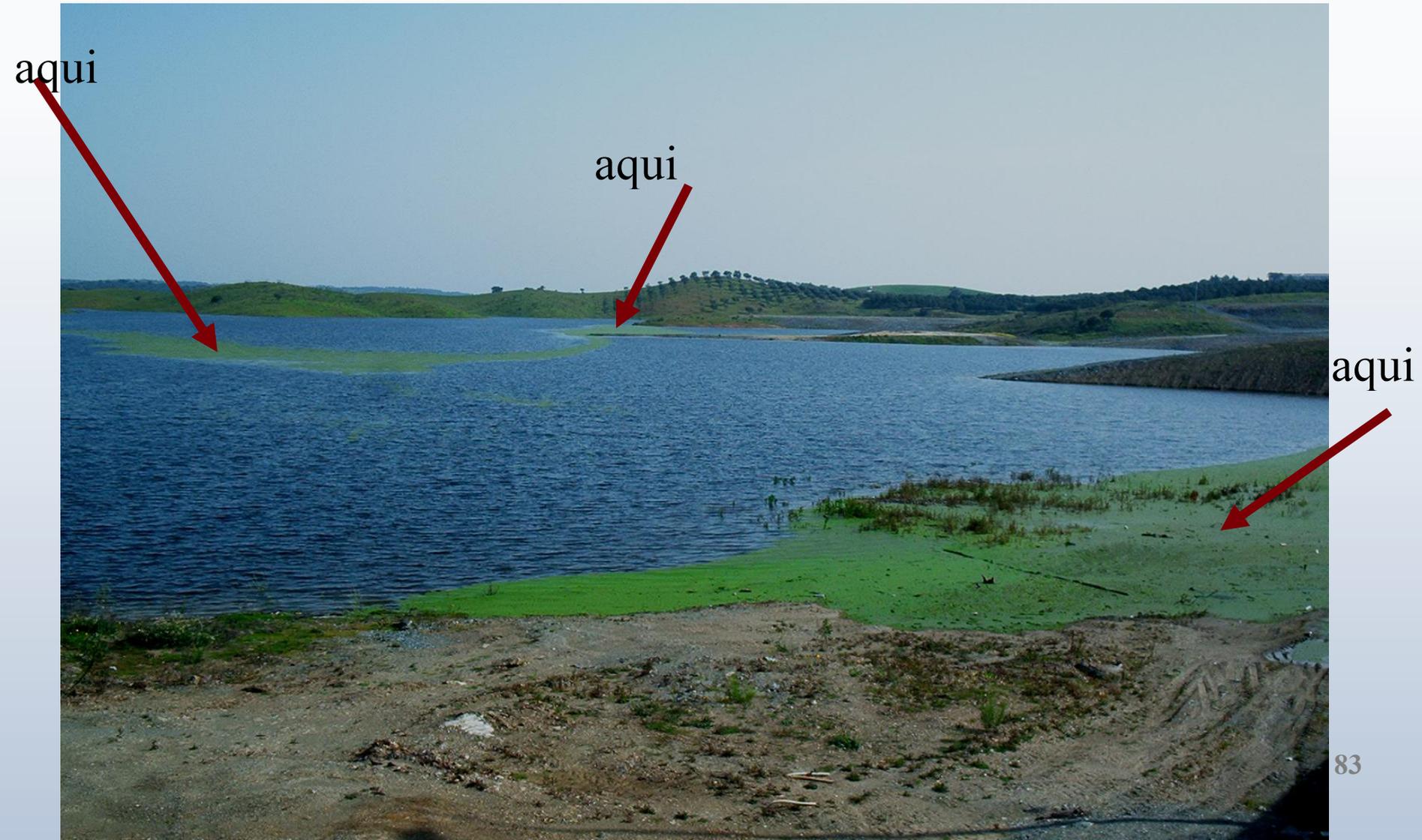


Outro aspecto, agora  
na entrada do  
descarregador.

Repare que não é só a  
azola e a lentilha de  
água, mas a cor  
castanha.

Tudo isto são aspectos  
visíveis, mas o mais  
grave é a quantidade  
de cloreto de sódio dos  
esgotos domésticos<sup>82</sup>

**Um aspecto mais geral, tirado do paredão da barragem no ano passado, para montante vendo-se a multiplicação da azola e lentilha de água e a acumulação nas zonas mais abrigadas**



**Deve referir-se que a água ainda não reflecte a acumulação de sais, pois que por enquanto a maioria dos sais ficam adsorvidos nos solos em Espanha.**

**Por outro lado, ainda não foi efectuada a rega, não há retorno da água de rega, e a água na albufeira deve estar estratificada, ficando a menos salina à superfície.**

**Sódio, por exemplo, será acumulado nos horizontes B dos solos regados em Espanha e a sua saturação até existirem problemas levará de 5 a 60 anos.**

**Só depois de existirem sodização e acumulação de sais nos solos em Espanha serão obrigados a enviar os sais pela drenagem.**

**No entanto esta situação não se verifica quando se rega com água de Boa Qualidade, como no Norte, onde a água é barata, e de muito boa qualidade.**

**Na zona Centro, tirando a poluição com as pocilgas e as zonas a jusante de ETARs, a água é de boa qualidade. Mesmo no Alentejo, tudo depende dos usos a montante.**

**Prova-se, assim, que é uma questão de Ordenamento, e o bom uso produz boa água que deve ser paga!!**

**Porque não foi estudado no EIA do EFMA<sup>85</sup>?**

**Porque razão na AIA do EFMA os aspectos dos custos económicos reais não foram analisados?**

**Porque razão não foram tidos em conta as consequências a médio longo prazo dos regadios com água de qualidade mais que incerta nos solos e nas águas subterrâneas?**

**Porque razão tentaram calar as vozes que levantavam estes problemas dentro da própria equipa?**

**Porque razão os estudos sobre os efeitos das diferentes qualidades da água nos diferentes solos do perímetro de rega provável, recomendados nas medidas de minimização só agora estão em curso?**

**Será por o EIA ser pago e acompanhado pelo dono da Obra??**

**Quem debate os custos Ambientais, o valor económico da perda de Diversidade Biológica?**

**Quanto vale a extinção de uma espécie?**

**Vale mais uma espécie de cogumelo, o saramugo, ou o roaz do Sado?**

**Quanto vale a paisagem?**

**Interessa mais produzir mais ou produzir de forma competitiva no mercado?**

**• Que importa mais, estabilidade de emprego ou aumento do emprego sazonal?**

**• Como se comparam as vantagens e o seu valor, com as menos valias e o seu valor?**

**• Será tudo uma decisão política?**