



**Universidade Nova de Lisboa**

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABILIT

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



Cláudia Fernandes	16740
Inês Henriques	16664
João Faria	16001

**Licenciatura em Ensino de Ciências da Natureza**

**Poluição da Água**

15 de Maio de 2006

# ÍNDICE

<b>Capítulo I – Introdução</b>	4
Resumo Histórico, objectivos e soluções técnicas adoptadas	5
Caracterização Física	5
Delimitação da Bacia Hidrográfica	5
Linhas de Água	5
Declives e Relevo	5
Geologia e Solos	6
Análise morfométrica da albufeira	6
Caracterização climática	6
Temperatura	6
Precipitação	7
Humidade relativa do ar	7
Insolação	7
Velocidade e rumo do vento	7
Evaporação	7
Escoamento	8
Disponibilidades Hídricas	8
Referências Bibliográficas e Recursos da Internet	9
<b>Capítulo II – Ecologia</b>	10
Habitats e Nichos Ecológicos	11
Fauna	11
Anfíbios	11
Répteis	12
Peixes	13
Aves	13
Mamíferos	14
Flora	15
Principais cadeias / teias alimentares	16
Referências Bibliográficas e Recursos da Internet	17
<b>Capítulo III – Humanização</b>	18
Principais núcleos populacionais	19
Principais Concelhos da Bacia Hidrográfica	19
Portel	19
Viana do Alentejo	19
Alvito	19
Cuba	20
Vidigueira	20
Principais povoações da Bacia Hidrográfica	20
Oriola	20
Santana	20
S. Bartolomeu do Outeiro	20
Actividades económicas	20

Uso e ocupação do solo	21
Sazonalidades	22
Infra-estruturas de saneamento, água e resíduos	22
Referências Bibliográficas e Recursos da Internet	24
<b>Capítulo IV – Caracterização política e administrativa</b>	25
Instrumentos e entidades responsáveis pela gestão da água e do território	26
Águas poluídas ou susceptíveis de poluição e zonas vulneráveis	27
Código de Boas Práticas Agrícolas	28
Normas de descarga	28
Relatório de Conformidade Legal	29
Referências Bibliográficas e Recursos da Internet	30
<b>Capítulo V – Qualidade e Quantidade da Água</b>	31
Usos da água (actuais e potenciais)	32
Cálculo das cargas poluentes potenciais geradas na bacia	32
Levantamento de dados analíticos de qualidade da água	33
Análise dos resultados e proposta de medidas curativo-preventivas	35
Referências Bibliográficas e Recursos da Internet	36
<b>Anexos</b>	37



**Universidade Nova de Lisboa**  
OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT  
**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



## Capítulo I

# Introdução

## ✿ **Resumo histórico, objetivos e soluções técnicas adoptadas**

A Barragem do Alvito foi projectada em 1970 e a sua construção concluída em 1977. A albufeira criada por esta barragem situa-se na bacia hidrográfica do rio Sado, integrando o plano de rega do Alentejo. Encontra-se implantada na ribeira de Odivelas, sendo a sua principal fonte de alimentação de água, a montante da barragem de Odivelas.

A sua construção justificou-se com o objectivo de funcionar como reserva de água para a albufeira de Odivelas. Posteriormente, foi destinada, essencialmente, à rega e abastecimento público dos cinco Concelhos que abrangem a bacia hidrográfica do Alvito, tendo sido construída uma Estação de Tratamento de Água, ETA, que entrou em funcionamento no primeiro semestre de 1999.

O promotor da obra foi o INAG, sendo o seu dono a associação de Municípios de Cuba, Vidigueira e Alvito, o Projectista foi o DGSH e o construtor “Construções A. Supico, Lda.” [1]

## ✿ **Caracterização física**

A albufeira em estudo localiza-se na sub-região do Baixo Alentejo, no distrito de Beja, no concelho de Cuba, na freguesia de Vila Alva.

A barragem é do tipo de terra zonada com núcleo argiloso, a sua altura máxima acima do leito é 44 m. [1]

### **1. Delimitação da Bacia Hidrográfica**

A albufeira do Alvito está incluída na Bacia Hidrográfica a do Rio Sado, que é a bacia inteiramente portuguesa de maior área, 8431 Km<sup>2</sup>.

A bacia da albufeira do Alvito abrange uma área de 212 Km<sup>2</sup> e apresenta uma configuração de aproximadamente oval, com o maior desenvolvimento na direcção Nascente-Poente. (Anexo I)

A albufeira situa-se na serra de Portel, quase no seu limite poente, abrangendo os Concelhos de Portel, Viana do Alentejo e Cuba. A bacia hidrográfica, correspondente ao troço superior da bacia da ribeira de Odivelas, constitui a maior bacia da zona da serra.

A bacia da albufeira do Alvito, em termos administrativos, abrange parte dos concelhos de Portel, Viana do Alentejo, Alvito, Cuba e Vidigueira. Do ponto de vista geográfico situa-se no interior do Alentejo, sensivelmente à mesma distância de Évora e Beja.

Quanto às vilas situadas no interior da bacia hidrográfica são três: Santana, Oriola e S. Bartolomeu do Outeiro; sendo que Oriola se encontra dentro da zona reservada da albufeira.

A Barragem tem as seguintes coordenadas geográficas:

M-218413.445, Latitude – 38° 16` 31`` (N); P-145537.125, Longitude – 7° 55` 17`` (W) [2]

### **2. Linhas de água**

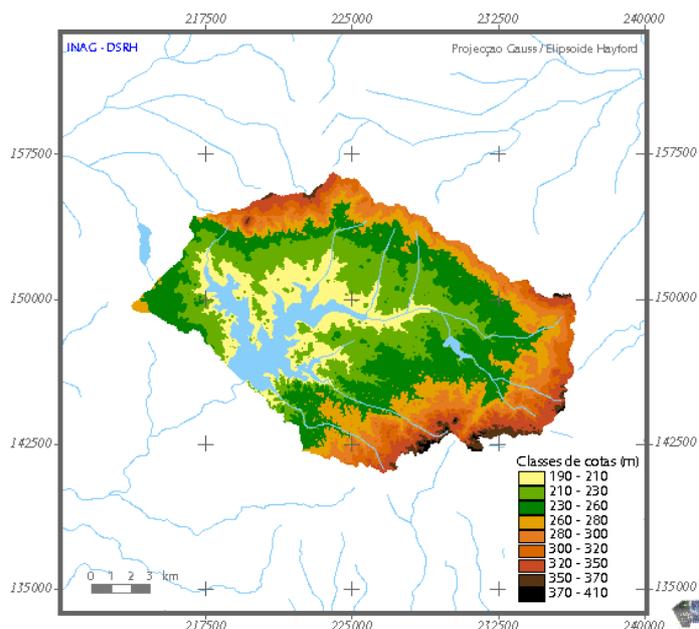
A albufeira criada por esta barragem encontra-se no limite poente da serra de Portel, sendo os seus principais afluentes a Ribeira da Faia, o Barranco do Vale de Areia. A linha de água mais importante é a ribeira de Odivelas. Os principais afluentes desta bacia hidrográfica, na margem direita e no sentido jusante-montante, são o Barranco dos Tanques e o Barranco da Sobreirinha. Na margem esquerda e segundo a mesma orientação destacam-se as Ribeiras de Valsada, Faia, Oriola e Marruais, e os Barrancos do Carrasco, das Lajes, de Vale de Carro, do Monte da Vinha. [3] e [4].

### **3. Declives e Relevo**

A bacia encontra-se sobretudo relacionada com a heterogeneidade litológica que apresenta. Quanto às características fisiográficas da bacia hidrográfica do Alvito, o declive médio é de 6% e a altitude média é de 250.23 m.

O relevo é plano a ondulado, acentuando-se na zona Nordeste em resultado da presença da Serra de Portel, que se prolonga para poente numa série de colinas de altitude moderada.

Situa-se entre as duas principais linhas de relevos da metade poente da Serra de Portel, abrangendo as encostas daqueles relevos e uma superfície de erosão situada entre eles e que se desenvolve na sua maior parte entre as cotas de 200 e 240 metros. Este nível de erosão ocupa a parte central da bacia e apresenta um limite muito claro a Norte. A Sul, a transição para as áreas mais elevadas da serra é gradual. [2].



**Figura 1.** – Relevo da Bacia Hidrográfica do Alvito (SNIRH).

#### 4. Geologia e solos

Geologicamente, a albufeira do Alvito é caracterizada por uma grande variedade de formações geológicas. Estão representadas formações pré-câmblicas, câmblicas, câmbrico-ordovícicas e depósitos cenozoicos.

A região possui sobretudo formações metamórficas azóicas, gnaisses e migmatitos, possui também rochas eruptivas, essencialmente granitos. De salientar também a presença de filões de quartzo, muito raros nesta zona do país.

A zona da bacia hidrográfica compreende vários tipos de solos dos quais se destacam os seguintes:

Litossolos; Aluviosolos; Solos Litólicos não húmicos; Solos calcários vermelhos; Barros castanhos avermelhados não calcários (raros em Portugal e muito férteis); Solos mediterrâneos pardos; Solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos e afloramentos rochosos.

No que se refere à capacidade de uso do solo, esta zona apresenta uma área com capacidade de uso agrícola bastante superior à média distrital e da maioria dos concelhos envolventes. [3].

#### ✿ Análise morfométrica da albufeira

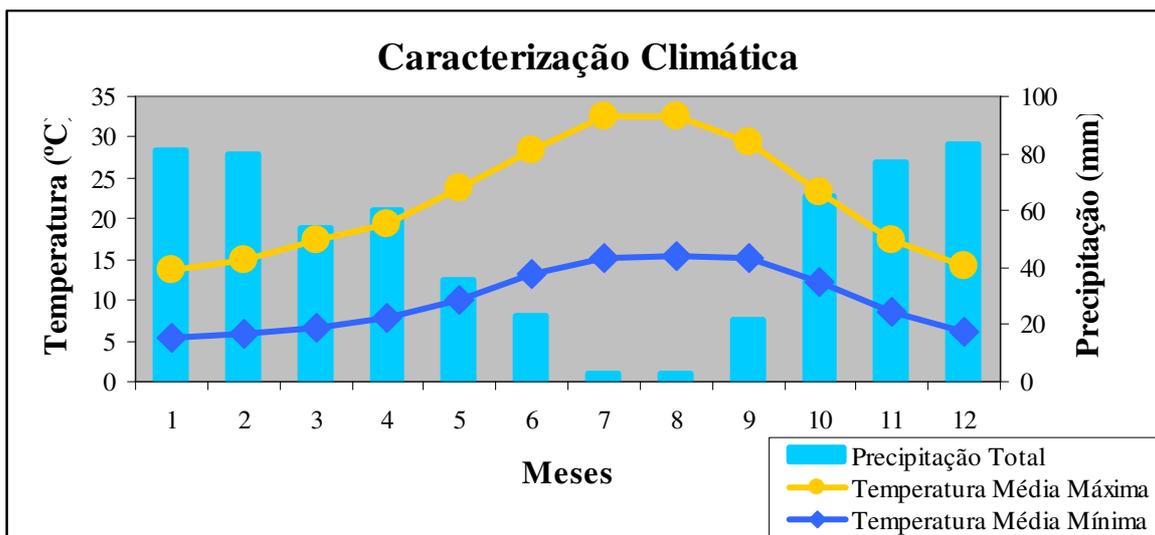
Como já foi anteriormente referido, a área da bacia hidrográfica é de 212 km<sup>2</sup>, sendo a área inundável do nível de pleno armazenamento (NPA) de 148 x 10<sup>6</sup>, a sua capacidade total é de 132,5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, possuindo uma capacidade útil de 130 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> e um volume morto de 2,5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>. O nível pleno de armazenamento (NPA) é 197,5 m, o nível de máxima cheia (NMC) 198,85 m e o nível mínimo de exploração (NME) 172m. [5]

#### ✿ Caracterização climática

O clima desta zona interior Sul do País apresenta forte feição mediterrânea. Esta traduz-se nomeadamente em precipitações relativamente baixas e concentradas no Inverno, temperaturas médias altas, amplitudes térmicas elevadas, humidade relativamente baixa, nebulosidade baixa e insolação e radiações elevadas no Verão. Estes factores são de grande importância podendo influenciar, não só as actividades turísticas e laborais (da zona envolvente da barragem), como também a qualidade da água e as actividades recreativas (na própria albufeira). [6]

##### 1. Temperatura

A temperatura média anual, em 2005, verificada nesta região é de 15,9 °C, sendo as temperaturas médias máxima e mínima de 22,3 °C e 9,5 °C, respectivamente. Estes dados são referentes às medições da estação climatológica de Viana do Alentejo.[9]



**Figura 2.** – Gráfico Referente ao Distrito de Beja entre 1961 – 1990 (Instituto Meteorológico).

## 2. Precipitação

A precipitação média mensal máxima na zona é de 394 mm em Janeiro e a mínima é de 0 mm em Julho, sendo a precipitação média anual de 693 mm.

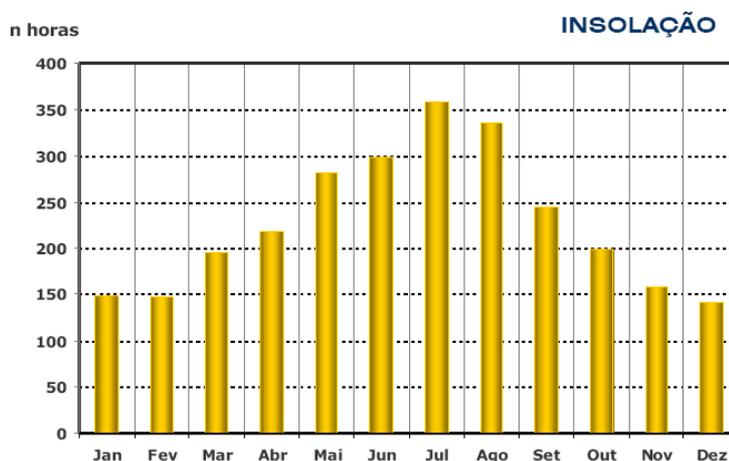
O número médio de dias de precipitação encontra-se entre 75 e 100 dias, valores que são superiores aos apresentados nas regiões envolventes por tratar-se de uma zona de grande evaporação. [8]

## 3. Humidade relativa do ar

No que respeita à humidade relativa, os máximos verificam-se em Dezembro e Janeiro e os mínimos em Julho e Agosto. Os valores médios anuais encontram-se entre 70 e 75%, dados obtidos no Instituto do Ambiente.[12]

## 4. Insolação

O número máximo de horas de insolação verifica-se em Julho de 2005 e é superior a 370 horas, enquanto que o número mínimo é superior a 220 horas. Estes dados foram obtidos no instituto de meteorologia. O valor médio da radiação anual encontra-se entre os 150 e os 155 Kcal/cm<sup>2</sup>. [7]



**Figura 3.** – Gráfico da Insolação Média entre 1961 – 1990 no distrito de Beja (IM).

## 5. Velocidade e rumo do vento

Nos meses de Maio a Setembro os ventos são sobretudo de NE, no resto do ano são de N e de SW. A velocidade média dos ventos varia entre os 10 e os 14 Km por hora. Todos os valores são referentes à estação climatológica de Viana do Alentejo. [13]

## 6. Evaporação

Os valores médios de evaporação são máximos em Agosto com 261 mm e mínimos em Janeiro com 69,5 mm.

Os valores médios de evaporação encontram-se entre os 500 e os 600 mm/ano. [11]

## 7. Escoamento

O escoamento médio verificado na região, segundo o site do Instituto do Ambiente está entre 150 e 200 mm/ano.[10]

Existem ainda outros factores climáticos como a neve, o granizo, o orvalho, a geada, o nevoeiro e as trovoadas. Destes o mais importante para a região é a geada, que em muitos anos é responsável pela destruição de grandes percentagens de terreno cultivado.

### ✱ Disponibilidades hídricas

Analisando os dados anteriores, verifica-se que a evaporação (500 a 600 mm/ano) é substancialmente superior ao escoamento (150 a 200 mm/ano) tal facto, pode justificar-se pela sua localização geográfica, onde se verifica valores elevados de horas de insolação (370 a 220 horas), tal facto pode também estar relacionado com a geomorfologia.

O volume despejado é definido como a quantidade de água que não é retida na bacia hidrográfica, pode ser calculada pela expressão:

$$V_{des} = A \times P$$

Onde A representa a área da bacia hidrográfica, P a precipitação anual e Vdes o Volume despejado. Nesta situação:  $A = 212 \text{ Km}^2 = 212 \times 10^6 \text{ m}^2$   
 $P = 693 \text{ mm} = 0,693 \text{ m}$

$$V_{des} = 212 \times 10^6 \text{ m}^2 \times 0,693 \text{ m} = 146,916 \times 10^6 \text{ m}^3$$

O escoamento da albufeira ao ano pode ser calculado pela expressão:

$$Q_{ano} = 212 \times 10^6 \text{ m}^2 \times 0,175 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 37,1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$$

O tempo de residência é o tempo durante o qual a água permanece na bacia hidrográfica, é calculado pela expressão:

$$Tr = \frac{V}{Q}$$

Onde o Q é o escoamento anual e V o volume da albufeira, então:

$$Tr = \frac{132,5 \times 10^6}{37,1 \times 10^6} = 3,57 \text{ anos}$$

Este resultado significa que durante um período de 3,57 anos a água permanecerá na albufeira, perdendo a sua qualidade para consumo humano.

A taxa de diluição representa a fracção de água que se renova na bacia hidrográfica, quanto maior o seu valor melhor é a qualidade da água para consumo humano, calcula-se pelo inverso do tempo de residência, o que na albufeira do Alvito corresponde a:

$$D = \frac{1}{3,57} = 0,28 \text{ ano}^{-1}$$

A profundidade média da bacia hidrográfica pode ser calculada dividindo o seu volume ao nível pleno de armazenamento pela a área alagada da bacia hidrográfica, deste modo:

$$H_{média} = \frac{132,5 \times 10^6}{14,8 \times 10^6 \text{ m}^2} = 8,9 \text{ m}$$

Pela análise destes valores é possível inferir sobre a probabilidade de eutrofização e aumento de concentração de sais da albufeira, assim, quanto maior a profundidade média menor é o risco de eutrofização e aumento de sais.

O desenvolvimento da linha de costa, permite-nos inferir sobre a probabilidade de fixação de seres dependentes da água (principalmente anfíbios) é dado pela expressão:

$$DLC = \frac{P_{albufeira}}{P_o} = \frac{37,875}{37,890} = 0,9996, \text{ por este valor ser tão próximo de 1, podemos afirmar}$$

que o desenvolvimento de linha de costa é reduzido, bem como a probabilidade de fixação de organismos.

Enquanto que a expressão  $C = \frac{P_{bh}}{P_o}$  nos permite estimar a ocorrência de cheias excepcionais,

deste modo:  $C = \frac{57,375}{57,403} = 0,9995$ , dado que este valor é próximo de 1, podemos inferir que existe

algum risco de cheias excepcionais, pois a morfologia da bacia hidrográfica é semelhante à de uma circunferência.

Os valores do perímetro da albufeira e do perímetro da bacia hidrográfica foram obtidos por estimativa, sendo por isso valores aproximados do reais.

#### ✱ Referências bibliografias e recursos de Internet

- [1]- [http://www.idrha.min-agricultura.pt/a\\_hidroagricolas/exploracao/ahodivelas.htm](http://www.idrha.min-agricultura.pt/a_hidroagricolas/exploracao/ahodivelas.htm) (Março 2006)
- [2]- [http://snirh.inag.pt/snirh.php?main\\_id=1&item=2.1&objlink=&objrede=LINK\\_DIRECTO](http://snirh.inag.pt/snirh.php?main_id=1&item=2.1&objlink=&objrede=LINK_DIRECTO) (Março 2006)
- [3]- A. Barros, Carvalhosa e G. Zbyszewski Carta Geológica de Portugal na Escala 1/50000, Notícia explicativa da folha 40-C, Viana do Alentejo, 1972
- [4]- Carta Militar na Escala 1/25 000
- [5]- [http://cnpqb.inag.pt/gr\\_barragens/gbportugal/FICHAS/Alvitoficha.htm](http://cnpqb.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/FICHAS/Alvitoficha.htm) (Março 2006)
- [6]- <http://web.meteo.pt/pt/clima/clima.jsp> (Março 2006)
- [7]- [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_insolacao](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_insolacao) (Março 2006)
- [8]- [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_prectotal](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_prectotal) (Março 2006)
- [9]- [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_temperatura](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_temperatura) (Março 2006)
- [10]- [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_escoamento](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_escoamento) (Março 2006)
- [11] [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_evapotranspiracao](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_evapotranspiracao) (Março 2006)
- [12]- [http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c\\_humrelativa](http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp?zona=continente&grupo=&tema=c_humrelativa) (Março 2006)
- [13]- <http://web.meteo.pt/pt/clima/clima.jsp> (Março 2006)



**Universidade Nova de Lisboa**

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



## Capítulo II

# Ecologia

## ✿ Habitats e Nichos Ecológicos

Habitat é o local onde um dado organismo vive ou onde é possível encontrá-lo. Este conceito é usado em referência a uma ou mais espécies no sentido de estabelecer os locais (espaço geográfico) e as condições ambientais (factores abióticos) onde o estabelecimento de populações viáveis desses organismos é viável.

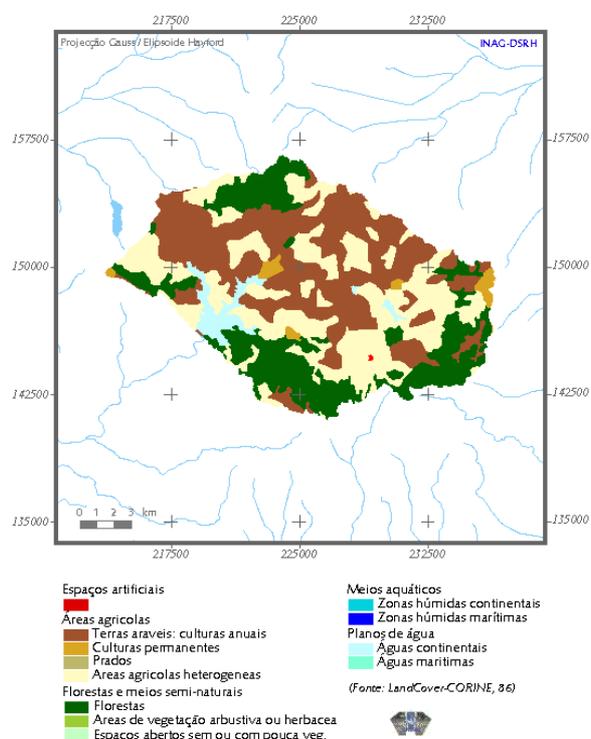
Nicho ecológico significa a forma exacta como um ser vivo se encaixa na comunidade, sendo definido por factores como o seu habitat, aquilo de que se alimenta, os seus predadores e a sua tolerância à temperatura. Embora duas espécies possam partilhar o mesmo habitat, nunca partilham o mesmo nicho.

Em regra existem dois tipos de habitats: os habitats terrestres e os aquáticos. [1]

O território abrangido pela bacia hidrográfica do Alvito possui um património natural extremamente rico, ao nível da diversidade de habitats, fauna e flora.

A região em estudo apresenta três tipos principais de biótopos: as estepes cerealíferas, as zonas húmidas (lagoas e zonas ribeirinhas) e as zonas de montado (azinheira e sobreiro). [2]

Dado que a construção de uma barragem implica um estudo de impactes ambientais devido às alterações, que com toda a certeza todo o sistema ecológico da sua área envolvente, será necessário elaborar um estudo da fauna e da flora do local.



**Figura 4.** – Biótopos da Bacia Hidrográfica do Alvito (SNIRH).

## ✿ Fauna

Na área da bacia hidrográfica do Alvito habitam uma grande variedade de animais, incluindo, anfíbios, répteis, peixes, aves e mamíferos.

Todas estas espécies têm valor ecológico e algumas possuem valor cultural, económico e turístico. Os animais existentes vão desde as cobras às águias, passando pelo javali, lontra, toupeira e pato real.

No que respeita aos recursos cinegéticos, as espécies que são mais relevantes são: o coelho (*Oryctolagus cuniculus*), a perdiz vermelha (*Alectoris rufa*), a codorniz (*Coturnix coturnix*), e os patos. A actividade piscícola é importante sobretudo para as populações locais, sendo os peixes mais procurados: a carpa (*Cyprinus carpium*), o barbo (*Barbus bocagei*) e a achigã (*Micropterus salmonoides*). [3]

### 1. Anfíbios

Detectaram-se 5 espécies, de anfíbios no local, das quais nenhuma apresenta estatuto de espécie ameaçada ou em vias de extinção em Portugal, embora sejam de notar dois casos específicos. quer no caso do sapo-parteiro-ibérico, em que é exigida a sua protecção total, quer no caso da rã verde, onde é exigida a sua protecção.[3]

Nome Comum	Nome Científico (Espécie)	Características
Rã-verde	 <i>Rana perezi</i>	Muito voraz, alimenta-se de insectos, anelídeos, moluscos, crustáceos e até pequenos mamíferos. Habitam em canais e lagoas industriais de água doce, meios lânticos (doces), pântanos, troços de cursos de água com dinâmica natural e semi-natural.

<p><b>Sapo- parteiro- ibérico</b></p>	 <p><i>Alytes cisternasii</i></p>	<p>Alimenta-se de artrópodes, gastrópodes e moluscos. Apresentam tipicamente pequenas verrugas avermelhadas ou alaranjadas no dorso, as quais se prolongam até aos olhos. Ventralmente são claros, de cor esbranquiçada ou amarelada. Habitam em charnecas e matos das zonas temperadas, culturas, meios lânticos, prados naturais, montados.</p>
---	--	---

**Figura 5.** Quadro das principais características de alguns Anfíbios (ICN).[3]

## 2. Répteis

Na área em estudo foram identificadas seis espécies de Répteis: Sardão, Lagartixa, Lagartixa do mato, Cobra de ferradura (espécie protegida), Cobra rateira, Cobra de água viperina. [3]

Nome Comum	Nome Científico (Espécie)	Características
<p><b>Cobra de água viperina</b></p>	 <p><i>Natrix maura</i></p>	<p>Habitat: encontra-se frequentemente em canais de irrigação, rios, ribeiras, charcos, barragens etc., sendo tolerante a níveis elevados de salinidade. Actividade: esta espécie raramente se afasta muito da água, sendo excelente nadadora. Evita o excesso de insolação permanecendo dentro de água ou entre a vegetação das margens. É totalmente inofensiva. Alimentação: É carnívora, sobretudo captura anfíbios (adultos e larvas), pequenos peixes, insectos e gastrópodes. Só esporadicamente captura micromamíferos. Predadores/Competidores : fundamentalmente aves, em particular cegonhas, garças e aves de rapina. Também répteis de maior tamanho como a cobra-rateira e alguns mamíferos, tais como ouriços e mustelídeos, predam ocasionalmente esta espécie.</p>
<p><b>Cobra de ferradura</b></p>	 <p><i>Coluber hippocrepis</i></p>	<p>Habitat: Espécie essencialmente terrestre, pode no entanto subir a árvores e arbustos. Associada a locais secos e pedregosos. Pode ser encontrada em zonas urbanas. Actividade: Espécie ágil e agressiva. Circadiana: Diurna crepuscular. Sazonal: Reduzida de Novembro a Março. Alimentação: As principais presas são micromamíferos e lacertídeos.</p>
<p><b>Cobra rateira</b></p>	 <p><i>Malpolon monspessulanus</i></p>	<p>Habitat: esta espécie ocorre numa ampla gama de zonas desde bosques, pinhais, charnecas, matagais, bordos de terrenos cultivados, até zonas abertas e pedregosas. Actividades: Circadiana: diurna. Sazonal: letargia de Outubro a Março. Espécie ágil e agressiva, com boa capacidade trepadora e nadadora. Alimentação: é muito generalista na sua dieta. caça principalmente por meio da visão e alimenta-se geralmente de lagartos, pequenos mamíferos e aves e ainda de outras serpentes. Embora menos frequentemente alimentam-se de cágados.</p>
<p><b>Lagartixa</b></p>	 <p><i>Podarcis bocagei/hispanica</i></p>	<p>Habitam em florestas, terrenos agrícolas, matagais, afloramentos rochosos, etc. Alimentam-se de artrópodes variados</p>
<p><b>Lagartixa do mato</b></p>	 <p><i>Psammodromus algires</i></p>	<p>Alimenta-se sobretudo de insectos.</p>
<p><b>Sardão</b></p>	 <p><i>Lacerta lepida</i></p>	<p>Habitam em afloramentos rochosos. Alimenta-se de insectos e pequenos invertebrados, algumas vezes ovos e pequenos mamíferos e aves, cobras e outros répteis.</p>

**Figura 6.** Quadro das principais características dos Répteis (ICN). [3]

### 3. Peixes

Como se trata neste caso de uma albufeira de água doce, todos os peixes presentes neste habitat, serão naturalmente de água doce e estarão adaptados a este tipo de ambiente, podendo inclusivamente alguns viver mais em zonas mais próximas a plantas aquáticas para se protegerem de predadores.

Nestes ambientes a água pode não estar sempre presente, sendo por isso natural que também exista fauna e flora com outro tipo de características, melhor adaptadas a um ambiente misto.

Na albufeira de Alvito foram identificadas quatro espécies de peixes dulçaquícolas: o barbo, o perca-sol, o achigã e a carpa. [3]

Nome Comum	Nome Científico (Espécie)	Características
Achigã	 <i>Micropterus salmoides</i>	Peixe dulçaquícola é um dos grandes e combativos predadores de água doce e muito apreciado na alimentação humana. Os mais novos têm a sua alimentação baseada em insectos aquáticos, crustáceos e moluscos, por sua vez os alevins alimentam-se de plâncton. Responsável por graves desequilíbrios, ainda não devidamente estudados, no meio aquático, designadamente na redução das populações de espécies autóctones como as bogas e os barbos.
Barbo	 <i>Barbus bocagei</i>	Peixe dulçaquícola e uma espécie autóctone da Península Ibérica, um dos principais peixes em Portugal e dos mais excitantes para a pesca desportiva. Trata-se de uma espécie omnívora e também detritívora, alimentando-se de restos de plantas, larvas, moluscos, crustáceos, insectos e detritos que se vão depositando nos fundos. Os pequenos peixes também podem fazer parte da sua alimentação.
Carpa	 <i>Cyprinus carpio</i>	Peixe dulçaquícola É sem dúvida a espécie mais procurada pelo pescador desportivo. Trata-se de uma espécie omnívora com regime alimentar muito variado, alimentando-se de invertebrados, plantas e algas, ovos de batráquios e outros peixes. Tem uma preferência especial por larvas de insectos, crustáceos e moluscos, podendo mesmo, ocasionalmente, a comer outros alevins e pequenos peixes.
Perca-sol	 <i>Lepomis gibbosus</i>	Peixe dulçaquícola que captura sobretudo invertebrados e é um dos principais devoradores de ovos e alevins de outras espécies, alimentando-se igualmente de larvas, insectos e pequenos moluscos. Espécie muito prejudicial já que pode provocar graves desequilíbrios nos biótopos que coloniza causando a extinção de espécies autóctones de grande interesse.

**Figura 7.** Quadro das principais características dos Peixes (ICN). [3]

### 4. Aves

Ao todo identificaram-se 48 espécies de aves: de notar que 43 detêm o estatuto de não ameaçados em Portugal; 12 são consideradas cinegéticas; uma é considerada como vulnerável, tartaranhão caçador; e outra, a cegonha branca, está ameaçada de extinção a nível europeu, mas no nosso país há um número significativo. Elas são: Mergulhão pequeno; Mergulhão de crista; Garça branca; Garça-real; Cegonha branca; Frisada; Pato real; Zarro comum; Milhafre preto; Tartaranhão caçador; Águia de asa redonda; Peneireiro vulgar; Codorniz; *Alectoris rufa*; Galinha d' água; Galeirão; Sisão; Rola; Cuco; Mocho galego; Coruja do mato; Andorinhão preto; Abelharuco; Poupa; Picapau malhado grande; Cotovia de poupo; Cotovia pequena; Andorinha dourica; Alveola branca; Cartaxo comum; Tordeia; Felosa poliglota; Toutinegra de cabeça preta; Chapim de poupa; Chapim azul;

Chapim real, Papa-figos; *Lanius excubitor*; Picanço-barreteiro; Gaio; Pega; Gralha de nuca cinzenta; Estorninho; Tentilhão; Chamariz; Pintassilgo; Trigueirão. [3]

Nome Comum	Nome Científico (Espécie)	Características
 <b>Cegonha Branca</b>	 <i>Ciconia ciconia</i>	A sua alimentação inclui insectos, vermes e pequenos vertebrados (mamíferos, peixes, reptéis e anfíbios), recorrem também com alguma frequência a desperdícios gerados pelo Homem e que são obtidos em lixeiras. As cegonhas brancas associam-se também com frequência a máquinas agrícolas, capturando os pequenos animais que estas afugentam.
<b>Coruja do Mato</b>	 <i>Strix aluco</i>	Alimenta-se de pequenos mamíferos roedores, insectos e pequenas aves.
<b>Frisada</b>	 <i>Anas strepera</i>	Habitat: encontra-se em massas de água doce, sendo o ninho construído em vegetação densa ou ervas altas, perto da água. Alimenta-se fundamentalmente da parte vegetativa das plantas aquáticas, obtida nadando com a cabeça debaixo de água. Por vezes também se alimenta de ervas e cereais em terra e pode obter alimento parasitando outras espécies como o Galeirão ( <i>Fulica atra</i> ). Entre as espécies vegetais que fazem parte da sua dieta contam-se Potamogeton, Carex, Scirpus, Juncus, etc.
<b>Papa-figos</b>	 <i>Oriolus oriolus</i>	Alimenta-se de todo tipo de insectos e bagas. Também de cerejas e os figos.

**Figura 8.** Quadro das principais características de algumas Aves (ICN). [3]

## 5. Mamíferos

Ao nível dos mamíferos são ao todo dezanove as espécies presentes, das quais quinze detêm o estatuto de não ameaçadas: Musarenho-de-dentes-brancos; Musarenho-anão; Toupeira; Coelho; Rato de cabreira; Rato-cego mediterrânico; Rato do campo; Ratazana preta; Rato das hortas; Raposa; Doninha; Toirão; Fuinha; Texugo; Lontra; Geneta; Sacarrabos; Gato bravo; Javali.[3]

Nome Comum	Nome Científico (Espécie)	Características
<b>Gato bravo</b>	 <i>Felis silvestris</i>	Os roedores parecem ser a base da sua dieta na área geral de ocorrência; no entanto o coelho-bravo surge por vezes como a principal presa, enquanto que as aves parecem ser de importância secundária. Estudos locais em Portugal indicaram também os roedores e os lagomorfos como as principais presas, tendo-se registado ainda a presença ocasional de reptéis e insectos e mais raramente artiodáctilos (corço, javali e gado), o que pode indiciar necrofagia.

<b>Javali</b>	 <i>Sus scrofa</i>	O javali apresenta uma dieta omnívora, constituída por frutos secos e carnudos, tubérculos, raízes, cereais, invertebrados, pequenos mamíferos e ovos.
<b>Lontra</b>	 <i>Lutra lutra</i>	Alimenta-se essencialmente de peixes, preferindo as enguias
<b>Musaranho-anão</b>	 <i>Suncus etruscus</i>	A dieta é constituída sobretudo por insectos, dos quais grilos e gafanhotos, assim como aracnídeos e anelídeos (minhocas).
<b>Musaranho-de-dentes-brancos</b>	<i>Crocidura russala</i>	A dieta é variada, constituída por invertebrados, pequenos répteis e roedores. As populações comensais podem consumir produtos utilizados pelo Homem.
<b>Raposa</b>	 <i>Vulpes vulpes</i>	Esta espécie é essencialmente carnívora (roedores, coelhos e aves) mas pode consumir também alguns vegetais como amoras.
<b>Rato-cego-mediterrânico</b>	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	É essencialmente herbívoro, ingerindo raízes, tubérculos e frutos.
<b>Texugo</b>	 <i>Meles meles</i>	Pequenos mamíferos roedores e insectívoros, vários invertebrados (como insectos e caracóis), mas também frutos, raízes e bolbos fazem parte da sua diversificada dieta alimentar.
<b>Toupeira</b>	 <i>Talpa occidentalis</i>	A sua dieta carnívora é constituída essencialmente pela fauna que encontra debaixo do solo, especialmente minhocas, insectos, centopeias e moluscos e, ocasionalmente, pequenos vertebrados (ex. anfíbios e pequenos roedores).

**Figura 9.** Quadro das principais características dos Mamíferos (ICN). [3]

#### ✿ Flora

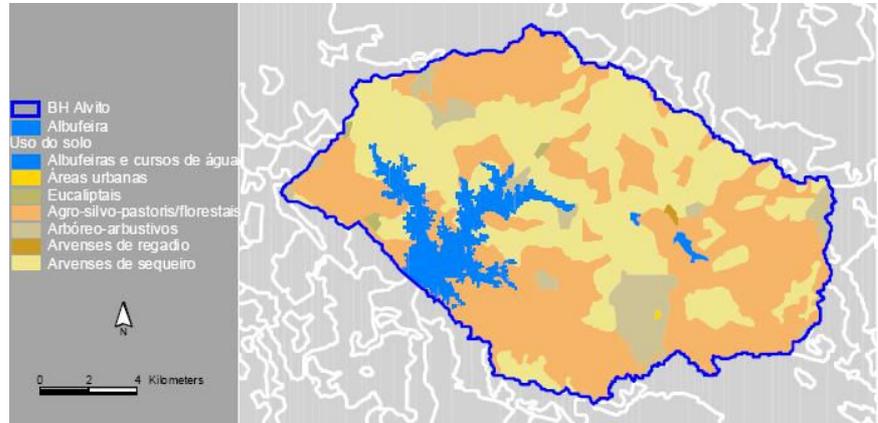
O coberto florestal é dominado pelo sobreiro (*Quercus suber*) e pela azinheira (*Quercus rotunifolia*), em separado ou em conjunto. Estas duas espécies têm um papel muito importante na

melhoria da qualidade dos solos de bacia, pois a folhagem delas proveniente é facilmente mineralizada.

A estrutura arbórea, bem como a arbustiva (composta por tojos, estevas e urze) ajudam na manutenção do equilíbrio hidrológico, para um bom funcionamento do ciclo de nutrientes.

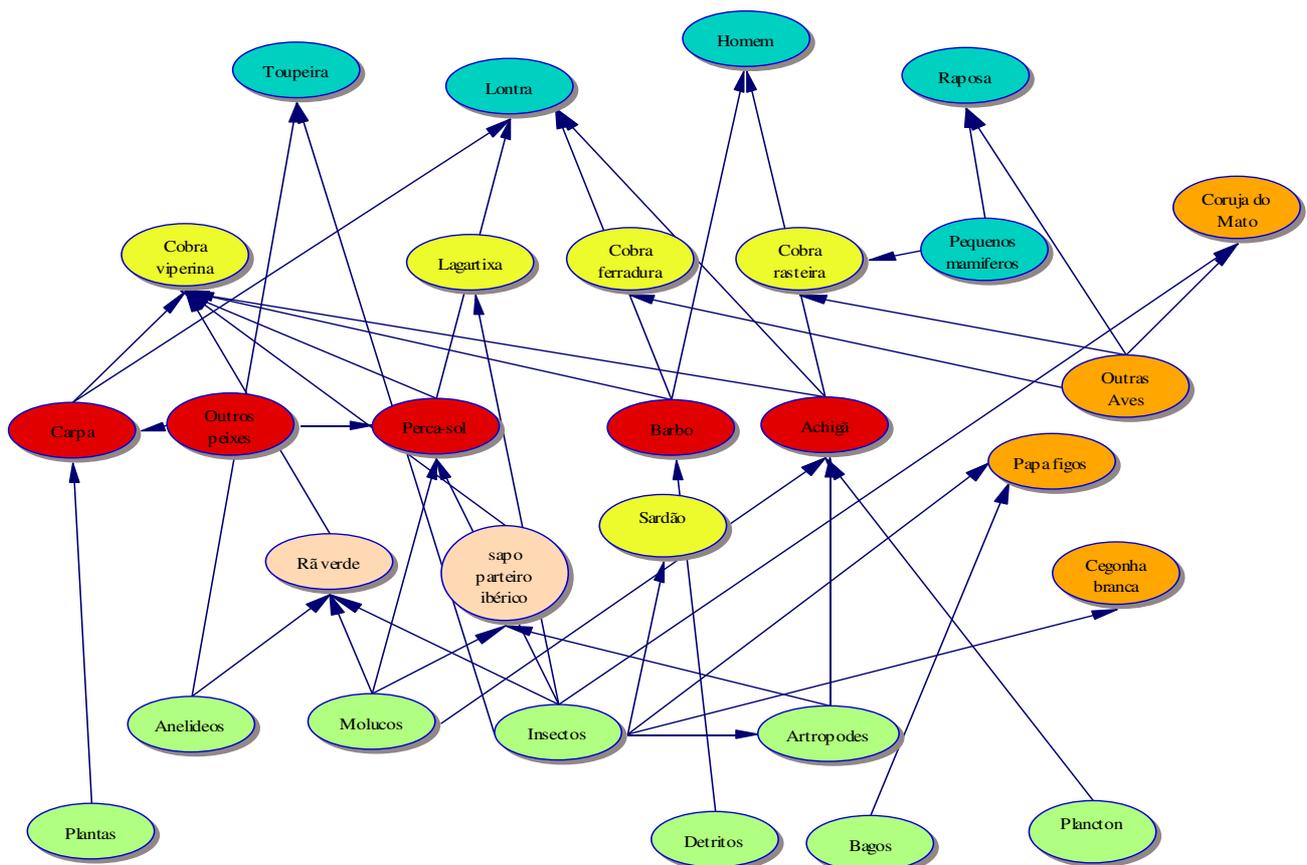
As construções de vários tipos, o aproveitamento da lenha em larga escala e ainda o fogo, são os principais responsáveis pela destruição do montado, dando este lugar aos matos de sargaços (*Cistos salvifolios* e *Cistus crispus*).

Os pousios, que são alternados com culturas, constituem as pastagens da região onde se podem encontrar infestantes ou formações herbáceas de espécies anuais. Por sua vez, o envelhecimento dos pousios promove a instalação dos sargaços já referidos. [2] e[4]



**Figura 10.** – Uso do solo da Bacia Hidrográfica do Alvão (CCDRA).

✱ Principais Cadeias/Teias Alimentares



**Figura 11.** Teia Alimentar

## ✿ Referencias bibliográficas e recursos de Internet

- [1] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Nicho\\_ecol%C3%B3gico](http://pt.wikipedia.org/wiki/Nicho_ecol%C3%B3gico) (Abril 2006)
- [2] Instituto do Ambiente – <http://www.iambiente.pt/> (Abril 2006)
- [3] <http://www.icn.pt/> (Abril 2006)
- [4] [http://www.cedr-a.gov.pt/app/relatorios/raa\\_2004/raa\\_20.pdf](http://www.cedr-a.gov.pt/app/relatorios/raa_2004/raa_20.pdf)(Abril 2006)
- [5][http://snirh.inag.pt/snirh.php?main\\_id=1&item=2.1&objlink=&objrede=LINK\\_DIRECTO](http://snirh.inag.pt/snirh.php?main_id=1&item=2.1&objlink=&objrede=LINK_DIRECTO)  
(Abril 2006)



**Universidade Nova de Lisboa**

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



## Capítulo III

# Humanização

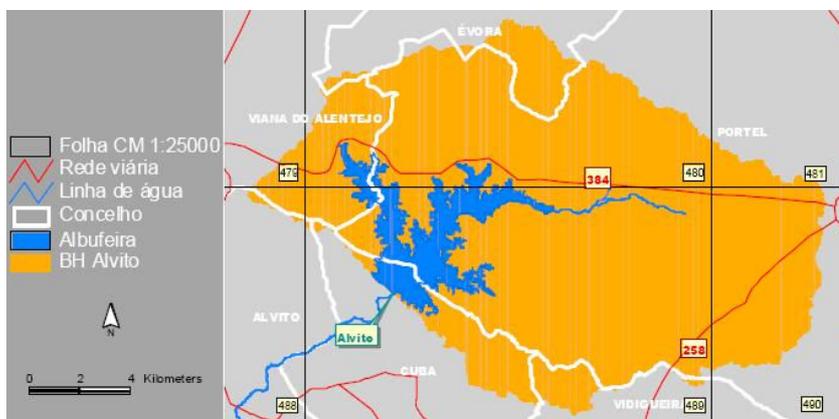
## ✿ Principais núcleos populacionais

A nível geográfico situa-se no interior do Alentejo, numa área que se caracteriza (em termos de povoamento), por apresentar uma baixa densidade habitacional e por ser do tipo concentrado, em aglomerados de pequena dimensão.

Santana, Oriola e S. Bartolomeu do Outeiro estão situadas no interior da bacia, sendo vilas excepto Oriola que é aldeia. Oriola encontra-se dentro da zona reservada da albufeira (a menos de 500m do Nível de Pleno Armazenamento).

### 1. Principais concelhos da Bacia Hidrográfica

A bacia da albufeira em termos administrativos abrange parte dos Concelhos de Portel, Viana do Alentejo, Alvito, Cuba e Vidigueira.



**Figura 12.** Localização geográfica da albufeira do Alvito (CCDRA)

#### ↳ Portel

A vila de Portel estende-se por 15 648 hectares, comportando cerca de 2800 habitantes.

O concelho de Portel, situa-se no centro do Alentejo, no Distrito de Évora, ocupando uma área de 601,15 km<sup>2</sup>, é constituído por oito freguesias: Alqueva, Amieira, Monte do Trigo, Oriola, Portel, Santana, S. Bartolomeu do Outeiro e Vera Cruz, contando actualmente com cerca de 7125 habitantes (Censos de 2001), fazendo fronteira a norte com concelho de Évora, a sul com o de Moura e Vidigueira, a oeste com o de Viana do Alentejo e a este com o concelho de Reguengos de Monsaraz. [1]

As principais actividades económicas deste concelho são a Produção de azeite, cereais e cortiça, criação gado bovino, ovino e suíno e exploração de indústrias de lacticínios, carnes, curtumes, cerâmica e fabrico de carros típicos. [2]

#### ↳ Viana do Alentejo

O concelho de Viana do Alentejo situa-se no Alto Alentejo, abrange uma área de 394 km<sup>2</sup>, com 5615 habitantes (censos de 2001) que se encontram divididos por três freguesias da seguinte forma: 699 habitantes em Aguiar; 2088 em Alcáçovas e 2828 em Viana do Alentejo. Sendo limitado a norte pelo município de Montemor-o-Novo, a nordeste por Évora, a leste por Portel, a sueste por Cuba, a sul pelo Alvito e a sudoeste e oeste por Alcácer do Sal. Saliente-se que apenas a freguesia de Viana do Alentejo se encontra inserida na bacia hidrográfica do Alvito. [3]

A economia tem vindo a ser dinamizada pelo município, criando condições às empresas para criação de postos de trabalho, ampliando, desta forma, a zona industrial de Viana do Alentejo. [4]

#### ↳ Alvito

O concelho do Alvito é limitado a norte pelo município de Viana do Alentejo, a leste por Cuba, a sul e oeste por Ferreira do Alentejo e a oeste por Alcácer do Sal, apresenta uma área de 260,93 km<sup>2</sup> com 2 688 habitantes (censos de 2001), subdividindo-se em duas freguesias: Alvito (1400 habitantes) e Vila Nova da Baronia. [5]

As actividades económicas são a excelente produção de azeite, indústrias de lacticínios, cerâmica, indústria de curtumes e fabrico de artigos de pele e uma unidade industrial de extracção de óleos. [6]

### ↳ Cuba

Cuba é sede de concelho do distrito de Beja, abrangendo 171,32 km<sup>2</sup>, com 4 994 habitantes divididos por quatro freguesias: Cuba; Faro do Alentejo (com 44,31 km<sup>2</sup> de área e 621 habitantes; Vila Alva (com 36,88 km<sup>2</sup> de área e 624 habitantes); Vila Ruiva (com 20,20 km<sup>2</sup> de área e 625 habitantes) . O município é limitado a norte pelo município de Portel, a leste pela Vidigueira, a sul por Beja e a oeste por Ferreira do Alentejo e pelo Alvito. [7]

Este concelho é um importante centro agrícola (cereais, vinho e criação de gado) com fábricas de moagens, azeite, curtumes, lacticínios, tijolos, cartão, papel, loiça de barro e lagar de azeite. Apresentando ainda minas de ferro. [8]

### ↳ Vidigueira

O concelho da Vidigueira assenta sobre uma colina, numa área total de 314,20 km<sup>2</sup> de área com 6 188 habitantes, abrangendo quatro freguesias: Pedrógão (com 124,02 km<sup>2</sup> de área e 1 214 habitantes); Selmes (com 136,98 km<sup>2</sup> de área e 1 009 habitantes); Vidigueira (com 27,62 km<sup>2</sup> de área e 2 973 habitantes); Vila de Frades (com 25,58 km<sup>2</sup> de área e 992 habitantes). O município é limitado a norte pelo município de Portel, a leste por Moura, a sueste por Serpa, a sul por Beja e a oeste por Cuba. Grande parte da área do Concelho é dedicada sobretudo à agro-pecuária e produz vinho excelente. [9] [10]

## 2. Principais povoações da Bacia Hidrográfica

↳ **Oriola** - é uma aldeia situada no Concelho de Portel. Possui 36,21 km<sup>2</sup> de área e 495 habitantes que consomem cerca de 80 m<sup>3</sup> de água. Na Freguesia de Oriola existe algum comércio, uma fábrica de enchidos regionais, oficinas de serralharia e serviços de construção civil. [11]

Os efluentes domésticos gerados pela população são lançados directamente e sem qualquer tratamento na Albufeira do Alvito. A principal indústria é a fábrica de enchidos que não possui tratamento próprio e está ligada á rede pública de águas residuais.

↳ **Santana** - é uma vila situada no Concelho de Portel. Com 41,89 km<sup>2</sup> de área e cerca de 628 habitantes que consomem diariamente cerca de 100 m<sup>3</sup> de água. Possui excelentes zonas de montado de sobro e azinho. [12]

As águas residuais são lançadas na albufeira sem qualquer tipo de tratamento. Existe ainda uma Queijaria que não possui tratamento dos seus efluentes.

↳ **S. Bartolomeu do Outeiro** - é uma vila situada no Concelho de Portel. Possui 37,49 km<sup>2</sup> de área e 575 habitantes que consomem diariamente cerca de 100 m<sup>3</sup> de água. A sua principal actividade económica é a agricultura. [13]

Metade desta população está ligada a uma rede de esgotos, que conflui numa ETAR por lamas activadas construída mas desactivada.. É possível a sua reactivação ou a construção de lagoas de fito-lagunagem. A outra metade possui também rede de esgotos, não estando esta ligada à ETAR referida. Todas as indústrias são ligadas à rede de esgotos (padaria, carpintaria, serralharia e oficina de mecânica). Nesta zona existiu ainda uma lixeira a céu aberto, que foi selada.

### ✱ Actividades económicas

Actividade	Pecuária	Tipo de Exploração	Nº de Animais	Observações
Suinicultura	Vale Sequeiros	Ciclo Fechado	150	Tem um sistema de retenção de efluentes, composto por 7 fossas em série. O estrume e o chorume são armazenados na fossa e depois espalhados no terreno.
	Giralda	Engorda	75	Situa-se na área reservada da Albufeira (50 m a partir do limite do NPA), largando os seus efluentes sem qualquer tipo de tratamento; o estrume e o chorume produzidos são espalhados no terreno.

<b>Suinicultura</b>	Quinta do Barão	Multiplicação	60	Apresenta uma fossa de retenção coberta com 26 metros de comprimento, 6 de largura e 4 de profundidade como sistema de tratamento dos seus efluentes. O estrume e o chorume são armazenados na fossa e depois espalhados no terreno.
	Sesmarias	Engorda	30	Os efluentes gerados não apresentam qualquer tipo de tratamento, sendo descarregados directamente na Albufeira.
	Aldeia de Cima	Multiplicação	18	A unidade não possui qualquer tipo de tratamento, sendo os seus efluentes descarregados directamente na área da bacia hidrográfica.
	Monte do Ferro	Multiplicação	56	Os seus efluentes não possuem qualquer tipo de tratamento, sendo descarregados directamente numa linha de água da bacia. O estrume é espalhado pela área envolvente.
	Balsa	Multiplicação	60	Não apresenta qualquer tipo de tratamento de efluentes.
<b>Bovinicultura</b>	Vale de Sequeiros	Produção de Carne (Vitelo)	150	Regime intensivo; o estume é vendido.
	Horta da Pombeira	Produção de Leite	21	Regime semi-intensivo, com estábulo para ordenha; os seus efluentes são encaminhados para uma fossa, onde parte se infiltra e outra é retirada e lançada na herdade através de espalhamento.

**Figura 13.** – Quadro das principais indústrias na área da bacia hidrográfica (CCDRA).

#### ✿ Uso e Ocupação do solo

A utilização mais frequente dos solos na bacia hidrográfica do Alvito é o montado de azinho, muitas vezes associado ao sobreiro. No centro da bacia, nas áreas de menor declive, abundam sobretudo as culturas de cereais de Inverno, com pastagens ou pousios mais ou menos prolongados, de salientar as culturas de trigo e girassol.

A zona da Serra de Portel encontra-se ocupada por eucaliptos e pinheiros.

		Cuba	Vidigueira
Superfície Total	expl (nº)	433	618
	área (ha)	14 080	31 158
Superfície Agrícola Utilizada (SAU)	expl (nº)	419	606
	área (ha)	13 427	28 402
Culturas permanentes	expl (nº)	307	542
	área (ha)	1 559	5 460
Pastagens permanentes	expl (nº)	26	78
	área (ha)	3 632	9 453
Matas e florestas sem culturas sob-coberto	expl (nº)	9	33
	área (ha)	369	2 195
Superfície Agrícola não utilizada	expl (nº)	21	29
	área (ha)	119	112

**Figura 14.** Quadro de Ocupação do Solo (Census 2001).

Tendo em conta que apenas obtivemos todos dados relativamente ao concelho da Vidigueira, seguir-se-á a análise pormenorizada dos dados relativos a este concelho.

Deste modo, verifica-se que a superfície total de área de uso do solo é 31158 ha, com 618 explorações, sendo que destes 28402 ha correspondem a superfície agrícola utilizados quais existem

Culturas permanentes, pastagem permanentes, matas e florestas sem culturas sob-coberto e Culturas temporárias. [14]

No concelho da Vidigueira verifica-se que as culturas permanentes são o dobro das temporárias, contudo as culturas temporárias ocupam consideravelmente maior área que as primeiras. [15]

Das culturas temporárias destaca-se o cultivo de cereais para grão que ocupam a maior parte da área disponível a estas culturas existindo cerca de 180 explorações, neste concelho. [16]

Concelhos		Vidigueira	Cuba
Culturas permanentes	Expl (nº)	542	307
	Área (ha)	5460	1559
Frutos frescos	Expl (nº)	23	5
	Área (ha)	30	12
Citridos	Expl (nº)	148	32
	Área (ha)	158	15
Frutos secos	Expl (nº)	7	2
	Área (ha)	71	-
Olival	Expl (nº)	479	278
	Área (ha)	3685	989
Vinha	Expl (nº)	243	120
	Área (ha)	1517	539
Viveiros	Expl (nº)	2	-
	Área (ha)	-	-

**Figura 16.** Principais Culturas Permanentes (Census 2001).

Relativamente as culturas permanentes, é de salientar a importância de culturas como o Olival e a Vinha que não só suportam a actividade económica desta região, como se destacam em actividades sazonais, nomeadamente na época da vindima e na apanha da azeitona.

#### ✿ Sazonalidades

Entende-se algo que ocorre num determinado período. Na região em estudo, são exemplos de sazonalidades, as Vindimas e a apanha da azeitona que ocorrem no Outono; O aumento temporário da população durante os meses de verão.

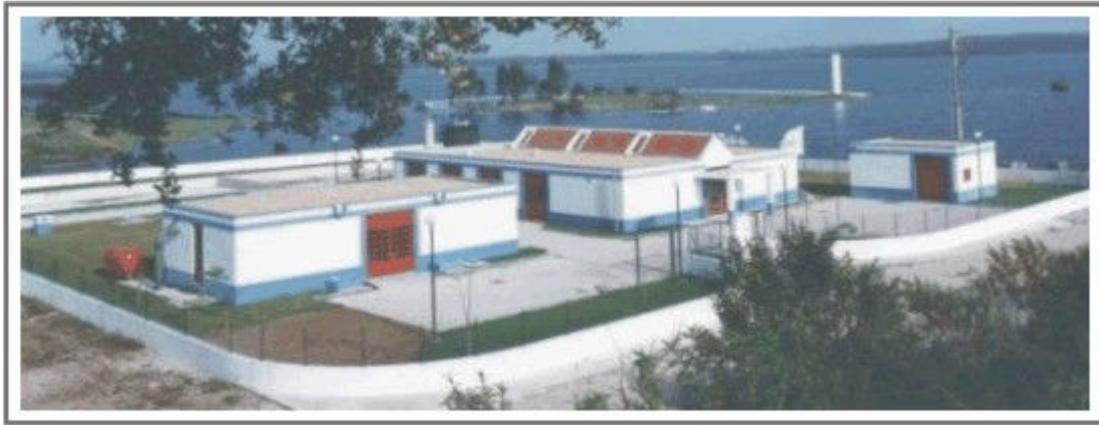
#### ✿ Infra-estruturas de saneamento, água e resíduos

Os cinco concelhos abrangidos pela bacia hidrográfica do Alentejo encontram-se associados numa entidade denominada Associação de Municípios do Alentejo Central (AMCAL), que tem como principais actividades: Saneamento (limpeza de fossas particulares e desobstrução de colectores de esgotos); Abastecimento de água; Tratamento e triagem de Resíduos sólidos. [17]

O sistema de abastecimento de água da AMCAL, é composto por uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e sua captação, estação elevatória e 162 km de condutas adutoras, abastecendo em alta todos os concelhos. [18]

Culturas temporárias		
Vidigueira	Exploração (nº)	Área (ha)
Culturas temporárias	285	11950
Cereais para grão	180	6434
Leguminosas secas para grão	9	42
Prados temporários	8	681
Culturas forrageiras	94	2667
Culturas industriais	71	2052
Culturas hortícolas	55	72
Flores e plantas ornamentais	1	...

**Figura 15.** Principais Culturas Temporárias (Census 2001).



**Figura 17.** Estação de Tratamento de Águas da Barragem do Alvito (AMCAL).

A ETA do Alvito capta anualmente cerca de 1.2 milhões de metros cúbicos para um abastecimento de uma população de 26.518 habitantes.

A linha de tratamento da ETA do Alvito é composta por uma floculação em sulfato de alumínio antecedida de correcção de pH, filtração rápida em filtros duplos de antracite e areia de quartzo, e finalmente uma desinfecção com cloro-gás.

A gestão da ETA é computadorizada, composta por dois autómatos programáveis e um computador, os quais permitem à ETA e Estação Elevatória associada poderem funcionar completamente em automático ou em manual, através do teclado da consola do computador. A instrumentação instalada permite ainda a medição contínua de caudais, níveis da albufeira, temperatura, cor, pH, turvação e cloro residual na água. [19]

A captação de água na albufeira do Alvito é feita por intermédio de uma jangada, com três elevatórios, funcionando dois em simultâneo, havendo um terceiro de reserva, permitindo um caudal de  $2 \times 175 \text{ m}^3/\text{h}$ . A água bruta é elevada para uma câmara de carga com  $6 \text{ m}^3$  de volume, posteriormente escoando graviticamente até à ETA. [20]

A estação elevatória associada à ETA faz bombagens independentes para os concelhos de Portel e Viana do Alentejo e para os concelhos de Cuba, Alvito e Vidigueira. Esta estação elevatória tem também uma cisterna de água tratada com capacidade para  $1500 \text{ m}^3$ . Cada uma das bombagens independentes tem três grupos elevatórios, sendo um deles de reserv, com uma capacidade de  $2 \times 85 \text{ m}^3/\text{hora}$ . [21]

Quanto às estações elevatórias de adução, são em número de seis, três no concelho de Portel, uma em Cuba, uma em Alvito e outra na Vidigueira. Foram ainda construídos quatro reservatórios de água, três com  $250 \text{ m}^3$  (dois no concelho de Cuba e um em Viana do Alentejo) e um com  $100 \text{ m}^3$  (Portel). [22]

Esta associação gere o sistema de resíduos sólidos urbanos referentes a uma população de 26518 habitantes que produzem anualmente 12500 toneladas de resíduos. O sistema AMCAL de gestão de resíduos é constituída por: um aterro sanitário; um centro de triagem; cinco ecos centros; duas Estações de transferência; sessenta e quatro Eco pontos, sete viaturas de recolha e transporte de resíduos sólidos urbanos. [23]

## ✿ Referências Bibliográficas

- [1] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Portel\\_%28Portugal%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Portel_%28Portugal%29)
- [2] <http://www.cm-portel.pt/principal.htm>
- [3] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Viana\\_do\\_Alentejo](http://pt.wikipedia.org/wiki/Viana_do_Alentejo)
- [4] <http://www.cm-vianadoalentejo.pt/modules/activeconomica/>
- [5] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Alvito>
- [6] <http://www.cm-alvito.pt/concelho/caracterizacao/caract.htm>
- [7] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Cuba\\_%28Portugal%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Cuba_%28Portugal%29)
- [8] <http://www.cm-cuba.pt/a-pagina1.htm>
- [9] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Vidigueira>
- [10] <http://www.cmvidigueira.pa-net.pt/ms/cmvidigueira/home.html>
- [11] <http://pt.wikipedia.org/wiki/Oriola>
- [12] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Santana\\_%28Portel%29](http://pt.wikipedia.org/wiki/Santana_%28Portel%29)
- [13] [http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o\\_Bartolomeu\\_do\\_Outeiro](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Bartolomeu_do_Outeiro)
- [14] [http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra\\_quadro.asp](http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra_quadro.asp)
- [15] [http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra\\_quadro.asp](http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra_quadro.asp)
- [16] [http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra\\_quadro.asp](http://www.ine.pt/prodserv/quadros/mostra_quadro.asp)
- [17] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/amcal.php>
- [18] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/agua.php>
- [19] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/eta.php>
- [20] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/captacao.php>
- [21] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/estacaoelevatoria.php>
- [22] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/condutaseadutoras.php>
- [23] <http://www.amcal.pt/cgi-bin/residuossolidos.php>



**Universidade Nova de Lisboa**

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



## Capítulo IV

# **Caracterização política e administrativa**

### ✿ Instrumentos e Entidades Responsáveis pela gestão da água e do território

A Rede Natura é uma rede de conservação e protecção da natureza, e para chegar à definição das áreas que a deverão integrar foi aprovada uma directiva (92/ 43/ CEE, vulgarmente conhecida como Directiva "*Habitats*").

No caso em estudo, a zona do Alvito/Cuba, encontra-se incluída nesta rede. [1]

A Reserva Agrícola Nacional (RAN), destina-se a defender as áreas de maiores potencialidades agrícolas, ou que foram objecto de importantes investimentos destinados a aumentar a sua capacidade produtiva, tendo como objectivo o progresso e a modernização da agricultura portuguesa. Nos solos da RAN são proibidas todas as acções que diminuam ou destruam as suas potencialidades agrícolas. As actividades agrícolas são objecto de tratamento preferencial em todas as acções de fomento e apoio à agricultura, desenvolvidas pelas entidades públicas.

No nosso caso, a bacia hidrográfica do Alvito, não está incluída na RAN. [2]

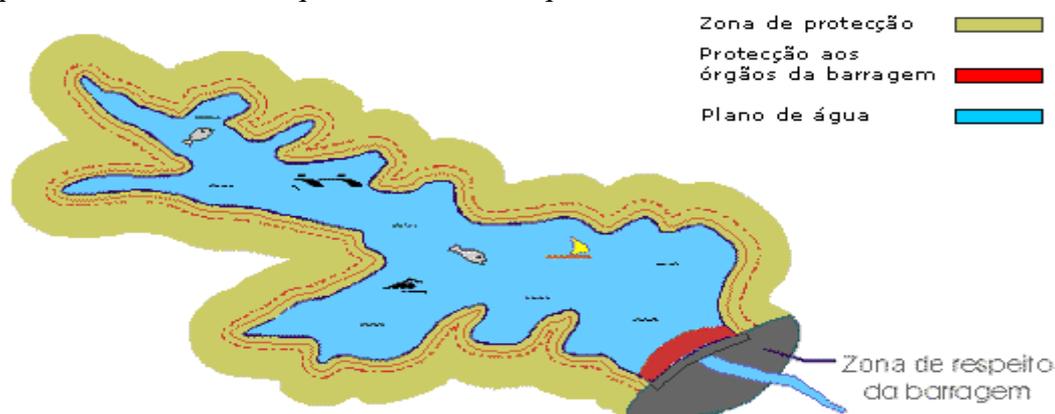
A Reserva Ecológica Nacional (REN), foi criada com a finalidade de possibilitar a exploração dos recursos e a utilização do território com salvaguarda de determinadas funções e potencialidades, de que dependem o equilíbrio ecológico e a estrutura biofísica das regiões, bem como a permanência de muitos dos seus valores económicos, sociais e culturais.

Relativamente à bacia hidrográfica do Alvito, esta está incluída no REN, mais especificamente a sua albufeira e uma faixa de protecção (500 m). [3]

Os Planos de Ordenamento de Albufeiras (POA), de acordo com a legislação em vigor, são considerados Planos Especiais de Ordenamento do Território.

Os POA compreendem uma área na qual se integra o plano de água e a zona envolvente de protecção numa faixa de 500 ou 200 m, contados a partir do nível de pleno armazenamento da albufeira.

Ainda em relação aos POA, é de referir que são os únicos planos onde os objectivos de planeamento se orientam sobretudo para o ordenamento do plano de água e, a partir daí se extrapolam as regras para uso, ocupação e transformação do solo na sua envolvente, será, portanto, determinante que seja estabelecido um zonamento que respeite a capacidade de carga do meio hídrico, quer em termos físicos quer em termos de qualidade.



**Figura 18.** – Áreas sujeitas a Plano de Ordenamento de Albufeira [4]

Em relação à conformidade dos dados obtidos anteriormente, relativamente ao Plano Director Municipal (PDM), ou seja, pertencendo a bacia hidrográfica à Rede Natura, à Reserva Ecológica Nacional (REN), e estando ainda “protegida” pelo Plano de Ordenamento de Albufeiras (POA), é de esperar que também esteja resalvada também a sua situação no PDM, e relativamente a isso, concluímos que de facto, no PDM do concelho de Vidigueira, a zona da bacia hidrográfica está resalvada, visto que esta classificada como zona de Reserva Ecológica Nacional (REN), e mais especificamente como linhas de águas inseridas na REN.

A Directiva Quadro da Água tem como principal objectivo o de definir um quadro comunitário para a protecção das águas internas de superfície e de transição, e das águas costeiras e subterrâneas, com vista à prevenção e redução dos seus níveis de poluição, promoção da sua

utilização sustentável, protecção do ambiente, melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos e redução dos impactos das inundações e das secas. [5]

As zonas que devem ser identificadas como protegidas são as seguintes:

- zonas designadas para captação de águas para a produção de água para consumo humano para mais do que 50 habitantes ou 10 m<sup>3</sup>/dia, de acordo com a Directiva 98/83/CE (água potável);
- zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas com interesse económico significativo;
- águas designadas como águas de recreio, incluindo as águas designadas de acordo com a Directiva 76/160/CEE (águas balneares);
- zonas vulneráveis, designadas de acordo com a Directiva 91/676/CEE (poluição das águas por nitratos de origem agrícola);
- zonas sensíveis, designadas de acordo com a Directiva 91/271/CEE (tratamento de águas residuais urbanas);
- zonas designadas para a protecção de habitats ou de espécies em que o estado das águas seja um factor importante de protecção, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000, designados de acordo com as Directivas 92/43/CEE (Habitats) e 79/409/CEE (Aves). [6]

O Decreto lei 195/97 em relação ao tratamento de águas residuais para descarga em zonas sensíveis, refere o seguinte:

1-A descarga de águas residuais urbanas provenientes de aglomerados com um e. p. superior a 10 000 em zonas sensíveis só pode ser licenciada quando aquelas águas se submetam a um tratamento mais rigoroso do que o mencionado no artigo 5.º, satisfazendo as condições previstas no alínea B) do anexo I ao presente diploma.

2-O cumprimento das condições referidas no número anterior pode ser dispensado quando se demonstre perante a entidade licenciadora que a percentagem mínima de redução da carga total de todas as estações de tratamento dessa zona é de pelo menos 75% quanto ao fósforo total e de, pelo menos, 75% quanto ao azoto total.

3-O prazo para adaptação, por parte das entidades mencionadas no n.º 1 do artigo 4.º, do cumprimento das condições mencionadas no n.º 1, relativamente a descargas provenientes de aglomerados com mais de 10 000 e. p., desde que já existentes ou previstas à data da vigência do presente decreto-lei, termina em 31 de Dezembro de 1998.

4-Ficam sujeitas ao disposto nos números anteriores as descargas das estações de tratamento que, não se localizando em zonas sensíveis, contribuam para a sua poluição. [7]

Em relação à poluição hídrica, no caso de zonas vulneráveis, por nitratos, esta é regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 235/97 de 3 de Setembro, que refere nomeadamente o seguinte:

A poluição do meio hídrico em Portugal por nitratos de origem agrícola está quase sempre associada à agricultura intensiva, em que, em certos espaços, se cometem alguns excessos no uso de fertilizantes.

A incentivação de uma boa prática agrícola contribuirá pois, para a melhoria do nível de protecção das águas contra a poluição difusa de origem agrícola.

Por outro lado, sabe-se que as condições de drenagem em certas zonas das bacias hidrográficas as tornam particularmente vulneráveis à poluição azotada, com consequências nefastas para o meio hídrico superficial e subterrâneo, exigindo por esse facto a adopção de medidas especiais de protecção.

### ✿ **Águas poluídas ou susceptíveis de poluição e zonas vulneráveis**

1- Por portaria conjunta dos Ministros da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente, sob proposta do Instituto da Água (INAG), ouvidas as direcções regionais de agricultura (DRA) e o Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente (IHERA), serão identificadas, por lista, as águas poluídas e as águas susceptíveis de serem poluídas, bem como as

zonas vulneráveis de acordo com os critérios definidos no anexo I ao presente diploma, que dele faz parte integrante.

2- A lista mencionada no número anterior será revista pelo menos de quatro em quatro anos.

3- Compete ao INAG notificar a Comissão Europeia, no prazo de seis meses, da lista referida no n.º 1 e de qualquer alteração que nela venha a ocorrer. [8]

No artigo 6º deste mesmo decreto lei, é referido o código de boas práticas agrícolas:

#### ✿ Código de Boas Práticas Agrícolas

1- A fim de assegurar um nível geral de protecção de todas as águas contra a poluição causada ou induzida por nitratos de origem agrícola será aprovado um Código de Boas Práticas agrícolas pelos Ministros da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente.

2- Do Código de Boas Práticas agrícolas constarão obrigatoriamente as regras a que se refere o ponto A do anexo III ao presente diploma, que dele faz parte integrante, podendo ainda conter normas relativas a todas ou algumas das medidas mencionadas no ponto B do mesmo anexo.

3- Compete aos serviços dependentes dos Ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente desenvolver, concertadamente, programas de formação e informação aos agricultores, visando promover a aplicação do Código de Boas Práticas Agrícolas.

4- Compete ao INAG dar cumprimento ao disposto no n.º 2 do artigo 4.º da Directiva n.º 91/676/CEE. [9]

Relativamente a portarias sectoriais que regulem actividades de suinicultura e matadouros, e nomeadamente a Portaria n.º 810/90 de 10 de Setembro refere relativamente a suiniculturas que, as águas residuais brutas provenientes deste sector de actividade têm grande significado do ponto de vista de impacte ambiental, sobretudo pela grande carga orgânica, presença de microrganismos patogénicos e grau de disseminação por todo o território nacional;

De realçar ainda relativamente a suiniculturas, e em relação a normas de descargas o seguinte:

#### ✿ Normas de descarga

1-As normas específicas de descarga das águas residuais das explorações de suinicultura estão indicadas no quadro, de acordo com o tipo de exploração, respectivamente, ciclo fechado, engorda e multiplicação.

2-Quando as águas residuais a descarregar tenham sido submetidas a um tratamento por lagoas de estabilização, admite-se para a carga em sólidos suspensos totais (SST) valores duplos dos indicados no quadro.

3-A determinação dos valores das cargas de carência bioquímica de oxigénio (CBO5(20)) e de SST das águas residuais descarregadas nos meios receptores deve ser feita com base na capitação estimada de 12 l/animal.dia.

4-A descarga das águas residuais tratadas deverá ser adequadamente distribuída ao longo do tempo, segundo um regime a definir de acordo com as condições da exploração e do meio receptor.

Capacidade máxima da exploração (nº de animais-equivalentes) (a)	Carga em CBO (20) (g CBO (20)/animal.dia)	Carga em SST (g SST animal dia)
$n \leq 50$	70	70
$50 < n \leq 200$	30	30
$n \geq 200$	6	6

(a) Considera-se como animal-equivalente um animal com um peso de 45 kg. peso médio dos animais em ciclo fechado. Numa exploração de engorda cada animal corresponde a 1.5 animais-equivalentes. Numa exploração de multiplicação cada porca reprodutora equivale a 4 animais-equivalentes.

**Figura 19.** – Normas de descarga de águas residuais das explorações de suiniculturas [10]

Em relação aos matadouros, a Portaria n.º 809/90 de 10 de Setembro regula a actividade deste sector, e refere relativamente a normas de descarga o seguinte:

1-As normas específicas de descarga das águas residuais provenientes dos matadouros e dos estabelecimentos de processamento de carne estão indicadas, respectivamente, nos quadros I e II, sendo expressas em cargas de CBO5(20), de SST e de gorduras.

Estas normas foram estabelecidas considerando uma recuperação de sangue não inferior a 90% e o transporte a seco dos conteúdos gástricos.

2-Quando as águas residuais a descarregar tenham sido submetidas a um tratamento por lagoas de estabilização, admite-se para a carga em SST valores duplos dos indicados nos quadros I e II.

3-A determinação dos valores das cargas de CBO5(50), de SST e de gorduras das águas residuais descarregadas nos meios receptores pode ser feita com base nos valores dos consumos médios diários de água nas unidades industriais, em vez de a partir dos caudais descarregados, nos casos em que haja dificuldade em conhecer tais caudais.

Tipo de animais abatidos	Carga em CBO (20) (g CBO (20) / kg carcaça)	Carga em SST (g SST / kg carcaça)	Carga em gorduras (a) (g gorduras kg carcaças)
Bovinos, caprinos, ovinos e suínos	1.5	1.5	0.2
Aves e coelhos	1.0	1.0	0.2

(a)No caso de matadouros cuja produção diária não ultrapassar 10 t de carcaça, a carga máxima de gordura pode atingir o dobro do valor indicado

**Figura 20.** – Normas de descarga de águas residuais de matadouros [11]

Tipo de animais abatidos	Carga em CBO (20) (g CBO (20) / kg carcaça)	Carga em SST (g SST / kg carcaça)	Carga em gorduras (a) (g gorduras kg carcaças)
Bovinos, caprinos, ovinos e suínos	0.15	0.15	0.1
Aves e coelhos	0.10	0.10	0.1

**Figura 21.** – Normas de descarga de águas residuais do processamento de carnes [11]

### ✿ Relatório de conformidade legal

Segundo os dados recolhidos, quer a nível dos decretos leis, quer a nível do PDM, preve-se que de facto a lei esteja a ser cumprida no caso em estudo, de resalvar ainda e de importância vital, que quer o código de boas práticas agrícolas, quer as normas de descarga, estejam a ser cumpridos pelos agricultores da zona, e a fiscalização de tais acções deverá ser efectuada de forma muito rigorosa, para se evitar situações menos positivas para a qualidade da água da albufeira.

## ✿ Referências Bibliográficas e recursos de Internet

- [1] [http://www.icn.pt/psrn2000/cartog\\_web\\_sitios.htm](http://www.icn.pt/psrn2000/cartog_web_sitios.htm)
- [2] [http://www.idrha.min-agricultura.pt/ran/reserva\\_agric\\_nac.htm](http://www.idrha.min-agricultura.pt/ran/reserva_agric_nac.htm)
- [3] <http://www.ccdr-a.gov.pt/default.asp?eixo=3&id=134>
- [4] [http://www.inag.pt/inag2004/port/a\\_intervencao/planeamento/poa/poa.html](http://www.inag.pt/inag2004/port/a_intervencao/planeamento/poa/poa.html)
- [5] <http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l28002b.htm>
- [6] [http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/p\\_dispos/caract\\_r\\_h.html](http://dqa.inag.pt/dqa2002/port/p_dispos/caract_r_h.html)
- [7] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_8191\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_8191_1_0001.htm)
- [8] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_6566\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_6566_1_0001.htm)
- [9] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_6566\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_6566_1_0001.htm)
- [10] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_380\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_380_1_0001.htm)
- [11] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_445\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_445_1_0001.htm)



**Universidade Nova de Lisboa**

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT

**Faculdade de Ciências e Tecnologia**



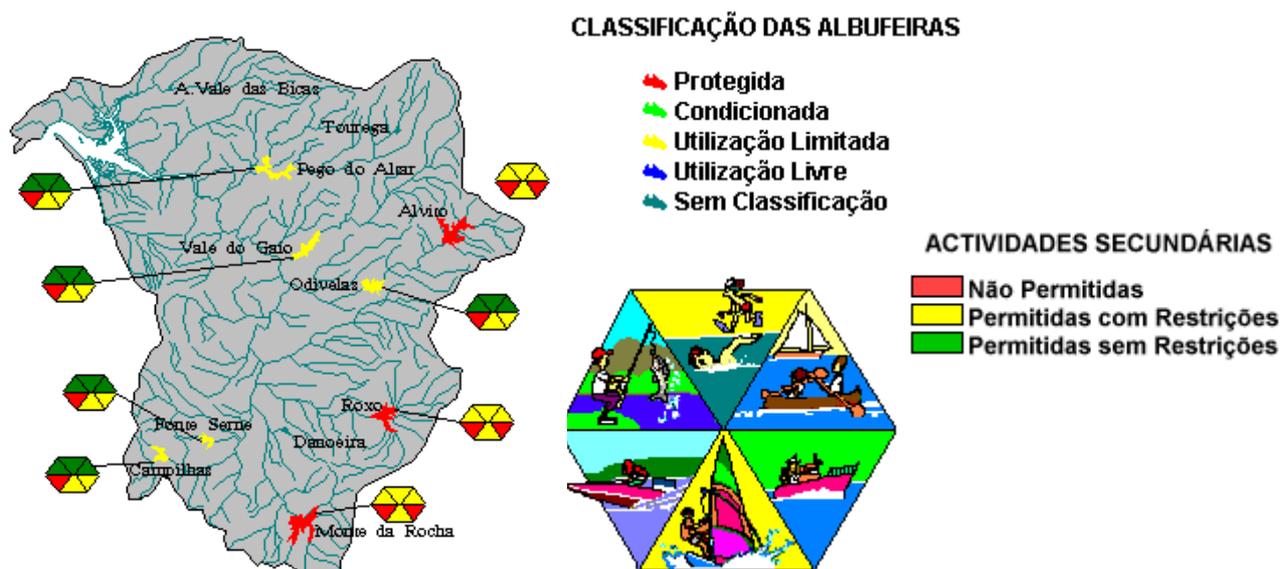
## Capítulo V

# Qualidade de quantidade da água

✿ **Usos da água (actuais e potenciais)**

A água da albufeira do Alvito tem como principais usos, a produção de água para consumo humanos e para rega, visto integrar-se no plano de rega do Alentejo. Relativamente aos usos secundários, esta albufeira é igualmente usada para banhos estivais, windsurf, canoagem, remo, vela, pesca e outras actividades de lazer. [1]

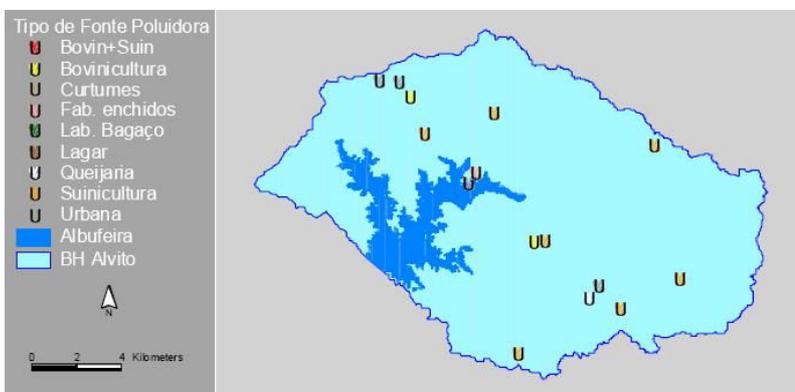
A barragem do Alvito está considerada como protegida segundo o Decreto Regulamentar n.º 2/88 de 20 de Janeiro por esse motivo alguns dos usos secundários estão interditos e outros estão limitados como se pode constatar pelo mapa abaixo. [2]



**Figura 22.** – Usos Secundários da Água da Albufeira [1]

✿ **Calculo das cargas poluentes potenciais geradas na bacia hidrográfica**

A qualidade da água destinada á produção para consumo humano é definida com base em critérios de saúde pública, tendo em conta implicações técnicas e económicas. Na zona em estudo, bacia hidrográfica do Alvito, existem diversas industrias como a pecuária, bovina e alguns focos populacionais que contribuem com descargas periódicas, para a deterioração das águas da albufeira do Alvito.



**Figura 23.** – Mapa das Fontes Poluidoras na Bacia Hidrográfica (CCDRA)

Actividade	Tipo	Dimensão	Habitante equivalente	Tipo de Tratamento (situação de tratamento)	Carga produzida (Kg CBO5 /dia)	Carga rejeitada (Kg CBO5/dia)
Urbana	Efluente final	390	390	Lamas activadas (desactivada)	23.4	23.4
Urbana	Descarga directa	618	618	Sem tratamento	37.1	37.1

<b>Fabrica de enchidos</b>			0	Sem tratamento (ligação à rede publica)	0	0
<b>Queijaria</b>			0	Sem tratamento (ligação à rede publica)	0	0
<b>Bovinicultura</b>	Prod. Leite	21	91	Sistema de retenção	5.5	0
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	60	600	Sistema de retenção	36	0
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	200	2000	Sistema de retenção	120	0
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	150	1500	Sistema de retenção	90	0
<b>Bovinicultura</b>	Produção de Carne	150	1498	Sistema de retenção	89.9	0
<b>Suinicultura</b>	Engorda	30	113	Sem tratamento	6.8	6.8
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	18	118	Sem tratamento	10.8	10.8
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	60	600	Sem tratamento	36	36
<b>Suinicultura</b>	Multiplicação	56	560	Sem tratamento	33.6	33.6
<b>Urbana</b>	Descarga directa	390	390	Sem tratamento	23.4	23.4
<b>Urbana</b>	Descarga directa	733	733	Sem tratamento	44	44

<b>UNIDADES</b>	<b>CARGA PRODUZIDA</b>	<b>CARGA REJEITADA</b>
<b>Kg CBO5/d</b>	556,4	215,1
<b>Hab-equivalente</b>	9 273	3 585

**Figura 24.** – Quadro das Fontes Poluidoras da Albufeira do Alvito [4] (Anexo II)

A actividade pecuária emite valores bem mais elevados para os parâmetros considerados que os aglomerados urbanos. Tal ocorrência pode advir do maior consumo de água por parte dos aglomerados urbanos, para uma menor quantidade de dejectos, levando a uma diminuição da concentração da carga orgânica. O facto do gado suíno e bovino produzirem maiores quantidades de dejectos, comparativamente aos seres humanos, contribui igualmente para um aumento da carga orgânica nos efluentes provenientes das actividades pecuárias.

As tabelas anteriores permitem estimar a carga total de poluente afluente à albufeira do Alvito, nas quais se verifica que metade da carga poluente produzida na bacia hidrográfica é rejeitada para a albufeira sem qualquer tipo de tratamento, diminuindo a qualidade da água da Albufeira que globalmente é pior que A3.

#### ✿ **Levantamento de dados analíticos de qualidade de água:**

A qualidade da água para consumo humano no nosso país é determinada pelo decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto (ver Anexo III). A qualidade é determinada por um conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos, havendo para cada um dos parâmetros dois limites de valores, o

valor máximo recomendado (VMR) e o valor máximo admissível (VMA). Estes valores vão determinar a qualidade da água para produção de água de consumo humano, estando esta ordenada em três categorias diferentes de qualidade A1,A2 e A3 sendo que as águas de categoria inferior a A3 não podem produzir águas para consumo humano. O tratamento de que a água sofrerá depende da sua qualidade:

Classe A1 — tratamento físico e desinfecção.

Classe A2 — tratamento físico e químico e desinfecção.

Classe A3 — tratamento físico, químico de afinação e desinfecção. [3]

Parâmetros		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
G1	pH (25°C Escala de Sorensen)	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A1	A1
	Cor (mg/L, Escala Pt-Co)	-	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	SST (mg/L)	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Temperatura (°C)	-	-	A2	A2	A1	A1	A1	A1
	Condutividade (µS/cm, 20°C)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Nitratos (mg/L NO <sub>3</sub> )	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Cloretos (mg/L Cl)	-	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Fosfatos (mg/L F)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	CQO (mg/L O <sub>2</sub> )	A3	A3	A1	A1	A1	A3	A3	A3
	O <sub>2</sub> dissolvido (% saturação de O <sub>2</sub> )	A3	A2	A2	A1	A1	A1	A3	A3
	CBO <sub>5</sub> (mg/L O <sub>2</sub> )	>A3	>A3	A2	A1	A2	A2	A1	A1
	Azoto amoniacal (mg/L NH <sub>4</sub> )	A2	A2	A1	A1	A2	A2	A1	A1
	Coliformes totais	>A3	>A3	A2	A2	A2	A2	A1	A1
Coliformes fecais	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A1	A1	
G2	Ferro Dissolvido (mg/L Fe)	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A1	A1
	Manganês (mg/L Mn)	A3	A3	A2	A2	A2	A2	A1	A1
	Cobre (mg/L Cu)	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Zinco (mg/L Zn)	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Sulfatos (mg/L SO <sub>4</sub> )	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Subst tensoactivas (mg/L sulfato de lauril e sódio)	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Fenóis (mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)	-	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
	Azoto Kjeldahl (mg/L N)	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Estreptococos fecais	-	A1	A1	A2	A1	A2	A1	A1
G3	Fluoretos (mg/L F)	-	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Boro (mg/L B)	-	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1
	Arsénio (mg/L As)	-	-	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3
	Cádmio (mg/L Cd)	-	A1	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3
	Crómio (mg/L Cr)	-	-	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3
	Chumbo (mg/L Ch)	-	A1	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3	<A3
	Selénio (mg/L Se)	-	-	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3
	Mercúrio (mg/L Hg)	-	-	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3
	Bário (mg/L Ba)	-	-	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3
	Cianetos (mg/L CN)	-	-	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3	>A3
	Hidrocarbonetos totais (mg/L)	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
<b>Avaliação Global</b>	<b>&gt;A3</b>	<b>&gt;A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	

Figura 25. – Classificação da Qualidade da água da Albufeira (dados no Anexo IV)

PARÂMETROS	CRITÉRIO DE EUTROFIZAÇÃO - ALBUFEIRAS		
	OLIGOTRÓFICA	MESOTRÓFICA	EUTRÓFICA
FÓSFORO TOTAL mg P/m <sup>3</sup>	<10	10-35	>35
CLOROFILA-a mg/m <sup>3</sup>	<2,5	2,5-10	>10
OXIGÉNIO DISSOLVIDO % Saturação			<40

Nota: Os valores correspondem a médias geométricas

Conformidade: A classe atribuída corresponde ao valor mais desfavorável

ESTAÇÃO	PARÂMETROS			
	Fósforo Total (mg P/m <sup>3</sup> ) Média Geométrica	Oxigénio Dissolvido (% Saturação) Média Geométrica	Clorofila-a (mg/m <sup>3</sup> ) Média Geométrica	Estado Trófico
Alb. Alvito	18,9	105,9	3,1	MESOTRÓFICO

**Figura 26.** – Critério de eutrofização estabelecido pelo INAG /  
Classificação do estado trófico da Albufeira para os diversos usos

	<b>Classe A</b> Sem Poluição	Águas consideradas como isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
	<b>Classe B</b> Fracamente Poluído	Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.
	<b>Classe C</b> Poluído	Águas com qualidade "aceitável", suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo.
	<b>Classe D</b> Muito Poluído	Águas com qualidade "mediocre", apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.
	<b>Classe E</b> Extremamente Poluído	Águas ultrapassando o valor máximo da Classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem ser uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

**Figura 27.** – Classes de Classificação da Qualidade da Água (SNIRH)

### ✿ Análise dos resultados e proposta de medidas curativo-preventivas

Relativamente à qualidade da água, esta era considerada maior que A3, como água bruta para produção de água para consumo humano, em 1998 e 1999, durante este período, a poluição era de origem orgânica, devido às cargas poluentes introduzidas pelos efluentes urbanos e pecuários, conduzindo ao agravamento de alguns dos parâmetros que colocaram em risco a saúde pública dos conselhos servidos por esta água, quer para consumo humano, quer para agricultura, sendo os principais problemas provocados por dejectos de mamíferos, com as origens já identificadas. O uso balnear da água, não era aconselhável até à resolução da contaminação microbiológica.

Nos últimos anos verificou-se uma melhoria da qualidade da água, detectada nos seguintes parâmetros: pH, SST, CBO5, Azoto Amoniacal, Manganês, Coliformes totais e fecais. No entanto, noutros parâmetros detectou-se a manutenção da má qualidade da água (A3): CQO e O2 dissolvido. Verifica-se também que estas concentrações na bacia hidrográfica ultrapassam os valores de emissão admitidos por lei, sendo que em alguns casos as emissões são superiores em larga escala aos valores limites de emissão permitidos pela lei.

Realizando uma análise geral á qualidade da água, verifica-se que os problemas de poluição desta albufeira são, essencialmente, de origem orgânica, tendo repercussões a nível microbiológico,

pois constatou-se a presença de estreptococos fecais. Esta situação é de esperar, dado a carga poluente de origem urbana e pecuária que afluí anualmente à albufeira.

No que respeita ao estado trófico da massa de água, este parece ter vindo a melhorar, o que não seria de esperar, uma vez que a carga orgânica afluente á bacia tem vindo a aumentar.

Em relação á qualidade para produção de água para consumo humano, e uma vez que a ETA instalada realiza um tratamento do tipo A3, o objectivo deverá ser, a curto prazo e com carácter de urgência, reduzir as concentrações dos parâmetros que traduzem contaminação orgânica, de modo a salvaguardar as populações servidas.

Para garantir a qualidade dessa mesma água, deverão ser analisados a totalidade de parâmetros que é prevista pelo Decreto-lei 236/98. No que respeita ao uso da água para rega, este tem de ser limitado enquanto não se controlar o problema dos microrganismos de origem fecal. Em relação ao uso balnear da albufeira, este só deverá ser autorizado quando se realizar uma amostragem quinzenal, como o decreto-lei referido anteriormente prevê, e se a qualidade da água assim o permitir, o que não acontece actualmente. No entanto, é importante referir que estes usos secundários não deverão implicar qualquer deterioração da massa de água, sob o risco de não se assegurar o seu uso primário. [5]

Deste modo, algumas medidas de controlo da poluição deverão ser postas em prática, como a necessidade de fiscalizar as fontes pontuais de poluição, de modo a que seja cumprida a lei, ou ainda a construção de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) para que as águas residuais das povoações inseridas na bacia hidrográfica, sejam devidamente tratadas antes de descarregadas na albufeira do Alvito.

#### ✿ Bibliografia e referências bibliográficas:

[1] [http://snirh.inag.pt/snirh/dados\\_sintese/ usos/sado.html](http://snirh.inag.pt/snirh/dados_sintese/ usos/sado.html)

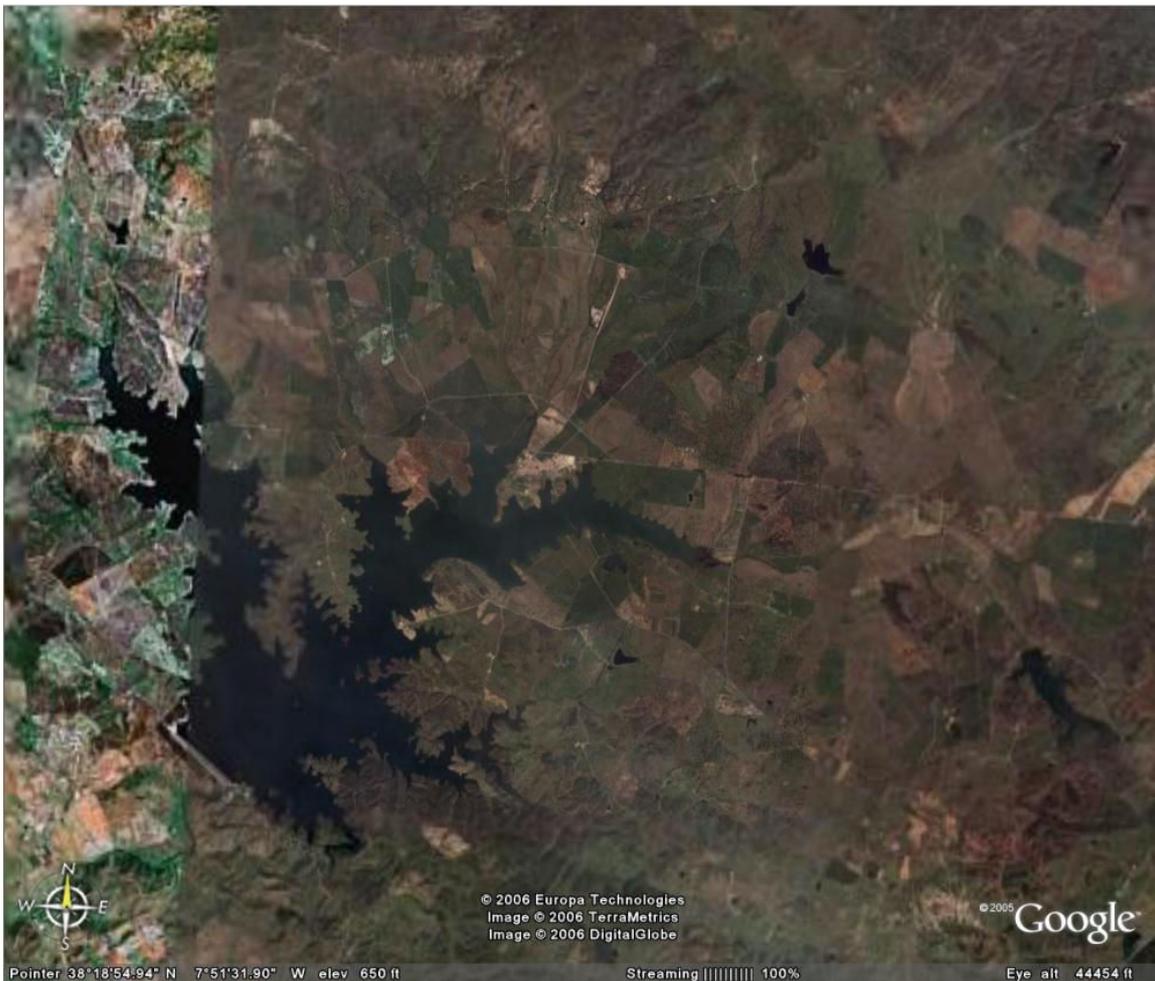
[2] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_2212\\_4\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_2212_4_0001.htm)

[3] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_18745\\_1\\_0001.htm#b0015](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_18745_1_0001.htm#b0015)

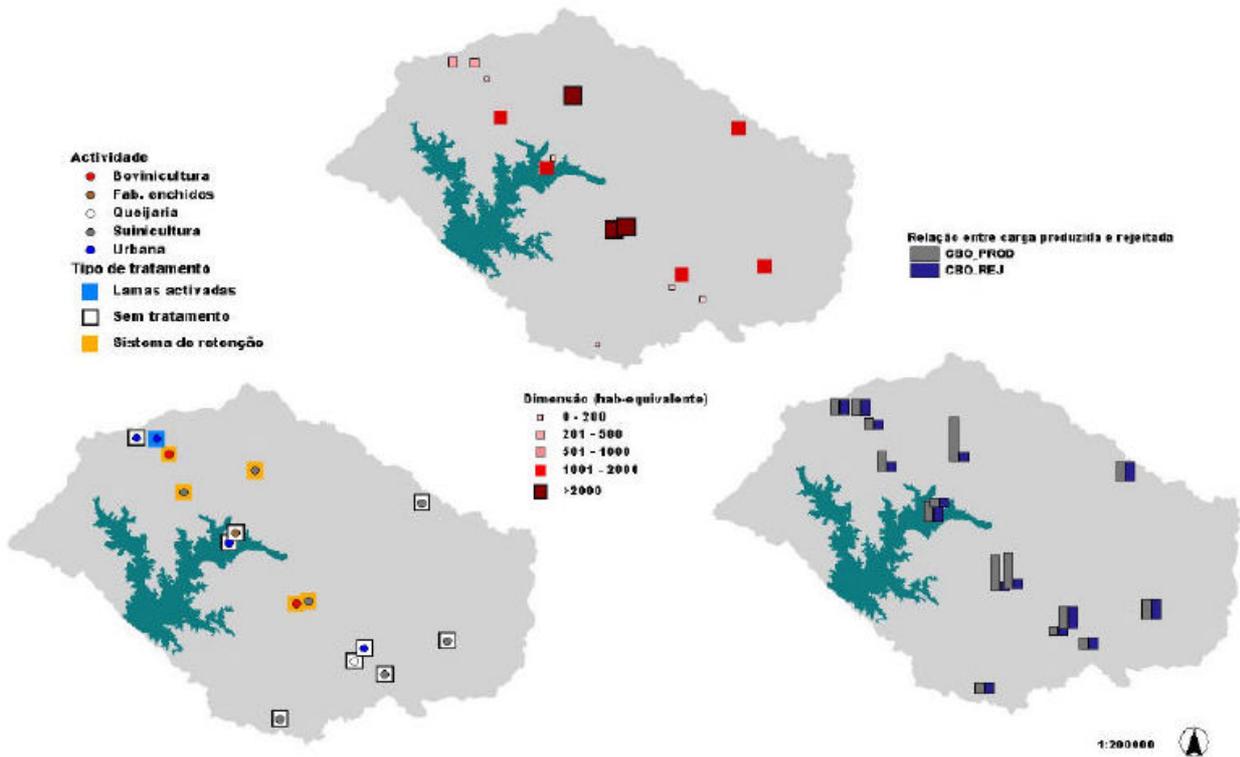
[4] <http://www.cedr-a.gov.pt/default.asp?eixo=2&id=31>

[5] [http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT\\_LN\\_18745\\_1\\_0001.htm](http://www.diramb.gov.pt/data/basedoc/TXT_LN_18745_1_0001.htm)

# **Anexos**



**Anexo I – Mapa da área da Bacia Hidrográfica (Google Earth)**



**Anexo II – Mapas das Fontes Poluidoras na área da Bacia Hidrográfica (CCDRA)**

## ANEXO I

## Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

Parâmetros	Expressão dos resultados	A1		A2		A3	
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
pH, 25°C	Escala de Sorensen	6,5-8,5	-	5,5-9,0	-	5,5-9,0	-
Cor (após filtração simples)	mg/l, escala Pt-Co	10	(O) 20	50	(O) 100	50	(O) 200
Sólidos suspensos totais	mg/l	25	-	-	-	-	-
Temperatura	°C	22	(O) 25	22	(O) 25	22	(O) 25
Condutividade	µS/cm, 20°C	1 000	-	1 000	-	1 000	-
Cheiro	Factor de diluição, a 25°C	3	-	10	-	20	-
Nitratos (*)	mg/l NO <sub>3</sub>	25	(O) 50	-	(O) 50	-	(O) 50
Fluoretos (1)	mg/l F	0,7-1,0	1,5	0,7-1,7	-	0,7-1,7	-
Cloro orgânico total extraível	mg/l Cl	-	-	-	-	-	-
Ferro dissolvido (*)	mg/l Fe	0,1	0,3	1,0	2,0	1,0	-
Manganês (*)	mg/l Mn	0,05	-	0,10	-	1,00	-
Cobre	mg/l Cu	0,02	(O) 0,05	0,05	-	1,00	-
Zinco	mg/l Zn	0,5	3,0	1,0	5,0	1,0	5,0
Boro	mg/l B	1,0	-	1,0	-	1,0	-
Bérblio	mg/l Be	-	-	-	-	-	-
Cobalto	mg/l Co	-	-	-	-	-	-
Níquel	mg/l Ni	-	-	-	-	-	-
Vanádio	mg/l V	-	-	-	-	-	-
Arsénio	mg/l As	0,01	0,05	-	0,05	0,05	0,10
Cádmio	mg/l Cd	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
Crómio total	mg/l Cr	-	0,05	-	0,05	-	0,05
Chumbo	mg/l Pb	-	0,05	-	0,05	-	0,05
Selénio	mg/l Se	-	0,01	-	0,01	-	0,01
Mercúrio	mg/l Hg	0,0005	0,0010	0,0005	0,0010	0,0005	0,0010
Bário	mg/l Ba	-	0,1	-	1,0	-	1,0
Cianetos	mg/l CN	-	0,05	-	0,05	-	0,05
Sulfatos	mg/l SO <sub>4</sub>	150	250	150	(O) 250	150	(O) 250
Cloretos	mg/l Cl	200	-	200	-	200	-
Substâncias tensoactivas (que reagem com o azul-de-metileno).	mg/l, sulfato de lauril e sódio	0,2	-	0,2	-	0,5	-
Fosfatos (*) (2)	mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,4	-	0,7	-	0,7	-
Fenóis	mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	-	0,001	0,001	0,005	0,010	0,100
Hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados	mg/l	-	0,05	-	0,20	0,50	1,00
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	µg/l	-	0,2	-	0,2	-	1,0
Pesticidas totais (paratíão, hexaclorociclo-hexano, dieldrina e outros).	µg/l	-	1,0	-	2,5	-	5,0
Carência química de oxigénio (CQO) (*)	mg/l O <sub>2</sub>	-	-	-	-	30	-
Oxigénio dissolvido (*) (3)	% saturação de O <sub>2</sub>	70	-	50	-	30	-
Carência bioquímica de oxigénio a (CBO <sub>5</sub> , 20°C) (*)	mg/l O <sub>2</sub>	3	-	5	-	7	-
Azoto Kjeldahl (excluindo o azoto de NO <sub>2</sub> e NO <sub>3</sub> )	mg/l N	1	-	2	-	3	-
Azoto amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub>	0,05	-	1,00	1,50	2,00	(O) 4,00
Substâncias extraíveis com clorofórmio	mg/l	0,1	-	0,2	-	0,5	-
Carbono orgânico total (COT)	mg/l C	-	-	-	-	-	-

Parâmetros	Expressão dos resultados	A1		A2		A3	
		VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
Carbono orgânico residual após flocculação e filtração através de membrana (5µm).	mg/l C	-	-	-	-	-	-
Coliformes totais	/100 ml	50	-	5 000	-	50 000	-
Coliformes fecais	/100 ml	20	-	2 000	-	20 000	-
Estreptococos fecais	/100 ml	20	-	1 000	-	10 000	-
Salmonelas		Ausência em 5 000 ml	-	Ausência em 1 000 ml	-	-	-

(O) Os limites podem ser excedidos em caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais (n.º 1 do artigo 10.º).

(\*) Os limites podem ser excedidos para os parâmetros marcados com \* em lagos de pouca profundidade e baixa taxa de renovação.

(1) Os valores indicados constituem os limites inferior e superior das concentrações, determinados em função da média anual das temperaturas máximas diárias.

(2) Este parâmetro é incluído para satisfazer as exigências ecológicas de certos meios.

(3) Refere-se a um VmR.

### Anexo III – Tabela para classificação da qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (DL 236/98 – Anexo I)

### Anexo IV – Dados para a análise da qualidade da água (CCDRA)

Data de colheita	Hora	Temperatura da amostra	Cor	pH	Sólidos Suspensos Totais	Condutividade a 20°C	Nitratos	Fluoretos	Sulfatos	Cloretos
06-10-98	11:10	19,7		7,8	5,7	226	0,31			
03-11-98	11:30	18,1		7,8	1,7	249	0,29			
02-12-98	11:15	13,8		8,1	28,8	221	0,25			
05-01-99	13:15	11,2		8,1	1,5	255	0,38		19	38
02-02-99	19:00	10,3		8,1	5,5	257	0,36			33
02-03-99	11:50	13,7		8,3	4,0	250	0,58		17	40
06-04-99	11:20	21,0		8,2	10,2	251	0,61			41
04-05-99	11:45	17,6		8,4	1,5	252	0,72	0,23	7	28
01-06-99	11:25	21,1		8,6	1,8	257	0,30			36
06-07-99	11:35	25,2		8,7	2,5	262	0,20		13	45
03-08-99	11:30	25,1		8,4	2,5	257	0,14			32
07-09-99	12:00	24,0		8,4	9,5	271	0,11	0,25	12	45
06-10-99	11:30	21,0		8,2	2,3	264	< 0,09			49
02-11-99	11:50	18,0		7,8	2,8	281	0,21		10	4
06-12-99	11:00	12,8		8,0	3,5	289	0,63			41
04-01-00	12:30	11,6		7,9	3,2	257	1,04	0,25	13	41
01-02-00	11:25	10,4		7,8	6,3	250	0,90			50
08-03-00	11:30	18,3		8,3	7,5	280	0,65		17	43
04-04-00	11:15	14,2		7,6	2,0	262	1,20			50
02-05-00	11:40	16,0		8,2	4,7	252	0,19	0,25	19	65
07-06-00	11:30	25,0		8,7	0,7	236	0,26			63
04-07-00	11:30	25,0		8,4	1,3	276	0,24		13	51
01-08-00	10:30	27,0	5,0	8,3	0,7	271	0,25			76
05-09-00	10:30	24,0	5,0	8,3	1,8	276	0,67	0,28	16	34
03-10-00	11:30	21,0	5,0	8,0	5,0	280	0,13			78
07-11-00	11:00	16,0	5,0	7,6	2,9	293	0,06		19	38
05-12-00	11:30	15,5	5,0	8,1	3,3		0,62			39
09-01-01	11:15	12,5	5,0	8,0	10,3	202	1,86	0,24	17	32
06-02-01	11:00	12,3	5,0	7,8	11,0	238	2,26			31
06-03-01	11:30	13,7	20,0	8,1	13,5	229	2,26		17	29
03-04-01	11:00	16,2	15,0	8,4	4,0	219	1,55	0,21	16	25
08-05-01	11:45	16,8	10,0	7,9	1,4	223	1,15	0,22	17	27
05-06-01	11:40	24,9	5,0	8,6	0,6	227	0,44			30
03-07-01	11:45	25,6	5,0	9,0	3,3	240	< 0,09		17	29
31-07-01	10:55	25,3	5,0	8,7	9,2	245	0,53			30
04-09-01	12:00	25,5	5,0	8,5	4,0	232	< 0,09	0,24	17	32
02-10-01	11:15	21,5	5,0	8,7	3,2	251	0,22			30
06-11-01	11:30	18,6	5,0	8,0	4,6	242	0,35		15	27
04-12-01	11:20	12,6	5,0	8,2	3,2	247	0,71			
08-01-02	11:45	10,5	5,0	8,4	3,8	245	1,02	0,24	17	32
05-02-02	12:00	12,8	5,0	8,0	6,0	248	0,75			28
05-03-02	9:38	12,6	5,0	7,9	4,6	248	0,89		16	31
02-04-02	14:35	18,7	5,0	8,4	1,6	245	0,58			31
07-05-02	11:50	17,0	5,0	8,5	2,7	254	0,31	0,23	17	34
04-06-02	11:20	20,4	10,0	8,4	3,2	257	0,27			33
02-07-02	11:00	24,2	5,0	8,4	0,6	263	0,13		16	30
30-07-02	11:30	25,6	5,0	8,0	1,4	271	0,13			35
03-09-02	12:10	23,5	5,0	8,2	1,9	281	0,18	0,27	17	35
01-10-02	11:15	21,6	5,0	8,5	3,6	277	0,31			40
28-10-02	12:00	20,0	5,0	8,5	0,9	274	0,18		12	32
26-11-02	11:45	15,0	5,0	8,1	3,1	275	0,71			34
07-01-03	11:15	13,0	5,0	7,9	6,7	251	1,46	0,25	13	34

04-02-03	11:00	11,2	4,7	7,8	5,2	263	1,46			42
05-03-03	12:15	15,5	4,1	8,5	11,0	263	1,02		16	34
01-04-03	11:30	16,3	3,4	8,3	7,1	268	1,02			35
06-05-03	11:30	18,4	5,0	8,0	25,0	278	0,93	0,23	17	35
03-06-03	11:00	23,0	3,0	8,5	3,9	272	0,93			36
01-07-03	12:00	24,5	3,1	8,3	2,2	254	< 0,09		17	38
29-07-03	11:30	27,5	3,0	8,5	7,2	308	0,89			38
09-09-03	11:30	24,0	3,0	8,0	8,4	320	0,93	0,26	12	32
07-10-03	11:20	20,8	3,0	8,1	8,7	319	1,02			45
04-11-03	11:30	17,2	3,0	8,1	3,1	304	0,46		15	92
02-12-03	11:30	13,8	3,0	8,0	2,9	283	1,59			38
13-01-04	12:00	13,0	3,0	8,1	2,7	305	1,32	0,24	17	38
10-02-04	14:10	13,8	3,0	8,5	7,0	298	1,59			37
09-03-04	11:30	14,2	3,2	8,3	5,9	300	1,12		17	48
05-04-04	11:00	17,6	3,0	8,6	< 5,0	334	0,66			42
06-04-04	11:30	16,8	3,2	8,5	14,0	269	0,48			50
04-05-04	11:40	18,3	3,0	8,1	2,2	309	0,23	0,25		
01-06-04	11:40	25,1	3,0	8,4	2,0	296	0,19			48
30-06-04	11:35	27,1	3,0	8,7	< 2,0	303	0,27		20	63
27-07-04	11:30	27,4	3,0	8,6	< 2,0	317	0,29			44
07-09-04	11:30	23,9	3,0	8,5	< 2,0	335	< 0,09	0,27	20	44
06-10-04	11:00	22,7	3,0	8,5	< 2,0	340	0,49			43
02-11-04	11:25	18,2	3,0	8,1	3,8	330	0,44		17	42
30-11-04	11:00	11,7	3,0	8,3	< 2,0	328	2,97			219
11-01-05	11:15	10,5		8,3	2,4	324	0,80	0,28	14	41
09-02-05	11:15	9,8	3,0	8,1	< 2,0	327	0,80			43
08-03-05	11:00	10,7	3,0	8,2	< 5,0	329	0,84		18	42
05-04-05	11:00	17,6	3,0	8,6	< 5,0	334	0,66			42
03-05-05	11:00	17,1	3,0	8,6	< 5,0	338	0,58	0,20	18	43
31-05-05	11:00	24,0	3,0	8,6	< 5,0	348	0,58			44
27-06-05	11:00	24,7	3,0	8,2	< 5,0	359	0,14		18	47
26-07-05	11:00	25,3	3,0	8,2	< 5,0	360	< 0,09			45

Data de colheita	Fosfatos	Fenóis	CQO	CBO5	Oxigénio dissolvido	Azoto Kjeldahl	Azoto amoniacal	Nitritos	Coliformes totais	Coliformes fecais	Estreptococcus fecais
06-10-98	0,006		17	4	8,39		0,14		10,5	15	
03-11-98	0,060		18	4	6,25		0,03		45,5	5	
02-12-98	0,020		18	1	8,17		0,03		18,75	55	
05-01-99	0,040	<0,0019	16	8	7,59	0,54	0,10		2,2	290	110
02-02-99	0,010		14	10	10,12		0,45	0,020	2,425	32	
02-03-99	0,010	<0,0019	21	3	6,36	0,75	0,09	0,030	238	1	1
06-04-99	0,030		19	4	17,44		1,18	0,020	72,5	5	
04-05-99	0,010	<0,0019	14	1	15,70	<0,02	<0,03	0,020	8,5	2	1
01-06-99	0,008		17	3	17,84		<0,03	<0,003	10	10	
06-07-99	0,010	<0,0019	14	4	10,85	0,51	<0,03	<0,003	26,5	255	4
03-08-99	0,040		17	8	11,16		<0,03	<0,003	19	8	
07-09-99	<0,002	<0,0019	14	6	7,98	0,82	<0,03	<0,003	132	11	11
06-10-99	0,070		20	2	6,85		0,03	0,004	28	60	
02-11-99	0,007	<0,0019	18	4	9,42	0,70	0,25	0,130	1	5	18
06-12-99	0,050		15	3	11,37		<0,04	0,040	600	5	
04-01-00	0,006	<0,0019	26	3	9,82	0,55	<0,04	0,020	600	26	10
01-02-00	0,008		20	6	6,48		<0,04	0,011	1,8	18	
08-03-00	<0,002	<0,0019	29	4	6,62	0,92	<0,04	0,008	22	13	7
04-04-00	0,006		21	3	1,72		<0,04	0,011	38	16	

02-05-00	0,008	<0,0019	18	3	5,67	0,76	<0,04	<0,001	3,8	13	20
07-06-00	0,010		10	1	8,30		<0,04	0,002	3	70	
04-07-00	0,020	<0,0019	15	1	7,80	0,34	0,04	<0,001	4,2	69	18
01-08-00	0,020		19	1	8,00		<0,04	0,001	6,6	490	
05-09-00	0,035	<0,0019	15	1	8,00	0,84	<0,04	0,001	3,6	150	7
03-10-00	0,012		15	1	6,40		<0,04	<0,001	1,1	13	
07-11-00	0,008	<0,0019	13	1	6,70	0,47	<0,04	0,008	600	3	2
05-12-00	0,009		9	2	9,10		<0,04	0,042	360	12	5
09-01-01	0,061	<0,0019	10	1	6,44	0,44	<0,04	0,017	190	12	14
06-02-01	0,063		10	<2	8,24		<0,04	0,016	500	37	
06-03-01	0,044	<0,0019	12	3	7,75	0,62	<0,04	0,025	460	34	30
03-04-01	0,021		15	<2	9,70		<0,04	0,009	400	28	
08-05-01	0,050	<0,0019	23	<2	8,70	0,41	<0,04	0,032	6	1	0
05-06-01	0,006		11	<2	8,00		0,05	0,019	1	95	7
03-07-01	0,021	<0,0019	16	<2	8,00	0,28	<0,04	0,001	310	20	4
31-07-01	0,205		21	<2	10,36		<0,04	0,000	300	1	
04-09-01	0,034	<0,0019	12	<2	6,90	0,42	<0,04	0,004	1,6	0	4
02-10-01	0,019		14	<2	7,70		<0,04	0,002	7,1	220	
06-11-01	0,023	<0,0019	19	<2	9,53	0,59	<0,04	0,109	1,6	50	130
04-12-01	0,094		19	3	10,80		<0,04	0,013	10	5	
08-01-02	0,036	<0,0005	15	3	10,20	1,01	<0,04	0,021	120	22	9
05-02-02	0,030		16	<3	9,80		0,10	0,020	250	11	
05-03-02	0,021	0,0006	14	4	10,80	0,58	<0,04	0,006	3	3	2
02-04-02	0,021		21	3	9,50		<0,04	0,009	90	0	
07-05-02	0,010	<0,0005	17	<3	8,30	0,21	0,08	0,006	40	9	1
04-06-02	0,027		18	<3	9,70		<0,04	0,005	1,1	130	
02-07-02	0,014	0,0096	16	<3	11,60	0,28	<0,04	0,003	400	21	68
30-07-02	0,067		13	<3	12,50		0,04	0,001	190	6	
03-09-02	0,035	0,0078	25	<3	12,50	0,58	<0,04	0,003	230	11	2
01-10-02	0,022		11	<3	11,50		<0,04	0,002	270	9	
28-10-02	0,033	0,0028	13	<3	9,60	0,53	<0,04	0,001	200	8	6
26-11-02	0,035		<10	<3	8,20		0,06	0,044	12	5	
07-01-03	0,033	0,0149	15	<3	7,70	0,50	<0,04	0,036	1,16	41	310
04-02-03	0,037		16	<3	9,13		0,05	0,010	7	0	
05-03-03	0,034	0,0162	31	8	12,60	1,23	<0,04	0,007	120	0	3
01-04-03	0,047		15	5	9,62		0,04	0,004	25	11	
06-0503	0,015	<0,0005	34	<3	9,14	0,76		<0,001	900	1	25
03-06-03	0,013		16	3			<0,04	0,002	150	2	
01-07-03	0,029	0,0028	10	<3	6,64	0,42	<0,04	0,001	6,4	90	19
29-07-03	0,294		14	<3	8,79		<0,04	0,001	60	8	
09-09-03	0,010	0,0074	10	<3	7,68	0,87	<0,04	0,020	790	2	12
07-10-03	<0,023		23	<3	12,50		0,12	0,009	300	60	
04-11-03	0,050	<0,0005	16	<3	9,50	0,49	0,17	0,158	260	50	0
02-12-03	0,037		20	<3	11,60		<0,04	0,031	200	21	
13-01-04	0,064	<0,0005	18	<3	9,95	0,79	<0,04	0,013	4	0	1
10-02-04	<0,023		19	<3	10,17		0,05	0,012	31	6	
09-03-04	<0,023	<0,0005	22	<3	10,31	0,64	<0,04	0,007	230	26	14

05-04-04	0,028		23	<3	12,40		<0,04	0,007				
06-04-04	<0,023		56	8	9,75		0,19	0,009				
04-05-04	0,015	<0,0005	18	<3	10,41	0,44	<0,04	0,007	70	0	2	
01-06-04	<0,023		15	<3	9,88		<0,04	<0,001	15	4		
30-06-04	0,055	<0,0005	17	<3	7,87	0,33	<0,04	0,001	1	56	110	
27-07-04	<0,023		16	<3	7,83		<0,04	0,001				
07-09-04	<0,023	<0,0005	17	<3	7,13	0,45	0,06	0,001	120	10	1	
06-10-04	0,025		14	<3	7,90		<0,04	0,001	820	220		
02-11-04	<0,023	<0,0005	14	<3	8,70	0,33	0,12	0,016	250	3	3	
30-11-04	<0,023		18	<3	12,64		0,11	0,101	11	6		
11-01-05	0,032	<0,0005	16	<3		0,24	<0,04	0,016	19	9	2	
09-02-05	0,038		18	<3	15,83		0,04	0,014	2	2		
08-03-05	0,041	0,0025	16	<3	15,63	0,85	0,04	0,011	3	1	0	
05-04-05	0,028		23	<3	12,40		<0,04	0,007				
03-05-05	0,013	0,0005	15	<3	12,05	0,10	<0,04	0,008	25	12	230	
31-05-05	0,025		20	<3	9,68		<0,04	<0,001	28	2		
27-06-05	0,025	0,0033	17	<3	8,60	0,54	<0,04	0,004	110	11	12	

Data	Fe	Mn	Cu	Zn	B	As	Cd	Cr	Ch	Se	Hg	Ba	Cianetos
06-10-98	0,030	0,37											
03-11-98	0,100	0,08											
02-12-98	0,550	0,69											
05-01-99	0,010	0,05	< 0,005	0,010			< 0,005	< 0,005	< 0,03				
02-02-99			< 0,005	0,020									
02-03-99	0,010	0,04	< 0,005	0,010									
06-04-99			< 0,005	0,020									
04-05-99	0,010	0,03	< 0,005	0,010			< 0,005	< 0,005	< 0,03		0,3		
01-06-99			< 0,005	0,010									
06-07-99	0,040	0,03	< 0,005	0,010									
03-08-99			< 0,005	0,010									
07-09-99	0,030	0,04	< 0,005	0,010	< 0,06	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	< 2	< 0,1	0,03	
06-10-99			< 0,005	0,010									
02-11-99	0,010	0,09	< 0,005	< 0,002									
06-12-99			< 0,005	0,010									
04-01-00	0,010	0,08	< 0,005	0,002	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03		< 0,1	0,04	
01-02-00			< 0,005	0,020									
08-03-00	0,010	0,03	< 0,005	0,002									
04-04-00			< 0,005	0,010									
02-05-00	< 0,005	0,02	< 0,005	0,002	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03		< 0,1	0,03	< 10
07-06-00			< 0,005	0,002									
04-07-00	< 0,005	0,02	< 0,005	0,010									
01-08-00			< 0,005	0,010									
05-09-00	0,030	0,03	< 0,005	0,010	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	0,03	< 2	< 0,1	< 0,03	< 10
03-10-00			< 0,005	0,002									
07-11-00	< 0,005	0,21	< 0,005	0,002									
05-12-00			< 0,005	0,002									

09-01-01	0,250	0,050	< 0,001	< 0,002			< 0,005	< 0,005	< 0,03				<10
06-02-01			< 0,005	< 0,002									
06-03-01	0,220	0,020	< 0,005	< 0,002				< 0,005					
03-04-01	0,150	0,010	< 0,005	< 0,002	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2		0,03	
08-05-01	0,100	0,010		0,020			< 0,005	< 0,005	< 0,03		<0,1		<5
05-06-01			< 0,005	0,020									
03-07-01	0,060	0,010	< 0,005	< 0,002									
31-07-01			< 0,005	0,010									
04-09-01	0,100	0,040	< 0,005	< 0,002	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	0,03	<5
02-10-01			< 0,005	0,010									
06-11-01	0,100	0,060	< 0,005	0,020									
04-12-01			< 0,005	0,020									
08-01-02	0,130	0,040	< 0,005	0,020	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	0,05	<5
05-02-02			< 0,005	0,020									
05-03-02	0,320	0,050	< 0,005	0,030									
02-04-02			< 0,005	0,050									
07-05-02	0,550	0,020	< 0,005	0,170	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	0,2	<0,03	<5
04-06-02			< 0,005	0,050									
02-07-02	0,260	0,020	< 0,005	0,010									
30-07-02			< 0,005	0,010									
03-09-02	0,120	0,020	< 0,005	0,060	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	0,03	<10
01-10-02			< 0,005	0,020									
28-10-02	0,100	0,080	< 0,005	0,010									
26-11-02			< 0,005	< 0,002									
07-01-03	0,600	0,060	< 0,005	0,060	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	0,03	<10
04-02-03			< 0,005	0,010									
05-03-03	0,010	< 0,002	< 0,005	< 0,002									
01-04-03			< 0,005	0,010									
06-0503	0,280	0,280	< 0,005	< 0,002	< 0,1	< 1		< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	<0,1	<10
03-06-03			< 0,005	< 0,002									
01-07-03	0,100	0,030	< 0,005	0,010									
29-07-03			< 0,005	< 0,002									
09-09-03	0,040	0,040	< 0,005	< 0,002	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	<0,03	<10
07-10-03			< 0,005	< 0,002									
04-11-03	0,060	0,160	< 0,005	< 0,001									
02-12-03			< 0,005	< 0,002									
13-01-04	0,100	0,020	< 0,005	0,010	< 0,1	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<2	<0,1	0,03	<10
10-02-04			< 0,005	0,010									
09-03-04	< 0,005	< 0,002	< 0,005	< 0,002									
05-04-04			< 0,005	< 0,002									
06-04-04			< 0,005	0,010									
04-05-04	0,020	< 0,002	< 0,005	< 0,002	< 0,12	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<1	<0,1	29	<5
01-06-04			< 0,005	< 0,002									
30-06-04	0,080	0,020	< 0,005	< 0,002									

27-07-04			< 0,005	< 0,002									
07-09-04	0,050	0,010	< 0,005	< 0,002	23	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<1	<0,1	34	<5
06-10-04			< 0,005	0,020									
02-11-04	0,030	0,080	< 0,005	0,350									
30-11-04			< 0,005	0,020									
11-01-05	0,020	0,010	< 0,005	< 0,002	< 20	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<1	<0,1	34	<5
09-02-05			< 0,005	< 0,002									
08-03-05	0,070	0,01	< 0,005	< 0,002									
05-04-05			< 0,005	< 0,002									
03-05-05	0,050	0,01	< 0,005	0,020	22	< 1	< 0,005	< 0,005	< 0,03	<1	<0,1	32	<5
31-05-05			< 0,005	0,020									
27-06-05	0,070	0,02	< 0,005	< 0,002									
26-07-05			< 0,005	0,010									