

Vol. IV

PROT-AML
Plano Regional de
Ordenamento do Território da
Área Metropolitana
de Lisboa

Relatório
Estudos
de Fundamentação
Técnica

VERSÃO PARA DISCUSSÃO PÚBLICA

[Relatório]

PROT-AML

Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa

Estudos de Fundamentação Técnica

Volume IV



Programa Operacional
da Região de Lisboa e Vale do Tejo

[Setembro 2001]



União Europeia
FEDER

Ficha Técnica

Coordenação Geral

António Fonseca Ferreira
Fernanda Vara

Coordenação Operacional

Fernanda do Carmo
Hipólito Bettencourt
Sérgio Tomás

Equipa Interna

Fernanda do Carmo
Sérgio Tomás
Hipólito Bettencourt
Marta Alvarenga
Maria João Pinto
Joana Lucas
Paula Pinto
Emília Cabeleira
Raquel Soares
Vital Rosário
Pedro Verissimo
Abel Marques
Francisco Cardoso
Fátima Malheiro

Coordenação / Especialistas Externos

Paulo Correia – Esquema do Modelo Territorial
Luís Jorge Bruno Soares – Estratégia Territorial
Ataíde Ferreira – Consultor Jurídico
Fernando Nunes da Silva – CESUR – Transportes
DGTT – Mobilidade e Logística
Ana Sofia Rodrigues – Conservação da Natureza
Jorge Palmeirim – Conservação da Natureza
Fernando Godinho, Hidroprojecto – Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Poluição Hídrica
Eugénio Sequeira – Solos
Jaime Gil Paz – Solos
Victor Góis – Qualidade do Ar
Pedro Martins da Silva – Ruído
INE, Gabinete de Estudos e Conjuntura – Projecções de População Residente

Estagiários

Filipa Monteiro
Maria Custódio Micaelo
Natália S. Cunha
Silvana Cachucho

Edição

Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo
Rua Artilharia um, 33, 1269-145 Lisboa
Tel.: 213 837 100
Fax: 213 831 292
Endereço Internet: www.ccr-lvt.pt

Projecto gráfico e paginação: Paulo Fernandes
Impressão: IDG

Lisboa, Setembro de 2001

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

- 10.1 **Inventário Territorial – Padrões de Ocupação do Solo**
 - 10.2 **Conservação da Natureza**
 - 10.3 **Solos**
 - 10.4 **Reserva Agrícola Nacional**
 - 10.5 **Reservas Ecológica Nacional**
 - 10.6 **Sector Agro-Florestal**
 - 10.7 **Unidades de Paisagem**
 - 10.8 **Saneamento Básico, Recursos Hídricos e poluição Hídrica**
 - 10.9 **Poluição e Qualidade do Ar**
 - 10.10 **Acústica do Ambiente**

Nota Prévía

O PROT-AML foi inicialmente elaborado entre 1990/92 por uma equipa coordenada pelo Prof. Jorge Gaspar. Em 1995/96, os estudos de fundamentação técnica foram reajustados e actualizados pela CCRLVT, com apoio de consultadoria dos Prof.(s) Paulo V. D. Correia e Jorge Gaspar.

Os estudos então realizados continham a caracterização e diagnóstico dos sectores com implicações no ordenamento do território da AML, elaborados de acordo com o enquadramento e a legislação em vigor àquela data.

Estes estudos constituíram uma importante base de fundamentação do trabalho agora realizado, ainda que os novos conceitos e contextos metropolitanos e de Planeamento Regional (nova legislação), implicassem novas perspectivas e análises, de entre as quais se salientam as questões ambientais e os aspectos relacionados com a coesão socio-territorial.

A versão dos Estudos de Fundamentação Técnica que se apresenta de seguida resultou das rectificações efectuadas pela equipa interna, quer decorrentes das reflexões da equipa, quer em resultado dos contributos das diversas entidades representadas na Comissão Consultiva do PROT-AML e de outras não representadas.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.0.1 Introdução

10.0.2 O PROT-AML e a Questão Ambiental

10.0.3 Principais Áreas de Estudo

10.0.3.1 Conservação da Natureza

10.0.3.2 Estrutura Verde Metropolitana

10.0.3.3 Os Solos

10.0.3.4 Recursos Hídricos – Melhoria dos Níveis de Atendimento

10.0.3.5 Poluição e Qualidade do Ar

10.0.3.6 Componente Acústica

10.0.3.7 Rede Nacional de Áreas Protegidas e classificadas

10.0.1 Introdução

O Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) constitui um instrumento de aplicação da Estratégia de Desenvolvimento para a Região enquadrada no Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social.

A questão ambiental é encarada como factor central do desenvolvimento sustentável da região e como contributo decisivo para a qualidade de vida urbana.

A região possui condições de excelência e de biodiversidade ambiental que se devem traduzir em factores de atractividade e em vantagens comparativas, tanto a nível Europeu como da Península Ibérica (CCRLVT-AML Estratégia).

O modelo territorial proposto deve promover o desenvolvimento da qualidade do território, do espaço urbano e da paisagem, valorizando e revitalizando os estuários e as orlas costeiras, corrigindo desequilíbrios sócio-urbanísticos, paisagísticos ou ambientais e integrando e requalificando áreas urbanas periféricas ou centrais.

A presença da água (superficial ou subterrânea) é considerada um valor estratégico e estruturante da AML, devendo ser valorizada como recurso natural, valor ambiental e paisagístico estratégico.

O modelo assenta na definição e proposta de uma Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental (EMPVA) entendida como um Sistema Ecológico Metropolitano (SEM) que enquadre o modelo de desenvolvimento e garanta a constituição e manutenção de espaços, territórios, ecossistemas e elementos fundamentais à qualidade e sustentabilidade da região metropolitana.

Os recursos naturais, os espaços agro-florestais sensíveis, deverão ser valorizados e integrados num conceito global aplicado à AML que integre as novas perspectivas de intervenção ecológica sobre o território e garanta e promova a necessária convivência e inter-relação com o sistema urbano.

Estes conceitos obrigam a que a questão ambiental não seja separada artificialmente das questões urbanas em especial quando se trata de Áreas Metropolitanas.

A qualificação e revitalização de áreas urbanas, assim como a sua configuração e formas de crescimento são questões decisivas para o "ambiente" e "imagem" metropolitana.

10.0.2 O PROT-AML e a Questão Ambiental

Colocada a questão ambiental no centro das preocupações do PROT-AML, são definidos um conjunto de princípios, valores e objectivos que tornem o ordenamento do território como um acto estruturante, positivo e garante da sustentabilidade ecológica.

A riqueza ecológica e patrimonial da AML assim como a sua complexa realidade e dinâmica urbanística, impõem a definição de uma estratégia ambiental que passe pela espacialização das questões mais importantes para o ordenamento e se concretize, numa rede de ecossistemas metropolitanos – Rede Ecológica Metropolitana (REM) como estrutura fundamental da integridade do espaço e de suporte às populações e actividades que o partilham.

A metodologia seguida nos estudos elaborados, para além da necessária actualização e revisão de estudos anteriores definiu os seguintes **objectivos fundamentais**:

- a) Reforçar e manter a imagem positiva da paisagem metropolitana, o seu dinamismo, heterogeneidade e diversidade ecológica.
- b) Contribuir para a valorização de todos os elementos de qualidade dos sítios, do espaço, da paisagem e dos territórios metropolitanos.
- c) Recomendar novas relações de convivência entre a cidade e o ambiente silvestre ou agro-florestal.
- d) Reconhecer a intrusão preocupante de áreas edificadas, infraestruturas e equipamentos nos espaços naturais, silvestres ou importantes do ponto de vista ecológico.
- e) Constatar e avaliar a dimensão do fenómeno do desordenamento, da fragmentação de importantes áreas urbanas na AML, para as quais é fundamental estabelecer limites e fronteiras (qualificadas e estáveis) ao crescimento urbano, assim como definir os mecanismos e meios de reordenamento e revitalização urbanística.
- f) Promover a qualificação do espaço urbano e a reconfiguração das áreas não ordenadas.
- g) O espaço agrícola, florestal ou silvestre, assim como a paisagem mosaico, representam um importante património na AML que importa

compatibilizar com os processos emergentes de crescimento urbano ou de implantação de infraestruturas.

h) Necessidade de novas regras e mecanismos de apoio a sistemas frágeis (agrícolas, florestais ou silvestres) que por si só têm dificuldade em manter-se, independentemente do seu elevado valor patrimonial, ecológico ou cultural.

i) Reconhecer que a integridade futura das paisagens é guiada por práticas e políticas de uso do solo contemporâneas.

j) Reconhecer que mais importante que o conhecimento do estado do território num determinado momento é o reconhecimento da sua trajectória de mudança como factor decisivo para o planeamento.

O enquadramento da questão do funcionamento do sistema ecológico na AML e os objectivos anteriormente referidos, determinaram a integração de um conjunto de estudos parcelares, sobre matérias em relação às quais não havia um conhecimento actualizado e sistematizado suficiente, nem um modelo de decisão e integração ecológica das informações e contributos de sectores tão importantes como a conservação da natureza, os recursos hídricos, os solos, o ruído, a estrutura verde e o espaço não edificado, a poluição atmosférica, e as suas **relações com o sistema urbano**.

A AML foi igualmente objecto de um estudo de levantamento e caracterização dos padrões de ocupação do solo, actualizado a 1995 com o objectivo de avaliar não só as principais tipologias de organização do território e das actividades, como também identificar problemas, potencialidades e constrangimentos.

O inventário territorial metropolitano permitirá, com a integração das contribuições dos sectores anteriormente referidos, e a discussão do modelo de desenvolvimento territorial, definir um conjunto de programas e propostas estratégicas para a AML e recomendações e directrizes que constituirão os fundamentos do Sistema Ecológico Metropolitano, concretizado na Rede Ecológica Metropolitano.

10.0.3 Principais Áreas de Estudo

As principais áreas de análise foram as seguintes, de acordo com os objectivos definidos no modelo do PROT-AML:

10.0.3.1 Conservação da Natureza

Elaboração de um documento estratégico sobre a Conservação da Natureza na AML com os seguintes objectivos específicos:

- Identificação dos principais valores naturais da região no que respeita à geologia e geomorfologia, flora e comunidades vegetais e à fauna, em função da sua importância regional, nacional e internacional;
- Levantamento de compromissos internacionalmente assumidos na área da Conservação da Natureza que possam ser relevantes para a região;
- Identificação das áreas consideradas críticas para a manutenção dos valores naturais que forem identificados como prioritários, assim como de uma rede de corredores que permitam interligar essas áreas, visando a preservação a longo prazo e a coesão ecológica da AML;
- Identificação dos principais valores que ameaçam os valores naturais na AML;
- Recomendações de medidas de gestão no sentido de conservação e valorização do património natural na AML.

Dos estudos já elaborados conclui-se que:

- A AML apresenta um património natural de inegável importância a nível nacional e internacional. O sucesso da conservação desse património passa pelo reconhecimento de que esta corresponde à manutenção de uma maior qualidade de vida para todos os seus habitantes.
- A principal origem de conflitos e ameaças dos valores naturais na AML é o desordenamento do uso do solo, quer através de uma expansão urbana caótica quer pela inadequada forma como por vezes

são levadas a cabo as actividades agrícola, pecuária e de extracção de inertes.

– As zonas nucleares para a Conservação da Natureza deverão ser prioritárias em termos de medidas de protecção e de fomento de actividades compatíveis com a conservação dos valores naturais (incluindo prioridade na atribuição de determinadas medidas de financiamento).

– Deverão ser definidos incentivos que fomentem a renaturalização do litoral em particular nas áreas Arrábida-Espichel e Guincho-Ericeira.

– A conservação do património natural passa em muitos casos pelo fomento de determinadas actividades humanas. A conservação deve assim ser vista de uma forma interventiva (e não apenas restritiva) que implica o fomento dessas actividades.

10.0.3.2 Estrutura Verde Metropolitana

A possibilidade e viabilidade de constituição de uma estrutura verde metropolitana é um objectivo global concretizado através de um conjunto de estudos decorrentes dos seguintes objectivos:

- Avaliação e caracterização dos padrões de ocupação do solo actualmente existente do ponto de vista da forma e da configuração do edificado e da sua relação com o não edificado.
- Identificação dos principais espaços livres, espaços de sobrevivência das áreas urbanas e das suas principais características geomorfológicas e urbanísticas.
- Identificação de fenómenos de fronteira e da envolvimento das áreas classificadas ou sensíveis do ponto de vista ecológico assim como da sua coerência e estabilidade interna.
- Identificação de espaços bloqueados, intrusões, estrangulamentos e outros fenómenos decorrentes da relação edificado, não edificado.

- A problemática e consistência das áreas agrícolas ou florestais e das suas relações com outros usos.
- As cidades emergentes e novas formas de alteração de usos do solo.
- Avaliação do estado dos principais ecossistemas metropolitanos e das suas relações com as áreas urbanas, infraestruturas e equipamentos, de acordo com o seu conteúdo, dinâmica, heterogeneidade e complexidade.
- Identificação de unidades territoriais, homogéneas do ponto de vista dos padrões de uso, das potencialidades e das áreas problema.

10.0.3.3 Os Solos

Os solos são entendidos como um recurso estratégico, nas suas componentes recurso-solo e recurso-terra. São principais objectivos deste estudo a avaliação da sua produtividade potencial (independentemente da cultura que sobre ele se processa), da contribuição para a recarga dos aquíferos, controle das cheias e vulnerabilidade à poluição.

- Identificação e caracterização das áreas de maior aptidão agrícola, que constituam recursos estratégicos a nível regional.
- Factores de poluição dos solos mais relevantes e medidas de correcção, relacionadas com as actividades urbanas e industriais e também dos impactes das práticas agrícolas de exploração do solo.

10.0.3.4 Recursos Hídricos Melhoria dos Níveis de Atendimento em Saneamento Básico e Valorização, Protecção e Gestão dos Recursos

Os recursos hídricos e toda a problemática ligada à disponibilidade e uso da água constituem um tema central da avaliação ambiental e da metodologia da elaboração do PROT-AML.

Foram identificadas as áreas dos recursos hídricos, da poluição hídrica e do saneamento básico, constituindo um bloco de avaliação conjunta e interligação com os restantes sectores.

Os objectivos definidos para a elaboração dos estudos foram:

- Protecção do ambiente e da saúde pública, melhoria das condições sanitárias dos sistemas e dos níveis de atendimento das populações;
- Redução de carências no domínio do saneamento básico, em especial no tratamento de águas residuais;
- Necessidade de não contaminar recursos hídricos superficiais e subterrâneos, assegurando a qualidade da água;
- Meios e mecanismos de redução substancial dos factores poluentes da água e valorização dos recursos hídricos;
- Promoção da qualidade e sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água de drenagem de esgotos e de recolha de resíduos sólidos;
- Análise de riscos e vulnerabilidade dos sistemas de abastecimento de água, de drenagem, tratamento e destino final de águas residuais;
- Situações hidrológicas extremas, com especial incidência na problemática das cheias na AML e nos factores que lhes dão origem.

10.0.3.5 Poluição e Qualidade do Ar

A melhoria das condições de saúde pública através da avaliação da componente poluição atmosférica e qualidade do ar, na Área Metropolitana de Lisboa constituem o objectivo central deste estudo.

De igual modo foi avaliada e caracterizada a situação dos sistemas de monitorização da qualidade do ar, e a redução dos factores poluentes da atmosfera.

O estudo identifica as principais zonas sensíveis à degradação da qualidade do ar, nomeadamente, zonas urbanas, zonas de interesse patrimonial.

10.0.3.6

Componente Acústica

A componente acústica é integrada nos aspectos relativos ao ambiente no PROT-AML através dos seguintes objectivos:

- Identificação de situações-problema e definição estratégica de medidas a adoptar em termos globais para a área de estudo e recomendações de carácter institucional para as entidades com incidência nesta área.

10.0.3.7

Rede Nacional de Áreas Protegidas e Classificadas

O conjunto das áreas objecto de classificação e protecção estão identificadas e constituem um recurso estratégico central na AML (ver relatório – Conservação da Natureza. Capítulo 9.2.).

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.1 Inventário Territorial – Padrões de Ocupação do Solo

- 10.1.1 Introdução
- 10.1.2 Padrões e suas características dominantes
- 10.1.3 Áreas Edificadas Consolidadas
- 10.1.4 Áreas Edificadas Não Estruturadas
- 10.1.5 Áreas Edificadas Desordenadas e Fragmentadas
- 10.1.6 Áreas Não Edificadas em Espaço Consolidado
- 10.1.7 Áreas Não Edificadas em Espaço Não Estruturado, Desordenado e Fragmentado
- 10.1.8 Áreas Industriais
- 10.1.9 Áreas de Indústria Extractiva
- 10.1.10 Grandes Equipamentos
- 10.1.11 Áreas Desportivas
- 10.1.12 Núcleos Edificados em Espaço Rural
- 10.1.13 Áreas de Edificação Dispersa
- 10.1.14 Áreas Agrícolas com Edificação Dispersa
- 10.1.15 Áreas Agrícolas
- 10.1.16 Áreas Agrícolas em Baixa Aluvionar
- 10.1.17 Áreas Florestais
- 10.1.18 Área Florestal de Montado
- 10.1.19 Áreas Incultas
- 10.1.20 Áreas Silvestres
- 10.1.21 Áreas Húmidas
- 10.1.22 Salinas

10.1.1 Introdução

A aplicação de um modelo de desenvolvimento territorial à AML, teve por base a identificação e avaliação de um conjunto de realidades urbanísticas, que interessam ao processo de desenvolvimento e que decorrem dos tipos dominantes de ocupação do solo e dos seus processos de transformação.

A disponibilidade de imagens aéreas ortorectificadas e geograficamente referenciadas permitiu desenvolver uma metodologia de análise de acordo com critérios e processos decorrentes de fotointerpretação.

Disponha-se assim para o ano de 1995 (CNIG, CELPA e DGF à escala 1:40 000) de uma cobertura aerofotográfica de filme infravermelho, ortorectificado à carta militar 1:25 000.

As fotografias foram analisadas de forma detalhada tendo permitido a identificação de um conjunto

de padrões dominantes que decorrem das características diversas dos fenómenos de ocupação do solo na AML e foram aplicadas aos concelhos da AML e ainda aos concelhos de Benavente, Alenquer, Sobral de Monte Agraço e Arruda dos Vinhos no sentido de dar coerência global ao sistema territorial de análise e fundamentar a proposta.

Distinguem-se os usos urbanos, que decorrem do edificado, os usos não edificados na área de influência do urbano, os usos industriais, os grandes equipamentos e áreas desportivas, os núcleos ou áreas edificadas em espaço rural ou agro-florestal e os usos que decorrem das práticas de exploração agrícola ou florestal do solo, assim como os usos ligados às áreas naturais, húmidas, sapais ou silvestres.

10.1.2 Padrões e suas Características Dominantes

A fotointerpretação incide sobre uma realidade extremamente complexa, pelo que se torna necessário proceder a agregações e simplificações ao modelo de acordo com os objectivos de análise.

Definiram-se os seguintes padrões de ocupação dominante do solo que passamos a descrever nas suas características mais importantes:

10.1.3 Áreas Edificadas Consolidadas

Correspondem aos territórios que possuem uma estrutura urbana consolidada, assente numa rede viária ordenada e hierarquizada numa ocupação densa do espaço, com edifícios destinados aos diferentes usos mas construídos em altura e com um padrão relativamente homogéneo que configura a cidade tradicional, o espaço urbano compacto ainda que ordenado e estruturado.

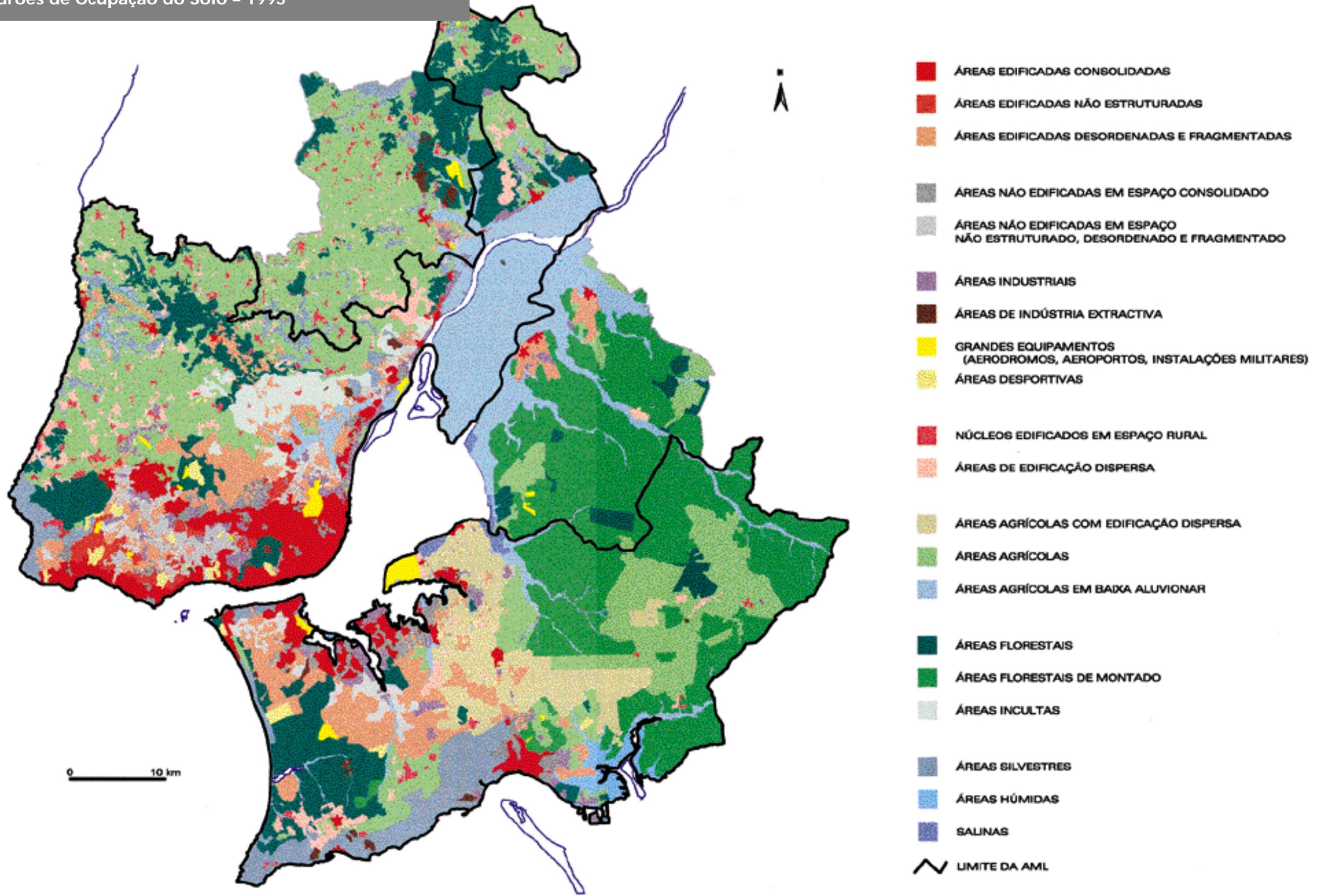
Corresponde este padrão ao núcleo central da cidade de Lisboa, aos eixos urbanos de Lisboa-Cascais e Lisboa-Sintra de forma relativamente contínua e na margem sul aos núcleos centrais das áreas urbanas dos concelhos que integram o arco.

ribeirinho, ainda que de forma fragmentada não constituindo um contínuo urbano, compacto e consolidado como é o da margem norte.

Fora destas principais áreas ocorrem núcleos de edificação consolidada, em Setúbal e ao longo do eixo marginal do Tejo, desde Sacavém a Vila Franca de Xira.

Este padrão ocupa cerca de 5% do território metropolitano (incluindo os concelhos envolventes).

Fig. 10.1
Padrões de Ocupação do Solo – 1995



Fonte: Fotografias Orto rectificadas de 1995, cedidas pelo CNIG
 Autoria: EQUIPA PROT-AML

10.1.4 Áreas Edificadas Não Estruturadas

Ocorre na extensão das áreas edificadas consolidadas, em especial na margem norte da AML e corresponde a um tecido urbano denso, descontínuo, com edifícios em altura, apoiado numa rede viária nem sempre estruturada e hierarquizada e ocorrendo tipologias urbanas contínuas de edifícios em altura, em banda e edifícios isolados ou dispersos.

Ocorrem em especial nos concelhos envolventes de Lisboa, nomeadamente Cascais, Oeiras, Sintra e Loures, e ocupam cerca de 1% do território metropolitano.

A dimensão reduzida em % de área ocupada deste fenómeno à escala metropolitana não deve ocultar a % de população afectada e a importância urbana deste fenómeno.

10.1.5 Áreas Edificadas Desordenadas e Fragmentadas

É sem dúvida, a realidade urbanística mais complexa da área metropolitana, o conjunto do território ocupado por edificações desordenadas e com carácter fragmentado.

Trata-se de um padrão de ocupação do solo onde se incluem todas as formas de ocupação e usos, funções e tipologias de edificações, o que evidencia o seu carácter complexo e dificulta por vezes a sua delimitação.

Englobam-se neste padrão os usos habitacionais, industriais, agrícolas, florestais, equipamentos, 2.ª e 1.ª residência, em forma de edifício em banda ou moradia isolada, tanto com infraestruturas como sem elas, com base numa rede viária na maior parte dos casos não hierarquizada, não concluída, nem sempre pavimentada com pavimento betuminoso ou outro consistente, de carácter legal ou ilegal, associada a instalações industriais e de armazenagem que convivem no território de forma que podemos considerar insustentável, incompleta e não urbana.

10.1.6 Áreas Não Edificadas em Espaço Consolidado

Uma das preocupações e objectivos do PROT-AML é a definição de uma estrutura verde metropolitana que incida em particular sobre as áreas mais densamente edificadas no sentido de garantir a qualidade do ambiente urbano.

Este objectivo enquadra-se na identificação de áreas que, ainda hoje livres de ocupação, possam representar os espaços vitais para o funcionamento do sistema urbano edificado.

É com estes objectivos que se identificam as áreas não edificadas (independentemente do seu uso

actual) e que poderão representar na proximidade ou interior das áreas edificadas consolidadas os espaços de desafogo, de remate do urbano, os espaços verdes públicos, as áreas predominantemente destinadas às actividades de lazer e recreio.

Estes espaços correspondem em grande parte dos casos a áreas de linhas de água ou baixa aluvionar ainda não ocupadas com edificações, com usos agro-florestais, incultos ou em situação de expectância em relação ao uso urbano eminente.

10.1.7 Áreas Não Edificadas em Espaço Não Estruturado, Desordenado e Fragmentado

Para além das considerações referidas em relação ao ponto anterior que também se aplicam neste caso, importa sobretudo evidenciar o carácter descontínuo, fragmentado e sem limites ou fronteiras definidas que assumem as áreas não edificadas associadas aos espaços edificados não estruturados ou fragmentados.

Se o carácter fragmentado ou não estruturado se aplica às áreas edificadas existentes, nos espaços não edificados ocorrem todo o tipo de usos agro-florestais, incultos, natural, abandono, etc.

que configuram o seu carácter transitório em termos das suas funções no sistema urbano.

Estes espaços devem ser considerados vitais não só para a resolução de carências a nível de estrutura urbana, equipamentos e infraestruturas das áreas edificadas desordenadas e fragmentadas, como também representam os espaços vitais para a instalação de espaço público, espaço urbano e espaço verde de recreio e lazer para as populações localizadas na sua envolvente.

10.1.8 Áreas Industriais

A indústria assume uma importância significativa em termos metropolitanos e foram identificadas as áreas industriais com carácter contínuo, ou associando diversos edifícios contínuos, e ainda as instalações industriais que isoladamente agregavam um conjunto significativo de edificações ou área afectada.

O carácter que predomina é a ocorrência de instalações com carácter industrial de forma dispersa na AML, com especial incidência e dimensão nas localizações industriais do arco ribeirinho sul, ao longo da área ribeirinha até Vila Franca de Xira e de forma dispersa mas consistente no interior norte, dos concelhos de Sintra, Cascais, Oeiras e Loures.

10.1.9 Áreas de Indústria Extractiva

A indústria extractiva engloba pedreiras de areia, de saibro, de argila, de calcário, etc, ornamentais ou industriais, que assumem importância relevante na AML, em especial no litoral da Serra da Arrábida (Setúbal e Sesimbra), na Zona de Alenquer, no interior dos concelhos de Seixal e Sesimbra (pedreiras de areia e argila), no concelho de Almada

(pedreiras de areia e saibro) e no concelho de Sintra (pedreiras de rocha ornamental).

Constituem áreas a justificar medidas de carácter global na AML com especial incidência nas questões de recuperação paisagística e impacte ambiental.

10.1.10 Grandes Equipamentos

Foram identificados os grandes equipamentos e infraestruturas com carácter estruturante na AML, nomeadamente aeroportos, aeródromos e instalações militares com grande expressão em área ocupada.

10.1.11 Áreas Desportivas

São entendidos como equipamentos fundamentais na AML e identificam-se os complexos desportivos do Jamor e outras áreas ocupadas com instalações desportivas tradicionais e ainda os campos de golfe existentes.

Na generalidade são áreas com predominância das áreas não edificadas pelo que se admite a sua contribuição positiva para o funcionamento do Sistema Ecológico Metropolitano.

10.1.12 Núcleos Edificados em Espaço Rural

A AML e os concelhos envolventes possuem um conjunto de núcleos edificados, tradicionalmente considerados rurais, ainda que hoje em dia face às condições de vida e acessibilidade das populações, sejam objecto de maior relação com o carácter e o sistema urbano.

Trata-se contudo de núcleos edificados com fortes relações ao espaço e às actividades agro-florestais pelo que se identificam de forma isolada.

Constituem as sedes de freguesia dos concelhos metropolitanos menos centrais e outros núcleos de crescimento e desenvolvimento recente onde se evidencia alguma centralidade e compacidade do edificado.

10.1.13 Áreas de Edificação Dispersa

A edificação dispersa é um fenómeno com dimensão apreciável na AML e corresponde a funções habitacionais de 1.ª e 2.ª residência que importava distinguir. A tipologia do edificado ocorre na forma de moradias isoladas em lotes de dimensão variável, normalmente sem arruamentos consistentes e sem estrutura definida.

A ocorrência deste fenómeno não permite identificar tendências ainda que o litoral Norte,

Atlântico seja a área onde o fenómeno é mais evidente, assim como a área de Sesimbra/Santana e no interior de Vila Franca de Xira.

É sem dúvida um fenómeno urbano a justificar melhor atenção nomeadamente relacionada com a problemática da 1.ª e 2.ª residência em espaço agro-florestal qualificado.

10.1.14 Áreas Agrícolas com Edificação Dispersa

Na Península de Setúbal, em especial na área compreendida entre Alcochete/Montijo Pinhal Novo e Palmela desenvolve-se um extenso território plano, que configura uma área agrícola com parcelas de dimensão variável e habitação de forma dispersa e pouco densa.

Trata-se de um fenómeno interessando áreas significativas, agora com acessibilidade bastante melhorada e com vantagens na produção potencial agrícola que importava considerar.

Identificam-se contudo, indícios de novos usos que deverão ser avaliados.

10.1.15 Áreas Agrícolas

O espaço agrícola é uma componente importante e maioritária da área metropolitana.

É uma actividade económica decisiva para a sustentabilidade ecológica da AML, ocupando cerca de 30% do território.

A produtividade em termos agrícolas é muito variável na região ocorrendo os melhores e mais produtivos solos na Lezíria do Tejo e na planície arenosa de Setúbal.

A margem Norte é sobretudo produtiva em termos de hortícolas e frutícolas.

A actividade agrícola como componente estruturante do espaço metropolitano deverá ser apoiada e garantidos mecanismos para a sua viabilidade económica, social e ecológica.

Há áreas agrícolas com importância local e regional que se encontram ameaçadas por processos de alteração de uso ou por pressões de ocupação urbana para edificação de equipamentos e infraestruturas.

10.1.16 Áreas Agrícolas em Baixa Aluvionar

As zonas de aluvião que acompanham os vales mais ou menos estreitos das linhas de água que constituem o sistema hídrico da AML, estão ocupadas na maior parte dos casos com culturas arvenses e hortícolas de regadio, constituindo áreas agrícolas altamente produtivas e importantes

para o funcionamento do Sistema Hidrológico Metropolitano.

Estas áreas são consideradas vitais no controle e dissipação das cheias, e deverão contribuir de forma decisiva para o Sistema Ecológico Metropolitano.

10.1.17 Áreas Florestais

A ocupação florestal atinge o valor em percentagem do território metropolitano de 10%, o que se pode considerar relativamente baixo, face à importância que estas áreas têm no espaço metropolitano.

A floresta ocupa áreas significativas na Península de Setúbal (concelho de Sesimbra) no concelho de Sintra (Serra de Sintra), no eixo Malveira/Ericeira

(Tapada de Mafra e matas envolventes) e no concelho de Azambuja. A localização estratégica destas grandes manchas florestais impõe que se considere a sua importância local e regional em termos futuros, como áreas estratégicas de suporte ao funcionamento, sustentável do Sistema Urbano Metropolitano.

10.1.18 Área Florestal de Montado

O montado constitui uma cultura florestal, protegida por lei e de importância estratégica tanto a nível metropolitano como Nacional.

Ocorre na margem sul, nos concelhos de Montijo, Alcochete, Benavente e Palmela ocupando uma área de cerca de 16%, do total da AML (alargada), o que dá uma boa ideia da sua importância regional.

10.1.19 Áreas Incultas

A decisão de desagregar um padrão de uso do solo com a designação de inculto decorre da ocorrência deste fenómeno de forma contínua na zona Norte do concelho de Loures ocupando uma área significativa do território concelhio.

O carácter inculto corresponde a um revestimento vegetal herbáceo ou sub-arbustivo ou de afloramentos rochosos. Algumas áreas possuem matos com interesse florístico, ainda que grandes áreas sejam decorrentes de incêndios que eliminaram a vegetação anteriormente existente.

10.1.20 Áreas Silvestres

A designação de áreas silvestres corresponde a padrões de uso onde a intervenção humana é nula ou reduzida, ocorrendo áreas com ocupação florestal, matos ou revestimento herbáceo.

As áreas silvestres incluem um conjunto de sistemas arbustivos de formações próximas do carrascal, com elevado interesse ecológico, associados a terrenos pedregosos e a encostas mais acentuadas das linhas de água de menor dimensão.

10.1.21 Áreas Húmidas

Foram assinaladas as áreas sujeitas a alagamento temporário, associadas aos Estuários do Tejo e do Sado, em particular junto dos esteiros, até à zona “seca”. O objectivo de identificação destas áreas prende-se com a sua grande importância ecológica

e o reconhecimento de alguma ameaça face a aterros e usos não consentâneos com o seu elevado interesse e sensibilidade.

10.1.22 Salinas

As salinas são consideradas áreas importantes do ponto de vista ecológico ocorrendo associadas aos esteiros do Tejo e Sado.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.2 **Conservação da Natureza**

10.2.1 Introdução

10.2.2 Metodologia

10.2.3 Enquadramento Legal

10.2.4 Caracterização Geral

10.2.5 Áreas Nucleares para a Conservação da Natureza

10.2.6 Corredores

10.2.7 Matriz

10.2.8 Enquadramento Institucional e Financeiro

10.2.9 Considerações Finais

10.2.10 Cartografia

10.2.11 Referências Bibliográficas

Equipa Técnica

Coordenação

Ana Sofia Rodrigues

Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield: síntese.

Jorge M. Palmeirim

Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Consultores / Relatores

Manuel João Pinto

Jardim Botânico, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: património florístico, verificações no terreno, síntese.

Susana Dias

Centro de Ecologia Aplicada do Instituto Superior de Agronomia: património faunístico, ordenamento, síntese.

Consultores

Fernando Catarino

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: património florístico.

Miguel Magalhães Ramalho

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: património geológico.

Francisco Moreira

Centro de Ecologia Aplicada do Instituto Superior de Agronomia: património faunístico, estuários.

10.2.1 Introdução

A Área Metropolitana de Lisboa (AML) apresenta uma grande variedade de *habitats* naturais ou semi-naturais, incluindo sistemas marinhos, estuarinos e fluviais, serras de média altitude, falésias costeiras, dunas, florestas e sistemas agrícolas e agro-florestais de baixa intensidade. A isto não será alheia a diversidade geológica desta região, que embora dominada pela planície sedimentar das bacias do Tejo e do Sado apresenta ainda calcários, granitos e basaltos. Como consequência, é possível encontrar na AML uma diversidade impressionante de valores naturais, muitos deles de importância nacional e internacional, entre os quais se destacam os valores florísticos e a avifauna.

Por outro lado, esta é uma área de densa ocupação humana e em crescimento económico, com forte pressão no sentido da expansão urbana e da construção de novas infra-estruturas.

Da conjugação destes dois factores resulta que ocorre na AML uma crescente pressão sobre os recursos naturais, quer pelo crescimento urbano e instalação de novas infra-estruturas quer pela maior procura dos espaços naturais por parte da população para actividades de lazer e recreio.

Consequentemente, é fundamental um adequado ordenamento do território da AML que permita compatibilizar o desenvolvimento socio-económico da região com a responsabilidade de preservar o valioso património natural que nela ocorre.

O **objectivo** do presente trabalho é constituir um documento estratégico sobre a conservação da Natureza na AML que sirva de base à preparação do Plano Regional de Ordenamento do Território da AML (PROT-AML). São objectivos específicos deste projecto:

– A identificação dos principais valores naturais da região no que respeita a geologia e geomorfologia, flora e comunidades vegetais, e fauna, em função da sua importância a nível regional, nacional e internacional;

– O levantamento dos compromissos internacionalmente assumidos na área da conservação da Natureza que possam ser relevantes para a região;

– A identificação das áreas consideradas críticas para a manutenção dos valores naturais que forem identificados como prioritários, assim como de uma rede de corredores que permitam interligar essas

áreas críticas, visando a preservação a longo prazo e a coesão ecológica na AML;

– A identificação dos principais factores que ameaçam os valores naturais na AML;

A recomendação de medidas de gestão no sentido de conservação e valorização dos valores naturais na AML, será efectuada posteriormente e integrada na proposta de PROT-AML.

Neste trabalho foram abrangidos os 18 Concelhos da AML (Alcochete, Almada, Amadora, Azambuja, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira), tendo ainda sido abordados quatro outros concelhos da Região de Lisboa e Vale do Tejo com particular importância para o ordenamento da AML (Alenquer, Arruda dos Vinhos, Benavente e Sobral de Monte Agraço).

Dado o âmbito do PROT-AML – um documento de orientações estratégicas e não um plano de pormenor – e dados também os curtos prazos de execução exigidos, o grau de profundidade deste documento é inevitavelmente limitado. É portanto fundamental que em futuros instrumentos de planeamento territorial seja obtido um maior detalhe na caracterização e referência geográfica dos valores naturais em causa, assim como a especificação das medidas de gestão a aplicar para a preservação dos mesmos.

Este volume contém toda a informação de base do documento, fundamental para a compreensão das áreas prioritárias identificadas e das medidas de gestão a propôr. Apresenta os seguintes capítulos:

1. Introdução: o presente capítulo, com objectivos e apresentação do documento.

2. Metodologia: informação relativa aos métodos empregues na obtenção e organização da informação.

3. Enquadramento legal: identificação dos constrangimentos legais e dos compromissos internacionais assumidos, com relevância para a conservação dos recursos naturais da região.

4. Caracterização geral: breve apresentação geral dos valores naturais da AML.

5. Áreas Nucleares para a conservação: identificação das áreas consideradas prioritárias para a conservação da Natureza na AML,

sendo para cada área apresentados os valores naturais que justificam a sua importância e os condicionamentos à conservação desses valores.

6. Corredores: identificação das áreas consideradas importantes para assegurar a conectividade e a coerência ecológica na AML.

7. Matriz: identificação das áreas não classificadas como áreas nucleares ou corredores.

8. Enquadramento institucional e financeiro: enquadramento geral em termos institucionais (entidades responsáveis) e financeiros (indicação de possíveis fontes de financiamento aplicáveis à conservação da Natureza na AML).

9. Considerações finais: principais conclusões.

10. Cartografia

11. Referências bibliográficas.

10.2.2 Metodologia

A metodologia seguida na elaboração deste documento apresentou os seguintes passos fundamentais:

1. Dentro de cada área temática – fauna, flora e geologia – foram identificados os principais valores naturais existentes na AML.

2. Foram definidos o enquadramento legal e os compromissos internacionais assumidos que são relevantes para o ordenamento da AML no que respeita a conservação da Natureza.

3. Os responsáveis por cada tema elaboraram cartografias preliminares das áreas consideradas prioritárias para a conservação dos valores naturais identificados.

4. As três bases cartográficas foram sobrepostas e, em reunião multidisciplinar, procurou-se compatibilizar os interesses de conservação em cada tema, tendo sido identificadas as *áreas nucleares para a conservação* na AML, em função dos seu valor conjunto em termos de fauna, flora e geologia. Sempre que possível, procurou-se que os limites destas áreas coincidissem com áreas que beneficiem já de alguma classificação formal.

5. Para cada área nuclear identificada, foram definidos: os valores naturais em causa assim como os conflitos e ameaças que afectam a conservação dos valores naturais.

6. Os especialistas em fauna e flora analisaram a necessidade de assegurar a inter-conectividade da região em termos ecológicos, propondo *corredores*; sempre que possível, procurou-se que os corredores coincidissem com figuras de ordenamento já existentes (como a RAN e a REN).

7. A restante área (*matriz*), foi analisada com vista à manutenção da coerência global da região e à preservação dos valores naturais a ela associados

A maior parte da informação de base utilizada na elaboração deste documento foi obtida por compilação de informação já existente, quer publicada quer do conhecimento de membros da equipa técnica especialistas no tema respectivo, ou pela consulta de colaboradores. Nalguns casos, porém, foi considerado necessário proceder à confirmação em campo de determinados aspectos particulares.

Dadas as limitações de tempo impostas na elaboração deste documento, os limites das novas áreas nucleares propostas (áreas que não possuam ainda uma classificação formal) foram estabelecidos a partir da cartografia CORINE Land-Cover (1:100.000) e não através de verificação no terreno. Deste modo, devem ser interpretados como aproximados e ser sujeitos a posterior confirmação ou rectificação.

Procurou-se, sempre que possível, compatibilizar este documento com outros instrumentos de ordenamento aprovados ou em fase de aprovação (POOCs e PDMs), e em particular com a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB, apresentada recentemente a consulta pública).

10.2.3 Enquadramento Legal

São em seguida apresentados os constrangimentos legais (nacionais e internacionais) e os compromissos internacionais assumidos com relevância para a conservação dos recursos naturais da AML. Nalguns casos, estes impõem ao Estado responsabilidades em termos de assegurar a conservação de valores naturais existentes na AML, que devem ser cumpridas pela implementação de medidas de gestão adequadas.

Enquadramento Internacional

Directiva do Conselho 79/409/CEE (Directiva Aves)

(de 2 de Abril de 1979; entrou em vigor em 1 de Janeiro de 1986; transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril)

A Directiva Aves destina-se à protecção de todas as aves selvagens da Europa (artigo 1.º). Em relação a estas, os Estados-membros tomarão as medidas necessárias para manter as populações a um nível que corresponda às exigências ecológicas, científicas e culturais (artigo 2.º). Para isso deverão manter os seus *habitats* através das medidas referidas no artigo 3.º.

As espécies referidas no Anexo I e as espécies migratórias são objecto de medidas de conservação especial, e para elas devem ser classificadas Zonas de Protecção Especial (ZPEs), que integram a Rede Natura 2000 (ver abaixo). As ZPEs beneficiam de um estatuto de protecção rigoroso definido pelo artigo 6.º da Directiva *Habitats* (ver abaixo) que determina que nessas áreas os Estados-membros devem evitar a degradação dos *habitats* e as perturbações que possam atingir as espécies que levaram à classificação do sítio. É obrigatório que seja feita uma análise de incidências ambientais de todos os projectos que possam ter impactos negativos sobre uma ZPE e os mesmos só podem ser autorizados caso não se prevejam impactos negativos. Se, na ausência de soluções alternativas, um projecto com impactos negativos tiver que ser autorizado por razões imperativas de reconhecido interesse público, devem ser asseguradas todas as medidas compensatórias necessárias. No entanto, se existirem espécies prioritárias na ZPE, o projecto só pode ser aprovado se for por motivos de saúde do homem, segurança pública ou consequências

benéficas primordiais para o ambiente, e após parecer da Comissão Europeia.

O artigo 5.º, define medidas para a protecção de todas as espécies de aves selvagens, incluindo a proibição de matar ou capturar, destruir ninhos e ovos, perturbar durante o período de reprodução e dependência e detenção das aves cujas caça e captura não sejam permitidas.

Os artigos 3.º (3) e 10.º conferem protecção aos elementos paisagísticos susceptíveis de funcionar como corredor ecológico entre os sítios da Rede Natura 2000, como forma de assegurar a sua coerência.

Na AML estão classificadas 4 ZPEs: o Estuário do Sado, o Estuário do Tejo, o Cabo Espichel e a Lagoa Pequena (estas duas últimas propostas). A classificação destas áreas resultou do reconhecimento do inegável valor internacional da AML para a conservação da avifauna europeia.

Directiva do Conselho 92/43/CEE (Directiva *Habitats*)

(de 21 de Maio de 1992; entrou em vigor em Junho de 1994; transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril)

A Directiva *Habitats* tem por objectivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da manutenção dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens num estado de conservação favorável (artigo 2.º). É estabelecida 'a criação de uma rede ecológica europeia coerente de zonas especiais de preservação denominada «Natura 2000»' (artigo 3.º), e que inclui os Sítios classificados ao abrigo desta Directiva (artigo 4.º) e as ZPEs classificadas ao abrigo da Directiva Aves (ver acima). Os Sítios são designados para a protecção dos *habitats* naturais do Anexo I e dos *habitats* de espécies da fauna e flora listados no Anexo II, sendo de particular importância os *habitats* e espécies desses anexos que estejam classificados como prioritários. Estes Sítios beneficiam de um estatuto de protecção rigoroso definido pelo artigo 6.º, que determina que nessas áreas os Estados-membros devem evitar a degradação dos *habitats* e as perturbações que possam atingir as espécies que levaram à classificação do sítio. É obrigatório que seja feita uma análise de incidências ambientais de todos os projectos que possam ter impactos

negativos sobre um sítio e os mesmos só podem ser autorizados caso não se prevejam impactos negativos. Se, na ausência de soluções alternativas, um projecto com impactos negativos tiver que ser autorizado por razões imperativas de reconhecido interesse público, devem ser asseguradas todas as medidas compensatórias necessárias. No entanto, se existirem espécies prioritárias na ZPE, o projecto só pode ser aprovado se for por motivos de saúde do homem, segurança pública ou consequências benéficas primordiais para o ambiente, e após parecer da Comissão Europeia.

De acordo com o artigo 12.º da Directiva, devem ainda ser asseguradas medidas rigorosas de protecção das espécies de fauna listadas no Anexo IV, dentro de toda a sua área de repartição natural, sendo nomeadamente proibida a captura, perturbação, e destruição ou deterioração dos habitats de reprodução ou repouso. Os Estados-membros devem ainda instaurar um sistema de vigilância permanente das capturas acidentais, e com base nos resultados podem ter que definir medidas de conservação específicas. O artigo 13º define o estatuto de protecção para as espécies de plantas do Anexo IV, sendo nomeadamente proibida a colheita e a comercialização das mesmas.

A AML, pela sua diversidade ecológica e paisagística, alberga numerosas espécies e *habitats* protegidos pela Directiva, muitos deles prioritários. Consequentemente, estão já classificados nesta área 4 Sítios (Decreto-Lei n.º 142/97, de 28 de Agosto): Estuário do Sado, Estuário do Tejo, Sintra-Cascais, Arrábida-Espichel. Foram ainda identificados outros 2 sítios com valores naturais definidos pela Directiva, estando em análise a possibilidade da sua classificação: Ericeira-Praia de Vide e Caparica-Lagoa de Albufeira.

Programa CORINE (Decisão do Conselho 85/338/CEE, de 27 de Junho)

Programa Comunitário com o objectivo de construir um sistema coordenado para a recolha, armazenamento e utilização da informação ambiental a nível Europeu, proporcionando um meio de orientar a Política de Ambiente da Comunidade de forma mais preventiva.

Este programa permitiu em Portugal a inventariação de um conjunto de unidades geográficas (Sítios ou Biótopos CORINE) de relevância comunitária para a conservação da Natureza, em função da presença de espécies da fauna ou flora ou *habitats* vulneráveis.

Na AML foram identificados 13 Sítios CORINE: Sintra-Cascais; Cabo da Roca; Pedra Furada; Cresmina; Tapada de Mafra; Estuário do Tejo; Paul do Trejoito; Estuário do Sado; Cabo-Espichel; Lagoa de Albufeira; Arriba Fóssil da Costa da Caparica; Mata Nacional dos Medos; Serra da Arrábida.

Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional Especialmente como 'Habitat' de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar)

(Ramsar, 2 de Fevereiro de 1971; ratificada pelo Decreto n.º 101/80 de 9 de Outubro, emendado pelo Decreto n.º 34/91)

Compromete os Governos signatários à conservação e ao uso sustentável das zonas húmidas no seu território e à classificação das zonas húmidas de importância internacional como sítios Ramsar, sujeitas a medidas de conservação especiais.

Na AML encontram-se duas das principais zonas húmidas do País, os Estuários do Tejo e do Sado. Devido à sua relativa proximidade, funcionam do ponto de vista ecológico como um sistema interconectado, que corresponde ao mais importante sistema húmido do País e um dos mais importantes da Europa. Na AML existem 3 sítios classificados como Ramsar: o Estuário do Tejo, o Estuário do Sado, e a Lagoa de Albufeira.

Convenção sobre a Conservação das Espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem (Convenção de Bona)

(Bona, 24 de Junho de 1979; ratificada pelo Decreto n.º 103/80, de 11 de Outubro)

Compromete os Estados signatários à manutenção do estado de conservação favorável das espécies migradoras e dos seus *habitats*, principalmente as espécies migradoras ameaçadas listadas no Anexo I da Convenção. O Anexo II lista as espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável e que deverão ser objecto de acordos internacionais. Portugal subscreveu já um acordo especial no âmbito desta Convenção – o Acordo dos Morcegos sobre a Conservação dos Morcegos na Europa (Decreto-Lei 31/95, de 18 de Agosto).

A AML, em virtude da sua localização no extremo ocidente do continente Europeu, pela proximidade

com África e pela configuração da costa Portuguesa, localiza-se em plena rota migratória de aves entre os dois continentes. Pelas condições ecológicas que oferece é local não só de transição como também de paragem de inúmeras espécies de aves migradoras, particularmente aves aquáticas que tiram partido das extensas zonas húmidas para repouso e alimentação. A AML é também importante como rota migratória de espécies não aquáticas, como rapinas e passeriformes, que utilizam sobretudo as áreas agrícolas e florestais.

Os estuários do Tejo e do Sado são ainda importantes para espécies de peixes costeiros e migradores como a lampreia, a enguia, o sável e a savelha, funcionando como local de transição entre o meio marinho e o dulciaquícola.

Convenção Relativa à Protecção da Vida Selvagem e dos '*Habitats*' Naturais da Europa (Convenção de Berna)

(Berna, 19 de Setembro de 1979; ratificada pelo Decreto n.º 95/81, de 23 de Julho e regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro)

Compromete as Partes Contratantes a adoptar as medidas necessárias à conservação da fauna e da flora selvagens e dos *habitats* naturais, dedicando especial atenção às espécies em perigo de extinção e vulneráveis, particularmente às espécies endémicas e aos *habitats* ameaçados. As Partes Contratantes deverão nomeadamente adoptar as medidas legislativas e regulamentares necessárias à conservação dos *habitats* das espécies de flora do Anexo I e de fauna do Anexo II (espécies estritamente protegidas) e dos *habitats* naturais ameaçados de extinção, devendo, nas suas políticas de ordenamento e de desenvolvimento, evitar ou reduzir, tanto quanto possível, toda e qualquer deterioração desses *habitats*. Em relação às espécies de flora referidas no Anexo I, é proibida a colheita, a apanha, o corte ou o arranque intencional. Em relação às espécies de fauna referidas no Anexo II é proibida a captura, detenção ou abate intencionais assim como a comercialização e a deterioração ou destruição dos locais de reprodução ou das áreas de repouso, a perturbação intencional no períodos de reprodução, de dependência ou de hibernação. Particular importância é ainda atribuída às espécies de fauna migratórias listadas nos Anexos II e III.

Os *habitats* naturais presentes na AML albergam uma enorme diversidade de espécies de fauna e flora protegidas pela Convenção de Berna.

Convenção sobre a Diversidade Biológica

(Rio de Janeiro, 20 de Maio de 1992; ratificada pelo Decreto n.º 21/93, de 21 de Junho)

Tem como objectivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios que advêm da utilização dos recursos genéticos.

De acordo com o artigo 6.º, cada Parte Contratante deverá '*desenvolver estratégias, planos e programas nacionais para a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica e adaptar para esse fim as estratégias, planos ou programas existentes*' e '*integrar, na medida do possível e conforme apropriado, a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica nos planos, programas e políticas sectoriais ou intersectoriais*'.

Rede Internacional de Reservas Biogenéticas

A rede europeia de reservas biogenéticas foi criada em 1976 (Resolução (76)17 do Conselho da Europa) com o objectivo de conservar exemplos representativos da flora, fauna e áreas naturais europeias. As reservas biogenéticas beneficiam de um estatuto de protecção jurídico e caracterizam-se por integrar um ou mais *habitats*, biocenose ou ecossistemas típicos, únicos, ameaçados ou raros.

Na AML, o Parque Natural da Serra da Arrábida está classificado como reserva biogenética.

Enquadramento Nacional

Constituição da República Portuguesa

Estabelece o artigo 66.º da Constituição da República Portuguesa que '*todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender*' e ainda que '*assegurar o direito ao ambiente, no quadro de um desenvolvimento sustentável, incumbe ao Estado, por meio de organismo próprios, e com o envolvimento e participação dos cidadãos*', e nomeadamente '*ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correcta localização das actividades, um equilibrado*

desenvolvimento socio-económico e a valorização da paisagem’.

Lei de Bases do Ambiente

(Lei n.º 11/87, de 7 de Abril)

Estabelece esta Lei no seu artigo 5.º que *‘ordenamento do território é o processo integrado de organização do espaço biofísico, tendo como objectivo o uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e vocações, e a permanência dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade geológica, numa perspectiva de aumento da sua capacidade de suporte da vida.’*

Lei de Bases do Ordenamento do Território

(Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto)

Estabelece as bases da política de ordenamento do território e do urbanismo, sendo a defesa e valorização do património natural um dos fins desta política (artigo 3.º-d).

De acordo com o artigo 8.º-a), entre os instrumentos de gestão territorial incluem-se *‘Instrumentos de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica, que traduzem as grandes opções com relevância para a organização do território, estabelecendo directrizes de carácter genérico sobre o modo de uso do mesmo, consubstanciando o quadro de referência a considerar na elaboração de instrumentos de planeamento territorial.’*

De acordo com o artigo 9.º-1, são instrumentos de desenvolvimento territorial *‘Os planos regionais de ordenamento do território que, de acordo com as directrizes definidas a nível nacional e tendo em conta a evolução demográfica e as perspectivas de desenvolvimento económico, social e cultural, estabelecem as orientações para o ordenamento do território regional e definem as redes regionais de infra-estruturas e transportes, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos planos municipais de ordenamento do território, devendo ser acompanhados de um esquema representando o modelo territorial proposto.’*

Lei que Institui a Reserva Ecológica Nacional (REN)

(Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, emendada pelo Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro e pelo Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril)

A Reserva Ecológica Nacional (REN) *‘constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento à utilização de áreas com*

características ecológicas específicas, garante a protecção de ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos biológicos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das actividades humanas’ (artigo 1.º), abrangendo *‘zonas costeiras e ribeirinhas, águas interiores, áreas de infiltração máxima e zonas declivosas’* (artigo 2.º).

O artigo 4.º define o regime da REN, sendo nomeadamente *‘proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento, obras de urbanização, construção de edifícios, obras hidráulicas, vias de comunicação, aterros, escavações e destruição do coberto vegetal’.*

Lei que Institui a Reserva Agrícola Nacional (RAN)

(Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, emendado pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro)

Visa defender e proteger as áreas de maior aptidão agrícola e garantir a sua afectação à agricultura, de forma a contribuir para o pleno desenvolvimento da agricultura portuguesa e para o correcto ordenamento do território (artigo 1.º). Estabelece a criação da Reserva Agrícola Nacional (RAN) como sendo *‘o conjunto das áreas que, em virtude das suas características morfológicas, climatéricas e sociais, maiores potencialidades apresentam para a produção de bens agrícolas’* (artigo 3.º). O artigo 8.º estabelece a proibição das actividades que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas de solos afectos à RAN.

Lei que Institui a Rede Nacional de Áreas Protegidas

(Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 213/97, de 16 de Agosto)

Estabelece como princípio geral (artigo 1.º) que *‘a conservação da Natureza, a protecção dos espaços naturais e das paisagens, a preservação das espécies da fauna e da flora e dos seus habitats naturais, a manutenção dos equilíbrios ecológico e a protecção dos recursos naturais contra todas as formas de degradação constituem objectivos de interesse público, a prosseguir mediante a implementação e regulamentação de um sistema nacional de áreas protegidas.’* O artigo 2.º estabelece as seguintes categorias de áreas protegidas:

- de interesse nacional:

a) Parque Nacional;

- b) Reserva Natural;
- c) Parque Natural;
- d) Monumento Natural;
- de interesse regional ou local: Paisagem Protegida;

As áreas protegidas são geridas pelo Instituto da Conservação da Natureza (artigo 4.º) e devem dispor obrigatoriamente de um plano de ordenamento próprio.

Na AML existem duas Reservas Naturais (R.N. do Estuário do Tejo e R.N. do Estuário do Sado), dois Parques Naturais (P.N. de Sintra-Cascais e P.N. da Serra da Arrábida) e uma Área de Paisagem Protegida (A.P.P. da Arriba Fóssil da Costa da Caparica). Consideram-se ainda como integrados na Rede Nacional de Áreas Protegidas os Sítios Classificados da Gruta do Zambujal, da Pedra Furada, dos Lapiás de Negrais e do Lapiás de Serrões, assim como o Parque Marinho da Arrábida.

Outros Documentos de Relevância para o Enquadramento Legal

Livros Vermelhos dos Vertebrados de Portugal

Tal como outros Livros Vermelhos (*Red Data Books*), os Livros Vermelhos dos Vertebrados de Portugal classificam cada espécie de acordo com o seu grau de ameaça, obtida por compilação da informação existente e consulta dos especialistas nacionais em cada grupo taxonómico. As categorias de conservação são as estabelecidas pela União Internacional de Conservação da Natureza:

Ex - extinto – taxa não observados, com certeza, no estado selvagem, nos últimos 50 anos;

E - em perigo – taxa em perigo de extinção e cuja sobrevivência será improvável se os factores limitantes continuarem a actuar;

V - vulnerável – taxa que entrarão na categoria em perigo num futuro próximo se os factores limitantes continuarem a actuar;

R - raro – taxa com populações nacionais pequenas que não pertencem actualmente às categorias em perigo ou vulnerável, mas que correm risco;

I - indeterminado – taxa que se sabe pertencerem às categorias em perigo, vulnerável ou raro, mas

cuja informação existente é insuficiente para decidir em que categoria devem ser incluídos;

K - insuficientemente conhecido – taxa que se suspeita pertencerem a alguma das categorias precedentes, mas não se tem a certeza, devido à falta de informação;

NT - não ameaçado – taxa que não se incluem em nenhuma das categorias anteriores.

Para as espécies de peixes está ainda definida a categoria:

CT - comercialmente ameaçado – taxa actualmente não ameaçados de extinção, mas estando a maioria das suas populações ameaçadas enquanto recurso comercial sustentado, ou podendo vir a está-lo, a menos que a sua exploração seja controlada. Aplica-se apenas aos taxa cujas populações sejam relativamente numerosas.

Important Bird Areas

O programa *Important Bird Areas* (IBA) é uma iniciativa desenvolvida pelo BirdLife International com o objectivo de identificar e proteger os *habitats* essenciais para as aves. As IBAs são considerados como sítios de significado internacional para a conservação das aves, tendo vindo a servir de referência em toda a Europa para a designação de ZPEs ao abrigo da Directiva Aves. Em Portugal, o inventário das IBAs foi conduzido pelo Instituto da Conservação da Natureza.

Na AML, foram identificadas três IBAs: Estuário do Sado, Cabo Espichel e Estuário do Tejo.

Projecto MedWet

O projecto comunitário MedWet tem como objectivo a promoção da conservação e o uso sustentado das zonas húmidas da região Mediterrânea incluída no território da União Europeia. Parte deste projecto consistiu na realização de um inventário das zonas húmidas, tendo em Portugal sido levado a cabo conjuntamente pelo Instituto da Conservação da Natureza e pela Wetlands International.

Na AML, o inventário MedWet identificou 2 zonas húmidas de importância internacional – o Estuário do Tejo e o Estuário do Sado – e ainda 2 outras zonas – o Paul do Trejoito e a Lagoa de Albufeira.

10.2.4. Caracterização Geral

O território da AML é dominado por áreas de morfologia plana e de baixa altitude – menor que 100m – que constituem a extensa planície sedimentar das bacias do Tejo e do Sado.

A Nordeste, no limite da região, encontra-se representada uma das unidades geomorfológicas mais importantes do continente Português – o Maciço Antigo, onde imperam as formas de relevo aplanadas de média altitude. O território litoral Oeste da região, insere-se numa unidade mais vasta que constitui a Orla Mesocenozóica Ocidental de Portugal, de grande diversidade e complexidade morfológica.

A rede hidrográfica da bacia do Tejo abrange a maior parte do território da Região de Lisboa e Vale do Tejo. A rede hidrográfica do Oeste é constituída por um conjunto de ribeiras pouco extensas que escoam de sudeste para noroeste e cujos caudais são em média quase nulos. A região é limitada a Sul pelo rio Sado.

A AML apresenta um extraordinário valor em termos de recursos naturais, que se deve principalmente à sua importância em termos florísticos e avifaunísticos.

Diversos factores contribuem para o grande valor florístico da região, que se traduz na presença de espécies e comunidades vegetais raras ou mesmo únicas. A heterogeneidade edáfica, a diversidade meso- e micro-climática, a posição geográfica central relativamente aos principais corredores dispersivos de numerosas plantas da flora e finalmente o relevo acidentado que decisivamente terá mitigado as consequências das actividades humanas tradicionais sobre os ecossistemas naturais. Com efeito, com respeito a este último factor, é importante registar que a expansão urbana da cidade de Lisboa e aglomerados habitacionais nos seus arredores teve lugar na década de 50 do século passado e que apenas pontualmente se exprimiram grandes impactes decorrentes por exemplo da florestação com eucaliptos (fenómeno que gerou consequências dramáticas para o estado de conservação da Natureza noutras áreas do país, designadamente no Sul de Portugal). Estima-se que o agente que mais marcadamente determinou a perda de naturalidade e diversidade dos ecossistemas da área estudada tenha sido, até à data da explosão urbanística em meados deste século, a agricultura. Na matriz agro-florestal tradicional, apenas as áreas menos

produtivas se mantiveram bem conservadas, como sejam os afloramentos rochosos, as vertentes de pendor acentuado, os vértices somitais e os substratos mais pobres.

A importância faunística da AML deriva principalmente da presença de duas extensas zonas húmidas, os Estuários do Tejo e do Sado, ambas de importância internacional para a avifauna. Pela sua proximidade, estes estuários funcionam como uma única unidade, que é local de nidificação, alimentação e repouso para milhares de aves aquáticas de dezenas de espécies, abundância esta suportada pela extraordinária produtividade biológica pela qual se caracterizam as zonas húmidas estuarinas. Outras zonas húmidas existentes na região (pauis e lagoas) funcionam como pontos de interconexão com outras áreas nacionais ou internacionais. No Mapa I são apresentadas as áreas de principal importância para a avifauna na AML, incluindo as principais zonas de interconexão (corredores) intra e inter-regionais.

Estas zonas húmidas assumem também uma enorme importância para a fauna ictiológica, servindo como “nursery” de inúmeras espécies estuarinas e costeiras de elevado valor comercial e conservacionista.

A AML apresenta ainda importantes valores geológicos e geomorfológicos. No que respeita aos recursos, existem jazidas de calcários, argilas e areias, em ambas as margens do Tejo, de grande interesse económico, mas que, infelizmente, não têm vindo a ser exploradas da melhor forma, o que tem causado significativos impactes ambientais. Torna-se indispensável garantir a sua correcta exploração, bem como a escolha criteriosa da localização de infraestruturas e das zonas a urbanizar, de forma a não inviabilizar o seu futuro aproveitamento. Na AML ocorrem também sítios com grande interesse geológico (geomonumentos) com importância científica e/ou didáctica e paisagística, que urge preservar.

10.2.5 Áreas Nucleares para a Conservação da Natureza

Os principais valores naturais no território da AML – a geologia, flora e a avifauna – reflectem-se directamente na identificação de áreas prioritárias para a conservação da natureza, que visam principalmente preservar estes dois valores.

As *áreas nucleares* (Mapa II) incluem todas as áreas de importância internacional e/ou nacional existentes na AML e ainda aquelas que se considerem de grande relevância a nível regional. No seu conjunto, constituem uma rede básica de áreas naturais ou semi-naturais cuja protecção deve ser assegurada de modo a manter a diversidade e a riqueza do património natural da AML. Incluem todas as áreas que cumpram um ou mais dos seguintes requisitos:

- Estejam já integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (Parques Naturais, Reservas Naturais, Áreas de Paisagem Protegida e Sítios Classificados);
- Estejam classificadas ou em vias de classificação como Zonas Especiais de Protecção (ZPEs) ao abrigo da Directiva Aves;
- Estejam classificadas como sítio da Lista Nacional de Sítios ao abrigo da Directiva *Habitats*;
- Áreas que, embora não estejam formalmente classificadas, apresentem valores naturais que se destaquem pela sua importância internacional, nacional ou regional.

Para a identificação de áreas nucleares ainda não classificadas foi tida em conta a presença de valores geológicos, *habitats* ou populações importantes de espécies de interesse internacional (com estatuto de protecção assegurado pelas Directivas Aves ou *Habitats* e/ou com estatuto de conservação internacional desfavorável), e/ou com estatuto de conservação nacional desfavorável (Livros Vermelhos dos Vertebrados), e/ou endémicas e/ou únicas em Portugal ou na região. Como indicadores da importância destes sítios foram considerados os Biótopos CORINE e os sítios da Lista Nacional de Sítios ainda não classificados mas propostos pelo ICN.

Para estas novas áreas, são nalguns casos propostas figuras de protecção que permitam um enquadramento legal e institucional no âmbito

do futuro Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) previsto pela ENCNB.

Para cada área nuclear é feita uma breve caracterização, incluindo referência a figuras de protecção legal existente, sendo posteriormente apresentada a seguinte informação:

- Valores naturais: descrição dos principais valores a nível geológico, florístico e/ou faunístico que justificam a importância internacional, nacional ou regional da área;
- Conflitos e ameaças: identificação dos principais factores de ameaça à conservação dos valores naturais de cada unidade;

Os valores apresentados e os conflitos e ameaças identificados para cada área não pretendem ser exaustivas nem estar completas (nem poderiam, dadas as limitações de tempo impostas e a falta de informação sobre muitas das áreas) e não dispensam a elaboração de planos de gestão específicos mais pormenorizados para cada área, a integrar em futuros instrumentos de ordenamento.

Não foi referida a Serra de Montejunto por se encontrar quase totalmente fora da área de estudo considerada. Trata-se no entanto de uma área de grande importância em termos naturais que deverá ser sujeita a medidas de gestão adequadas à manutenção desses valores.

N1) ESTUÁRIO DO SADO

Formação estuarina de grandes dimensões, separada do mar no seu troço final por um cordão dunar (Península de Tróia). A comunicação com o oceano faz-se através de uma estreita garganta ocupada por terrenos arenosos. Inclui troços de rio, bancos de vasa e de areia, praias e dunas costeiras, lagoas de água doce, caniçais, matos esclerófilos, montados e áreas agrícolas com pastagens, culturas arvenses de regadio (arroz) e plantações florestais (sobreiro, pinheiro e eucalipto). Apresenta extensas

zonas intertidais que cobrem cerca de 6500 ha, sendo as mais importantes que rodeiam o esteiro da Marateca.

O estuário do Sado é uma zona húmida de importância internacional, com uma notável diversidade paisagística, em boa medida suportada por actividades agro-silvo-pastoris de baixa intensidade. A sua importância foi reconhecida a vários níveis estando classificado como:

– Reserva Natural do Estuário do Sado (Decreto-Lei 430/80, de 1 de Outubro);

– Sítio da Lista Nacional de Sítios ao abrigo da Directiva *Habitats*;

– Zona de Protecção Especial ao abrigo da Directiva Aves;

– Sítio ao abrigo da Convenção de Ramsar.

É ainda Biótopo CORINE, IBA e uma das zonas húmidas de importância internacional do inventário MedWet.

Aos diferentes critérios de classificação estão subjacentes diferentes limites. No âmbito do PROT-AML, considerou-se que a unidade "Estuário do Sado" é a área total abrangida pelo sítio correspondente da Lista Nacional de Sítios, que engloba não só uma vasta área não só de zona húmida mas também de *habitats* terrestres com importância significativa. Embora apenas a margem norte do Estuário esteja integrada na AML, esta é uma unidade biogeográfica coesa que não faz sentido analisar em partes. Deste modo, a informação apresentada em seguida refere-se a todo o Estuário, embora com mais relevo para a área norte.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Área muito representativa desta região em termos de *habitats* naturais, tendo sido confirmada a ocorrência de 37 *habitats* classificados pela Directiva *Habitats*, incluindo oito prioritários. Está ainda registada a presença de 9 espécies de plantas do Anexo I da Directiva, incluindo 4 prioritárias.

Em termos florísticos, esta unidade destaca-se pela ocorrência de extensos sapais complexos e outros ecossistemas tolerantes à salinidade e pela ocorrência de extensos complexos paleo-dunares

nos quais se salientam a ocorrência de espécies vegetais próprias de terrenos arenosos enxutos importantes para a conservação da biodiversidade, designadamente *Armeria rouyana*, *Diplotaxis siifolia* subsp. *siifolia* e *Juniperus navicularis*.

Nas várzeas da Rib^a da Marateca são também merecedores de destaque devido ao bom estado de conservação, as comunidades vegetais sociáveis com certas actividades humanas. Designadamente encontram-se neste âmbito as que se incluem sob a designação do *habitat* da Directiva " Cursos de água mediterrânicos permanentes: *Paspalo-Agrostidion* e margens arborizadas de *Salix* e *Populus alba*" e " Comunidades pioneiras de ervas altas de orlas de cursos de água em planície" . Nas várzeas perpendiculares a esta ribeira em direcção ao planalto de Lau, salientam-se ainda os relvados espontâneos ricos em numerosas leguminosas especialmente dos géneros *Trifolium* e *Ornithopus* responsáveis pelo enriquecimento natural dos solos em substâncias azotadas. Estes relvados produzem pastagens naturais de grande valor económico e ecológico.

Merecem ainda destaque as galerias de vegetação lenhosa localizadas no eixo central das várzeas que marginam as linhas de água e onde por vezes, dependendo do estado de conservação, se localizam plantas importantes como *Salix salvifolia* subsp. *australis* e *Juncus emmanuelis*.

Fauna

O interesse faunístico desta área reside essencialmente na riqueza, diversidade e consistência da comunidade de aves (em particular aquáticas) que alberga. No entanto a presença de *habitats* diversificados potencia a ocorrência de outros grupos de fauna onde se destacam algumas espécies interessantes.

Na área do estuário do Sado ocorrem 16 espécies constantes do Anexo I da Directiva Aves, das quais 10 são aquáticas e 6 utilizam as imediações das zonas húmidas de uma maneira preferencial. Destas destacam-se:

– Flamingo, espécie " rara" em Portugal e " localizada" na Europa, encontra-se aparentemente em expansão no Estuário do Sado, concentrando-se sobretudo nas áreas de vasa intertidal, junto à margem esquerda do Sado, mas têm sido observados indivíduos em salinas situadas na periferia do estuário.

– Perna-longa, em 1991 a área albergada 31,5% do número total de casais desta espécie nidificante no país, constituindo a par com o Algarve e o Tejo um dos principais núcleos reprodutores daquelas aves;

– Tartaranhão-ruivo-dos-pauis, considerando-se que este estuário poderá albergar cerca de 12 a 15% do total da população portuguesa desta espécie considerada “vulnerável” em Portugal.

O estuário é uma importante área de passagem e internada para um grande número de espécies de aves aquáticas, sendo considerada a terceira zona húmida portuguesa para aves limícolas. Em média, alberga cerca de 11% das limícolas invernantes no território nacional, 17% do total de anatídeos e 14% dos galeirões. A ocorrência regular de mais de 20 000 aves aquáticas confere um estatuto de importância internacional a esta zona húmida. A sua importância é ainda justificada por suportar mais de 1% da população invernante (na Europa ocidental) de alfaiate, tarambola-cinzenta, pato-trombeteiro e corvo-marinho-de-faces-brancas.

A área possui ainda algumas zonas de caniçal embora pequenos e dispersos de grande valor como locais de passagem e de repouso durante a migração transaariana de passeriformes e também como áreas importantes de nidificação para uma grande diversidade de espécies. É clara a importância das salinas activas ou abandonadas, bem como arrozais que confinam com as salinas, quer como locais de refúgio e alimentação de aves limícolas, quer como locais de reprodução de perna-longa.

No que respeita aos mamíferos, a área destaca-se por ser o único local conhecido na costa portuguesa onde existe uma população residente de roaz-corvineiro, estimada em cerca de 40 indivíduos. É também um dos poucos locais conhecidos no país para o morcego-negro, destacando-se ainda o rato de Cabrera (na ribeira da Marateca), a lontra e o toirão como espécies de estatuto de conservação desfavorável.

Em relação à ictiofauna, nos cursos de água afluentes do Sado, destacam-se o ciprinídeos, como a Boga-portuguesa, a Boga e o Rutilo, pela sua distribuição localizada e pelo seu carácter endémico peninsular. O estuário propriamente dito apresenta uma ictiofauna bastante rica e diversificada, incluindo diversas espécies com valor comercial e biológico, que em Portugal só encontra paralelo no Estuário do Tejo, nas Rias de Aveiro e Formosa. Destacam-se o sável e a savelha, dois peixes migradores que utilizam o estuário para a criação,

que apresentam um estatuto de conservação ‘vulnerável’ em Portugal e estando protegidos pela convenção de Bona e incluídos nos Anexos II e IV da Directiva *Habitats*. Também são referidos como quantitativos importantes o choupa, o linguado-ferrugento, o garrento, a raia-riscada e o linguado.

O estuário do Sado é muito importante a nível nacional no que diz respeito aos recursos haliéuticos. A fauna de invertebrados ocorrente no estuário é rica e diversificada, apresentando algumas espécies de elevado valor económico alimentar (como o berbigão, búzios, ameijoia, lambujinha, lingueirão, choco, camarão, caranguejo) ou com outros usos (como o minhocão e o casulo, usados para isco na pesca). É o mais importante no tocante à abundância de cefalópodes, fundamentalmente devido à presença de choco-vulgar, que aqui aparece de forma regular e com quantitativos elevados.

Conflitos e Ameaças

- Grandes projectos de desenvolvimento industrial, portuário (Setúbal) e turístico (Tróia).
- Construção clandestina em algumas áreas.
- Enxugo e drenagem de terrenos.
- Agricultura intensiva ou c/ regas forçadas.
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens, com consequente alteração da sua morfologia e tipologia, diminuindo assim o *habitat* de muitas espécies de fauna, aves em particular.
- Conversão de salinas em aquaculturas intensivas ou semi-intensivas.
- Caça desordenada.
- Exploração desregrada dos recursos bentónicos do Estuário, que provoca a perturbação física do sedimento, o aumento da turbidez da água e desequilíbrios nas populações da fauna estuarina.
- Contaminação do estuário com produtos químicos (principalmente tributil de estanho, TBT), utilizados nas tintas *anti-fouling* dos barcos.
- Poluição urbana e agrícola (fertilizantes, herbicidas e insecticidas utilizados nas áreas de arrozal).

- Poluição orgânica de origem industrial (fábricas de tomate e lagares de azeite).
- Poluição térmica (central eléctrica, fábrica de celulose, etc.).
- Poluição por metais pesados (indústria, metalurgia naval e exploração mineira de pirites) originária da Zona Industrial de Setúbal e a montante.
- Poluição ou eutrofização de solos marginais aos estuário e aquíferos superficiais.

N2) ARRÁBIDA-ESPICHEL

Extensa área costeira e serrana, que inclui o maciço calcário de baixa altitude (500m) em que está inserido a Serra da Arrábida, compreendendo falésias costeiras marinhas, praias, maquis, garrigues, pastagens, florestas caducifólias e perenifólias e áreas agrícolas. Inclui também a faixa de falésia costeira que contorna a extremidade SW da Península de Setúbal, ao longo do Cabo Espichel até à zona a sul da Lagoa de Albufeira, marginada por zonas de planalto com matos esclerófilos e culturas arvenses. Engloba ainda uma importante área marinha costeira.

Esta unidade apresenta um elevado estatuto de protecção a nível nacional e internacional, reflectido por várias classificações:

- Parque Natural da Serra da Arrábida (Decreto-Lei 622/76, de 28 de Julho; Plano de Ordenamento prévio pela Portaria 26-F/80; novo plano de ordenamento em elaboração), tendo como áreas de reserva integral as Matas do Solitário, Coberta e dos Vidais.
- Parque Marinho da Arrábida (Decreto-Lei 227/98, de 17 de Julho);
- Sítio Classificado da Gruta do Zambujal (Decreto-Lei 140/79, de 21 Maio);
- ZPE do Cabo Espichel, em vias de classificação ao abrigo da Directiva Aves;
- Sítio Arrábida-Espichel da Lista Nacional de Sítios, ao abrigo da Directiva *Habitats* (Decreto-Lei 142/97, de 28 de Agosto);
- Reserva Biogenética do P.N. da Arrábida.

Nesta área foram ainda identificados dois Biótopos CORINE (P.N. da Arrábida e Cabo Espichel) e a IBA do Cabo Espichel. A reserva marinha foi reconhecida como *Gift to the Earth* pelo World Wildlife Fund for Nature (WWF).

Os limites da unidade " Arrábida-Espichel" considerada neste estudo são os do sítio da Lista Nacional na zona terrestre e os do Parque Marinho na zona marinha.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

Consideram-se nesta área duas unidades do ponto de vista geológico e geomorfológico:

Troço Lagoa de Albufeira – Cabo Espichel: Contém troços com grande importância estratigráfica, paleontológica e sedimentológica, como os da Praia do Penedo (Miocénico, paleontologia), Foz-Praia dos Lagosteiros (Cretácico Inferior; estratigrafia, paleontologia) e do C.º Espichel à Praia dos Lagosteiros (Jurássico Superior; estratigrafia, paleontologia, sedimentologia) a que corresponde um dos melhores cortes geológicos dessa época para o nosso país e muito importante a nível europeu.

Troço Cabo Espichel – Setúbal: Com interesse geológico-estrutural, sedimentológico e paleontológico, incluindo nomeadamente o diapiro de Sesimbra, de grande valor didáctico e todo o maciço da Arrábida. Este apresenta aspectos muito relevantes do ponto de vista estratigráfico, estrutural, paleontológico, espeleológico, geomorfológico, únicos a nível nacional.

De referir, também, a Jazida de pegadas de dinossáurios do sítio do Zambujal de Cima e a chamada Pedra Furada, em Setúbal, monumentos natural, que pelas suas características únicas estão a ser objecto de classificação municipal.

Também incluída nesta área, a gruta do Zambujal é um monumento geológico, classificado em 1979 (Decreto-Lei n.º 140/79, de 21 de maio), pela sua beleza e interesse em termos de formações geológicas. Foi uma área exposta pelas intervenções nas pedreiras adjacentes.

Flora e Comunidades Vegetais

Esta área assume importância internacional pela presença de 37 *habitats* do Anexo I da Directiva *Habitats*, dos quais 10 são prioritários,

e de 14 espécies de plantas do Anexo II, das quais 3 são prioritárias.

Destaca-se pela ocorrência de plantas muito raras e sensíveis ou sejam por exemplo *Convolvulus fernandesii*, *Pseudarrhenatherum pallens*, *Fagonia cretica*, *Lanvandula multifida* e *Helianthemum apenninum* e *Silene longicilia*. A unidade Arrábida-Cabo Espichel representa para estas plantas a sua única localidade no Mundo ou uma localização geograficamente tão afastada da principal área de distribuição que é possível antever a diversificação e originalidade genética das populações arribendenses.

A Serra da Arrábida destaca-se ainda pela ocorrência de importantes bosques e formações boscosas naturais que em especial integram carvalhos (*Quercus faginea*) e carrascos de grande porte (*Quercus coccifera*) que no contexto da região de Setúbal ali encontram a sua melhor localização.

As serras da Arrábida-Espichel e de S. Luís são em termos florísticos uma região muito diversificada e com grande riqueza em espécies. Nas comunidades vegetais e também na vegetação destes locais confrontam-se elementos característicos de regiões carbonatadas localizadas mais a Norte (região de Lisboa e Oeste) e elementos característicos de regiões localizadas mais a Sul. Por exemplo *Osyris quadripartita* é uma espécie relativamente abundante e frequente ao longo do litoral Sul, que no entanto na serra da Arrábida encontra abruptamente o seu limite de distribuição. Para Norte desta serra não voltará a observar-se a ocorrência espontânea desta planta.

A Serra do Louro é um maciço geológico caracterizado por substratos fortemente ácidos importante para a dispersão para Norte e ocidente de espécies vegetais raras, sensíveis ou com estatuto de conservação biológica como sejam *Euphorbia transtagana*, *Avenula spp.*, *Armeria pinifolia*, *Thymus villosus* subsp. *villosus* etc. As funções dispersivas resultam fundamentalmente dos elevados teores de sesquióxidos de ferro dos substratos, normalmente porosos e siliciosos, inexistentes nos relevos carbonatados das serras de S. Luís e Arrábida-Espichel. O potencial dispersivo das populações vegetais instaladas nestes terrenos é de tal modo elevado, que é frequente encontrar algumas espécies vegetais de solos ácidos colonizarem situações ecológicas mais alcalinas, atípicas face às suas preferências ecológicas normais. Apesar da distribuição de algumas plantas ao longo dos relevos serranos estar fortemente sectorizada e dependente de factores climáticos,

edáficos e humanos, a miscigenação de floras de regiões afastadas e o carácter de ilha biogeográfica dos relevos carbonatados dos relevos da Serra da Arrábida-Cabo Espichel são talvez, os aspectos que pontificam a originalidade botânica da região demarcada e também o interesse da preservação dos núcleos populacionais ainda existentes bem como dos factores que asseguram a perenidade e dispersibilidade a longo termo das espécies vegetais.

Fauna

Em termos de avifauna destacam-se as zonas de falésias costeiras e arribas interiores utilizadas por espécies rupícolas de elevado valor conservacionista. A área do Cabo Espichel (em vias de classificação como ZPE) é uma importante área de ocorrência de espécies migratórias de passagem, possuindo arribas e charnecas ainda bem preservadas. São referenciados para esta ZPE 14 espécies incluídas no Anexo I da Directiva Aves e ainda 30 outras espécies migradoras de ocorrência regular. Entre as espécies rupícolas que nidificam na área:

– Falcão-peregrino, espécie "rara" em Portugal e a nível europeu, que nidifica principalmente no Cabo Espichel e Serra do Risco;

– Águia-de-Bonelli, espécie "rara" em Portugal, "ameaçada" a nível Europeu e prioritária ao abrigo da Directiva Aves, cujo casal nidificante na Serra da Arrábida é o único numa vasta área do litoral a sul do Tejo;

– Bufo-real, "raro" em Portugal e "vulnerável" na Europa;

– Andorinhão-real, "raro" em Portugal.

Alguns troços da falésia costeira, constituem também importantes pontos de nidificação para aves marinhas como a gaivota-argêntea e o corvo-marinho-de-crista.

Em termos de mamíferos, destaca-se a importância desta área para a conservação de morcegos, tendo sido já nela referenciadas 13 espécies, das quais 9 têm estatuto de ameaça em Portugal (5 "em perigo", 2 "vulneráveis", 1 "indeterminado" e 1 "raro"). No P.N. da Arrábida situa-se um abrigo muito importante a nível nacional ("Sesimbra") que alberga uma grande colónia de criação do morcego-de-peluche (espécie "vulnerável") e várias outras espécies ameaçadas de quirópteros. No Zambujal e no Cabo Espichel são ainda conhecidas mais duas

grutas que abrigam importantes colónias de hibernação do morcego-de-pelucho.

Relativamente à fauna de invertebrados, o P.N. da Arrábida é um dos dois sítios nacionais onde está referenciada a ocorrência do lepidóptero *Callimorpha quadripunctata* (espécie prioritária do Anexo II da Directiva *Habitats*).

A classificação do Parque Marinho da Arrábida, o primeiro em Portugal, reflecte a importância desta costa em termos marinhos. Esta é uma zona de grande diversidade e variedade de biótopos costeiros com características únicas no País. As suas condições particulares de orientação geográfica, regime hidrológico e topografia da costa permitem o desenvolvimento nesta zona de um grande número de espécies animais e vegetais que ocorrem em costas abrigadas e são raras na costa ocidental portuguesa. Por outro lado, a variação das condições ao longo deste segmento (desde o Cabo Espichel, mais atlântico e de hidrodinamismo mais acentuado, à foz do Sado, mais mediterrânico e com bancos de areia) favoreceu o desenvolvimento de diferentes povoamentos que a tornam representativas de um leque muito variado de diferentes tipos de biótopos. Destacam-se os bancos de zosteráceas nos baixios junto à foz do Sado, povoamentos característicos de zonas rochosas intertidais abrigadas e povoamentos característicos de substratos rochosos de maior profundidade e luminosidade reduzida.

Esta zona marinha, que surge no prolongamento do estuário do Sado, é intensamente utilizada pela única população residente de golfinhos roazes existente no País e é uma importante zona de postura e criação de diversas espécies marinhas com elevado interesse económico, como santolas, raias, choccos, linguados e corvinas.

De referir ainda o interesse científico e didáctico desta costa, em que se destaca a reserva zoológica da Pedra da Anixa.

Conflitos e Ameaças

Na Área Terrestre

– Proliferação de pedreiras, que provocam destruição directa de *habitat*, perturbação directa devido às explosões e consequentes vibrações, e indirecta devido à necessária circulação de veículos pesados. Surgem tanto na Serra da Arrábida como no Cabo Espichel. Assumem particular destaque as pedreiras do Cavalo e a da Arrábida.

– Urbanização desregrada e ocupação clandestina (principalmente na Arrábida).

– Instalação de espaços de equipamento (em particular junto a Sesimbra, a nascente e junto à praia das Bicas) nas zonas de arriba, em locais de instabilidade que promovem a degradação destes *habitats*.

– Pressão turística, pelo afluxo indisciplinado de visitantes, com consequente perturbação, pisoteio, colheita de espécimens e abandono de lixo; na Serra da Arrábida e no Cabo Espichel. No caso específico das grutas, pressão sobre os morcegos por parte de montanhistas e espeleólogos. A pressão por desportos de montanha afecta sobretudo as falésias costeiras e arribas interiores. Os desportos motorizados aquáticos e a circulação excessiva de embarcações de lazer junto às falésias costeiras perturbam as espécies rupícolas.

– Alteração dos ciclos naturais de fogo, por um lado através da sua supressão total em algumas áreas, por outro a ocorrência de fogos acidentais ou criminosos. Particularmente vulneráveis são as matas da Arrábida.

– Exercícios militares.

– Nos prados cultivados e culturas arvenses: abandono da sua exploração, com ruptura dos mecanismos cíclicos de exploração que lhes são conferidos pelo Homem; alteração do tipo de cultura, regime de exploração e uso de pesticidas.

– Caça furtiva.

– Sobrepastoreio (prados e montados).

– Pisoteio excessivo do sub-bosque das matas;

Na Área Marinha

– Pressão pela pesca, incluindo pesca ilegal (a utilização da rapa, de cercos com mergulhadores em especial junto à pedra da Anixa e no Portinho, redes de deriva e ganchorra junto à costa, são apenas alguns exemplos de pesca ilegal utilizadas frequentemente).

– Apanha de algas.

– Pressão sobre a fauna devido à caça submarina e pesca desportiva.

– Perturbação por desportos aquáticos motorizados.

– Poluição.

N3) CAPARICA – ALBUFEIRA

Esta área, situada na margem esquerda do estuário do Tejo, inclui o antigo troço terminal daquele rio. Engloba uma área de arribas interiores de superfícies rochosas detríticas bordejadas por areais em geral em contacto com o mar. Engloba ainda a zona húmida da Lagoa de Albufeira e a área de pinhais da Verdizela. Possui grande interesse pelo valores naturais existentes nomeadamente aspectos morfológicos, botânicos e paisagísticos.

Esta área inclui as seguintes classificações:

- Área de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (Decreto-Lei 168/84, de 22 de Maio);
- ZPE da Lagoa Pequena, ao abrigo da Directiva Aves (em vias de classificação).
- Sítio Ramsar da Lagoa de Albufeira.

Foi ainda proposta pelo ICN como sítio da Lista Nacional de Sítios ao abrigo da Directiva *Habitats*, inclui os Biótopos CORINE da A.P.P. da Arriba Fóssil da Costa da Caparica e da Lagoa de Albufeira, tendo a Lagoa de Albufeira sido identificada pelo inventário MedWet.

Os limites da área designada neste documento como “Caparica-Albufeira” são os do sítio proposto pelo ICN para integrar a Lista Nacional de Sítios ao abrigo da Directiva *Habitats*.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

Notável pelas formas de erosão das arribas, conjunto único a nível nacional. Possui interesse geológico e, em especial, paleontológico. A arriba é essencialmente constituída por séries detríticas (arenitos) de idades Miocénica e pós-Miocénica, com estratificação sub-horizontal. Da base para o topo da arriba, afloram as seguintes unidades: Miocénico Superior, Pliocénico, Quaternário. Grande parte das formações pliocénicas encontram-se cobertas por dunas localizadas na parte superior da arriba. A fauna fóssil existente caracteriza-se por ser de origem fluvio-marinha, em que predominam os lamelibrânquios, gastrópodes e vestígios de peixes miocénicos (dentes). No que respeita à fauna ictiológica, predominam nitidamente as formas

tropicais e subtropicais, indicando mares destes tipos ou influência de correntes quentes.

Flora e Comunidades Vegetais

É uma região notável pela sua diversidade paisagística, incluindo 32 tipos de *Habitats* classificados, dos quais 11 prioritários.

Destaca-se pela presença de biótopos muito raros no Sul de Portugal como sejam as turfeiras. Estes biótopos além de integrarem um amplo conjunto de espécies raras, ameaçadas ou com estatuto de protecção detêm marcada importância científica na medida em que preservam ainda testemunhos de épocas geológicas anteriores, reportando-nos ao período Quaternário, quando hemisfério Norte da Terra foi sucessivamente atingido por climas boreais. Através dos pólenes preservados nestas turfeiras tem sido possível documentar a história destes acontecimentos e a sucessão de aspectos que marcaram a paisagem da península de Setubal nos últimos milhares de anos.

Entre as plantas mais importantes destacam-se os esfagnos, *Telypteris palustris*, *Erica erigena*, *Thorella verticillatinundata* e *Utricularia australis*.

O território demarcado inclui ainda um conjunto vegetacional notável pela sua antiguidade e pela sua representatividade (embora apenas numa pequena área funcionalmente insuficiente) de algumas espécies interessantes, destacando-se *Juniperus navicularis*.

A vegetação espontânea das praias e dunas do sector costeiro é um elemento decisivo para a consolidação dos sistemas dunares estando a sua preservação associada à manutenção da sua qualidade balnear. Igualmente, a defesa dos solos planálticos depende em boa medida da preservação da vegetação de recobre as arribas e margina as linhas de água.

Fauna

Em termos faunísticos, existem nesta unidade três áreas com características diferenciadas: as zonas arbóreas e arbustivas do planalto, dominadas por pinheiro manso e com sub-bosque em abundância nalgumas zonas, onde se inclui a Reserva Botânica da Mata dos Medos; as charnecas e charcas temporárias dos pinhais de Verdizela; e a Lagoa de Albufeira e dunas adjacentes.

Na área florestal, a avifauna está representada por um rico e abundante povoamento, onde se destacam a rola, o noitibó, o corvo e o gavião. Ocorrem também mamíferos como o texugo e a gineta.

A área de Verdizela é também interessante para as espécies de avifauna florestal e, adicionalmente, para as comunidades de herpetofauna.

De particular relevância é a área da Lagoa de Albufeira, estrutura lagunar destabilizada pela abertura artificial e periódica do cordão litoral, funcionando alternadamente como lagoa de água doce ou como zona lagunar de água salobra, com consequente atraso na evolução natural do sistema ecológico. É uma das maiores zonas húmidas da Península de Setúbal, tendo sido identificada pelo inventário MedWet.

A zona mais interior da Lagoa de Albufeira (Lagoa pequena) está em vias de classificação como ZPE, assumindo relevância como local importante de passagem durante as migrações outonais de aves aquáticas passeriformes transaarianas e como área de refúgio para patos-reais durante a muda completa de plumagem. Estão referenciadas para esta ZPE 16 espécies pertencentes ao Anexo I da directiva das Aves, estando ainda presentes outras 26 migradoras protegidas ao abrigo da Directiva.

As linhas de água que drenam para a Lagoa, apesar das suas margens se encontrarem agricultadas e com alguma pressão agrícola, podem servir como interessante corredor de acesso da fauna em geral às zonas húmidas. As dunas do cordão litoral (dunas dos Medos) têm interesse para a herpetofauna.

Conflitos e Ameaças

Na Arriba fóssil

- Construção clandestina junto às encostas que, entre outros aspectos, interfere com o equilíbrio natural dos taludes; acelera a erosão e descaracteriza a paisagem.
- Instalação de infraestruturas e equipamento na arriba.
- Pisoteio.
- Coleccionadores de fósseis.

Na Mata dos Medos

- Ameaça de incêndios.
- Fluxo de visitantes no Verão, que usam a mata como local de descanso ou de passagem para as praias.

Na Lagoa de Albufeira:

- Pesca ilegal.
- Pressão cinegética.
- Pisoteio e pastoreio não controlados à volta das lagoas e no cordão dunar, que provocam a erosão e a degradação das margens e das dunas.
- Poluição orgânica proveniente de um aglomerado urbano ilegal, a sul da Lagoa, desprovido de saneamento básico.
- Poluição da água e dos solos marginais à albufeira, ocasionados pelo uso agrícola dos terrenos marginais às ribeiras afluentes da margem sul.
- Limpeza não ordenada das linhas de água.

N4) PINHAL DA MARQUESA N5) PINHAL DAS FORMAS N6) PINHAL DAS ESPANHOLAS

Estas três zonas revestidas por importantes massas de pinhal localizam-se respectivamente no caso dos pinhais da Marquesa e das Formas na área central da península de Setúbal e no caso do pinhal das Espanholas na zona centro-oriental desta península. O Pinhal da Marquesa tem por referências geográficas meridionais, Vila Nogueira de Azeitão e Quinta do Anjo, sendo limitado a Norte pela auto-estrada do Sul (IP-1). Aliás, esta auto-estrada e equipamentos industriais nas suas imediações constituem as principais justificações para disjunção

da massa de pinhal e formação de duas unidades nucleares adjacentes – Pinhal das Formas e Pinhal da Marquesa. No que refere em particular o Pinhal das Espanholas, esta localidade corresponde a um pequeno fragmento da grande unidade de pinhal que até há bem pouco tempo cobria a região centro-oriental da península de Setúbal e que progressivamente foi sendo eliminado para construção de equipamentos industriais, expansão urbana e sobretudo agrícola (destacando-se neste caso a viticultura).

As unidades nucleares em apreço são revestidas no matos sabulícolas instalados sobre diferentes tipos de terrenos de natureza arenosa ácida. Os povoamentos florestais contribuem para a diferenciação florística e estrutural destes matos, aspecto para o qual concorrem também atributos do substrato. Actualmente estas áreas de matos estão a ser progressivamente degradadas para construção de gigantescos equipamentos industriais dos quais são exemplo a "Ford-Portugal", "Danzas", "Vicaima", "Makro", etc..

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

O interesse de conservação destes locais deve-se à presença de espécies fundamentais para a conservação da biodiversidade designadamente, *Armeria rouyana*, *A. pinifolia*, *Juniperus navicularis*. São também importantes nestes territórios os biótopos e comunidades vegetais próprias dos complexos paleo-dunares e lagoas temporárias.

A espécie *Armeria rouyana* é de conservação prioritária segundo o Anexo I da Directiva *Habitats* e no mundo não ocorre senão nos terrenos arenosos enxutos das bacias do Tejo, Sado e sistema paleodunar entre a Comporta e Sines.

As populações desta espécie apresentam nos pinhais da Marquesa e das Formas, a segunda mais favorável situação demográfica para a conservação da espécie. Com efeito, além da subpopulação sadina quase inteiramente localizada na margem esquerda do Rio Sado, a subpopulação da zona em apreço preserva ainda um preenchimento demográfico suficiente, não obstante as actividades humanas desordenadas que se têm vindo a desenvolver durante o última década.

Na eventualidade de não se definirem e aplicarem medidas de conservação eficazes, este "segundo mais importante" núcleo populacional extinguir-se-á certamente, determinando em consequência

a gravosa redução da variabilidade genética da espécie, colocando a espécie em sério risco de extinção.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana-industrial.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecoligicamente particulares).
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Hortifruticultura.
- Enxugo de terrenos.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Poluição ou eutrofização de solos e aquíferos superficiais.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areeiros.
- "Áreas de empréstimo" ou terraplanagens.

N7) TERRA DOS CAMELOS

Esta área, definida entre as povoações de Pinhal Novo e Alcochete, é iminentemente plana do ponto de vista topográfico e é caracterizada pelos solos arenosos ácidos com deficiente drenagem.

A combinação destes dois atributos é responsável pela formação de lagoas, charcas e surgências de água durante os períodos meteorológicos mais favoráveis o que determina uma matriz paisagística de múltiplos locais húmidos. Originalmente, esta área era ocupada por extensas charnecas.

A actividade económica mais importante é a pastorícia extensiva de gado ovino e a agricultura.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Os terrenos de natureza argilo-arenosa deste território são responsáveis pela retenção das águas das chuvas levando à formação de inúmeras charcas e lagoas temporárias que se revestem de relvados e que nalguns casos, excepcionalmente preservam ainda a coroa de matos espontâneos da margem. Estes matos têm uma grande importância de conservação porque integram ainda plantas ecologicamente muito exigentes, que devido a este condicionalismo fisiológico dificilmente podem colonizar outras situações. A forte acidez e prolongada hidratação dos solos constituem os factores determinantes para a sobrevivência destas espécies, designadamente de *Erica erigena*, *E. lusitanica*, *Molinea coerulea*, *Pinguicula lusitanica*, etc. Num passado recente estas comunidades teriam tido uma cobertura e frequência de ocorrência muito superior à que têm actualmente. Com efeito em estudos botânicos recentes não tem sido possível reencontrar um conjunto de plantas sensíveis como seja por exemplo *Myrica gale*, *Narcissus bulbocodium* e esfagnos, plantas estas que no final do século passado os botânicos encontravam com regularidade e registavam nas suas colecções preservadas até aos dias de hoje nos Herbários. As extinções biológicas que estes factos parecem implicar, demonstram a alarmante regressão das populações e comunidades vegetais interessantes deste território, apontando como causas previsíveis, o desordenado avanço de certas actividades humanas incompatíveis com a preservação dos valores e património biológicos presentes.

Fauna

Apesar de não existirem dados concretos para a região, as charcas e lagoas temporárias englobadas nesta área assumem importância regional para a manutenção da comunidade de anfíbios, em particular como locais de postura e abrigo durante os estados larvares. A relevância da sua utilização como pontos de "descanso" durante as migrações reprodutoras de algumas espécies de anfíbios, apesar de bastante plausível carece de confirmação "in loco". A área tem também importância considerável para as tarambolas, os abibes e narcejas.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana-industrial.
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.

- Agricultura intensiva ou com regas forçadas
- Tipologias agrícolas indiferenciadas praticadas em grandes extensões contínuas.
- Sobrepastoreio de bovinos.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Enxugo de terrenos.
- Canalização de valados e ribeiras por artificialização das margens.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areiros.
- "Áreas de empréstimo" ou terraplanagens.
- Despejo de entulhos e estabelecimento de ferro-velhos.

N8) MONTADOS DE RIO FRIO

Na vasta área de montados da região de Rio Frio, o território delimitado selecciona as situações biológicas e ecológicas mais favoráveis para a conservação da biodiversidade. Este território é marginado a Norte pela estrada nacional Montijo-Vendas Novas e a Sul pela várzea do Vinte e Dois. Os montados são densos e com amplo e diversificado subcoberto de matos e matagais caracterizados por grande naturalidade.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Estes montados, devido à moderada intervenção humana que têm sofrido, preservam notavelmente populações de espécies vegetais raras e que na sua generalidade se encontram geograficamente afastadas das suas áreas de ocorrência mais características. Tratam-se por exemplo de *Halimium alyssoides* e *Ranunculus bupleuroides*, plantas estas cuja áreas de repartição em Portugal se localizam em regiões com climas mais frios e húmidos do noroeste e centro-oeste. A sua ocorrência relictica na região de Lisboa é por isso excepcional e as populações destas plantas ali ainda existentes,

testemunham provavelmente outros climas e condicionantes ecológicas pretéritas desaparecidas da região. Estas populações de espécies vegetais por terem desde há muito tempo perdido a capacidade de se relacionarem geneticamente com outras populações congéneres actualmente distantes, terão desenvolvido aspectos fisiológicos e morfológicos particulares bem patentes nos comportamentos ecológicos que exibem, contribuindo para a diversificação e enriquecimento genético das respectivas espécies.

Fauna

A boa qualidade estrutural e moderada intervenção humana desta área potencia a ocorrência de uma fauna rica e diversificada, em particular de aves de cariz florestal.

Conflitos e Ameaças

- Aumento da área agrícola e área de pastagens como sub-coberto de montado.
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Sobrepastoreio de bovinos.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecologicamente particulares).

N9) LAGOAS DO POCEIRÃO

Este local caracteriza-se pela ocorrência de importantes extensões de matos e matagais, existindo no seu interior diversas zonas húmidas designadamente lagoas, charcas e surgências. Estas situações ecológicas, de grande importância para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, revestem-se por uma flora reliquial notável, extraordinariamente bem preservada no local indicado na cartografia anexa. A zona mais importante deste biótopo e respectiva flora localiza-se nas imediações da povoação do Poceirão. Uma zona secundária igualmente importante para o sucesso da conservação da biodiversidade na região localiza-se a cerca de 500m para noroeste do vértice geodésico de Alagoiças. Este segundo local, não representado na cartografia anexa,

é marginado pelo lado Norte junto da povoação de Faias pela estrada nacional Montijo-Vendas Novas.

Os matos higrófilos deste tipo de biótopos húmidos, praticamente sem cobertura arbórea na zona cartografada, estendiam-se num passado recente por vastas áreas designadamente pelos pinhais de Valdera e Alguruz. Estes pinhais foram recentemente eliminados e substituídos por actividades agrícolas com regas forçadas e pela vitivinicultura.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Salienta-se neste pequeno território a ocorrência de populações geograficamente disjuntas de plantas preferentes de climas e solos de expressão mais atlântica. A sua ocorrência em climas de tendência fortemente mediterrânica como é o caso do que caracteriza a região de Lisboa é por isso um factor notável e provavelmente marcante de diversificação genética. As lagoas do Poceirão representam um dos melhores locais onde se preservam num estado de conservação ainda bastante favorável, comunidades vegetais designadas no elenco de *habitats* da Directiva 92/43/CEE sob o item "Charcos temporários mediterrânicos" (*habitat* prioritário) e "Águas oligotróficas muito pouco mineralizadas das planícies arenosas do oeste mediterrânico com *Isoetes*".

O estado de conservação destes biótopos é neste território normalmente excelente e por isso a transição das comunidades húmidas para as comunidades de solos enxutos é gradual, indiciando padrões de excepcional naturalidade.

O território das Lagoas do Poceirão é ainda o único local conhecido a Norte do Sado que integra a espécie prioritária da Directiva *Habitats* – *Hyacinthoides italica* (incl. *H. vicentina*). Também um dos raros locais onde ocorre *Myosotis sicula*.

Fauna

As charcas e lagoas temporárias englobadas nesta área assumem importância regional para a manutenção da comunidade de anfíbios, em particular como locais de postura e abrigo durante os estados larvares. A relevância da sua utilização como pontos de "descanso" durante as migrações reprodutoras de algumas espécies de anfíbios, apesar de bastante plausível carece de confirmação "in loco"

Estas zonas húmidas podem ainda funcionar como locais intermédios de refúgio, no Inverno para algumas espécies de aves, tendo sido consideradas importantes para o funcionamento de um corredor ecológico para aves que liga o Sado ao Tejo.

Conflitos e Ameaças

- Agricultura de sequeiro e pastagens.
- Hortifruticultura.
- Tipologias agrícolas indiferenciadas praticadas em grandes extensões contínuas.
- Desmatção frequente .

N10) PORTO BRANDÃO

Esta área nuclear representa essencialmente terrenos muito declivosos de natureza calcária margosa expostos a Norte e situados na margem esquerda do Rio Tejo. Tem por limite Sul o rebordo da costeira incluindo para Sul e suas imediações e por limites leste e oeste, respectivamente, as zonas urbanas da povoação de Trafaria e o encosto Sul da Ponte 25 de Abril. Esta área nuclear integra diversos biótopos naturais e semi-naturais nos quais se incluem matos de carrasco, matos baixos sucessionais de cistáceas, relvados, afloramentos rochosos, surgências de água etc. No passado recente anterior à expansão urbana de Almada, Charneca da Caparica e Trafaria, esta zona detinha plantas importantes e sensíveis. Para estas plantas esta área representava o limite meridional de distribuição, devido ao quimismo específico dos solos.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

Esta área de litoral rochoso corresponde a um dos melhores cortes geológicos do Miocénico português e muito importante mesmo a nível europeu, tornado clássico pelos trabalhos de Berkley Cotter. Tem também, grande interesse paisagístico dado constituir a vista panorâmica de grande parte da cidade de Lisboa.

Flora e Comunidades Vegetais

Este território distingue-se pelas vertentes inclinadas de calcários margosos e pela presença de um tipo de vegetação adaptada a estas circunstâncias ecológicas. É um sector bastante vulnerável na medida em que a erosão mecânica e o transporte de sedimentos ao longo das vertentes, se ampliados pelas actividades humanas não ordenadas, poderá conduzir à degradação do valores biológicos em presença.

Fauna

Esta área propicia locais de nidificação para espécies de cariz rupícola, destacando-se neste caso a nidificação confirmada do falcão-peregrino.

Conflitos e ameaças

- Erosão.
- Desmatção e consolidação da falésia, com recurso a betão.
- Expansão urbana-industrial, incluindo depósitos de combustíveis e outros equipamentos.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecologicamente particulares).
- Queima frequente de matos em locais sensíveis.
- Descaracterização paisagística (como aconteceu com a desastrada localização dos silos na Trafaria).

N11) ESTUÁRIO DO TEJO

Amplio estuário, que constitui a zona húmida mais extensa do território nacional e uma das mais importantes da Europa. Apresenta uma biodiversidade muito elevada e uma notável diversidade paisagística, em boa medida associada a usos agro-silvo-pastoris de baixa densidade. É notável pela grande extensão relativa da faixa entre-marés, que desempenha funções essenciais para a manutenção dos ecossistemas estuarinos e do litoral adjacente. Encerra talvez as maiores

e de maior significado extensões contínuas de sapal do nosso país. Situa-se na zona de transição entre o litoral com características nitidamente atlânticas e o litoral com carácter predominantemente mediterrânico. Para além da zona húmida propriamente dita, inclui ainda terrenos envolventes de lezíria, charneca, zonas húmidas de água doce e montado.

A sua extraordinária importância em termos de conservação está amplamente reconhecida pela classificação em diversas categorias, nomeadamente:

- Reserva Natural do Estuário do Tejo (Decreto-Lei 565/75, de 19 de Julho; regulamentado pela Portaria 481/79, de 7 de Setembro);
- Zona de Protecção Especial, ao abrigo da Directiva Aves (Decreto-Lei 280/94, de 5 de Novembro);
- Sítio da Lista Nacional de Sítios, ao abrigo da Directiva *Habitats*;
- Sítio ao abrigo da Convenção de Ramsar.

Para além disso, é ainda IBA, Biótopo CORINE e foi identificada pelo inventário MedWet como a mais importante zona húmida nacional.

A cada uma destas classificações correspondem limites diferentes. No âmbito deste trabalho, considerou-se que a unidade Estuário do Tejo inclui toda a área delimitada como ZPE e ainda as Salinas de Alverca, na margem norte do Estuário.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Estão referenciados para esta área 19 *habitats* do Anexo I da Directiva *Habitats*, dos quais 2 são prioritários. Destaca-se sobretudo pela ocorrência de extensos e complexos sapais e outros ecossistemas tolerantes à salinidade. No interior não salinizado do território ocorrem montados e lagoas temporárias também com importância de conservação.

Fauna

Em termos faunísticos, esta área destaca-se pela sua extraordinária importância para a avifauna, sendo uma das 10 zonas húmidas mais importantes da Europa para aves aquáticas migradoras. Em épocas de passagem migratória, chegam a concentrar-se no Estuário mais de 150 000 aves aquáticas. No nosso país é o local que alberga maior número de aves limícolas (em média 54% da população

nacional) e anatídeos (em média 38%) durante o Inverno e, tendo em consideração a globalidade da avifauna, é certamente a zona húmida mais importante em Portugal. Até 1996, foram registadas 251 espécies de aves, das quais 195 ocorrem com regularidade e 100 nidificam. Estes valores colocam o Estuário do Tejo como uma das zonas de maior riqueza avifaunística do país.

Na época de reprodução, destacam-se as seguintes espécies:

- Garça-vermelha: espécie “vulnerável” em Portugal e na Europa, em grande declínio na maior parte do território europeu, tem no Estuário do Tejo a maior colónia do País. A população desta área corresponde a cerca de 2% do total europeu.
- Perna-longa: em 1990, o Estuário do Tejo albergou 21% do total de casais reprodutores nacionais e 5% do total europeu.
- Perdiz-do-mar: espécie “vulnerável” em Portugal e “em perigo” a nível europeu, em declínio no nosso e noutros países da Europa. Em 1992, o Estuário albergava mais de 4% da população europeia.

Na época de internada, destacam-se:

- Alfaiate: espécie “vulnerável” em Portugal; o Estuário do Tejo alberga em média mais de 10 000 aves desta espécie, o que corresponde a mais de 15% da população internante europeia e mais de 70% da população nacional.
- Tarambola-cinzenta: esta área alberga em média 3.7% da população europeia;

- Maçarico-de-bico-direito: espécie “vulnerável” na Europa devido a um acentuado declínio nas últimas décadas; no Estuário concentra-se cerca de 2,8% da população europeia e 70% do total nacional;
- Pilrito-comum: espécie “vulnerável” na Europa devido a um acentuado declínio; no Estuário concentra-se cerca de 1% da população europeia;

Na época de passagem migratória, destacam-se:

- Maçarico-de-bico-direito: espécie “vulnerável” na Europa; em época de passagem migratória concentra-se no Estuário mais de 20% da população total europeia;
- Flamingo: espécie “rara” em Portugal e “localizada” na Europa; cerca de 1% da população total europeia usa o Estuário na época de passagem migratória.

Os bancos de vasa, os sapais e as salinas constituem os *habitats* mais importantes para a avifauna, sendo de destacar também os caniçais e os arrozais. Para além de aves aquáticas, o Estuário possui grande valor a nível nacional para:

– Garças, existindo no Estuário dois dormitórios mistos que contribuem para que nesta área ocorra 4% da população total de ardeídeos invernantes no País;

– Passeriformes em migração outonal, que usam sobretudo as zonas de caniço, como o rouxinol-pequeno-dos-caniços, o rouxinol-grande-dos-caniços, a felosa-dos-juncos, a felosa-musical e o pisco-de-peito-azul;

– Aves estepárias, que usam sobretudo a lezíria, como o sisão, e a perdiz-do-mar;

– Rapinas como o tartaranhão-ruivo-dos-paúis, que usa sobretudo a lezíria e o sapal, e a águia-cobreira, o gavião e a águia-calçada, que usam sobretudo os montados e as áreas de pinhal.

Relativamente aos restantes, destaca-se a presença da lontra e do toirão no grupo dos mamíferos, do cágado e de várias espécies de anfíbios.

Em relação às espécies da ictiofauna, o estuário do Tejo possui um papel ecológico fundamental enquanto zona de crescimento e *nursery* para juvenis de várias espécies de peixes com interesse comercial (como o linguado e o robalo) e camarão: são estes juvenis que irão enriquecer os *stocks* costeiros, razão pela qual as pescas costeiras de algumas espécies dependem directamente do Estuário. Assume ainda um interesse fundamental para espécies migradoras, que usam o estuário como zona de transição entre o meio marinho e o meio dulciaquícola, nomeadamente: a lampreia-de-rio (“rara” em Portugal), a lampreia-marinha, o sável e a savelha (estes três últimos de estatuto “vulnerável”). Nas linhas de água afluentes ocorrem também espécies dulciaquícolas ameaçadas em Portugal, como o cumba, o barbo de Steindachner, a boga-de-boca-arqueada, e a boga-portuguesa (de estatuto “raro”) e a panjorca e o ruivaco (de estatuto “indeterminado”).

A área denominada “Estuário do Tejo” engloba também os *habitats* húmidos e de utilização agrícola e/ou salinicola tradicional (em uso ou abandonadas) da margem direita deste rio. Assume especial destaque a área das Salinas de Alverca, que constitui um local com assinalável importância como refúgio da avifauna aquática. O complexo

das salinas é importante como dormitório das limícolas do Tejo, desempenhando um papel indispensável no ciclo diário deste grupo de aves, que confere ao Tejo a sua importância internacional. As salinas de Alverca constituem um dos poucos locais onde ocorre a nidificação de perna-longa e do galeirão no estuário do Tejo. É também importante para perdiz-do-mar e para o pato-de-bico vermelho. Esta área acolhe mais de 1000 aves durante as suas passagens migratórias, sendo a zona húmida mais importante da margem norte do Estuário.

Conflitos e Ameaças

– Expansão urbanística com proliferação de empreendimentos nas margens do estuário.

– Ampliação de zonas industriais e portuárias, nomeadamente à custa das zonas de sapal no estuário.

– Crescimento da rede viária.

– Ampliação de instalações militares.

– Barragens a montante que reduzem o transporte de sedimentos finos.

– Desmatção frequente de subcobertos florestais.

– Agricultura intensiva ou c/ regas forçadas.

– Hortofruticultura.

– Enxugo e drenagem de terrenos.

– Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.

– Drenagens na lezíria e canais interiores, e aumento da extensão de culturas de regadio.

– Sobrepastoreio de bovinos.

– Caça ilegal e abate de espécies protegidas.

– Contaminação das águas do estuário por efluentes urbanos, industriais e agrícolas.

– Queima de caniço.

– Poluição ou eutrofização de solos e aquíferos superficiais.

– Sobreexploração dos recursos pesqueiros e haléuticos.

N12) ESTUÁRIO DO TEJO-SUL

A área denominada Tejo-Sul desenvolve-se nas margens do estuário do Tejo, entre a “península do Samouco”, baía do Seixal e a Cova da Piedade. Engloba as zonas estuarinas (sapais, lodaçais, etc), entre-marés e as áreas adjacentes onde ainda se efectua agricultura tradicional. Abranje também salinas abandonadas, o troço inferior da ribeira de Coina (até essa povoação), o campo da base aérea do Montijo e a Mata da Machada.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Estão referenciados para esta área vários *habitats* do Anexo I da Directiva *Habitats*. Destaca-se sobretudo pela ocorrência de extensos e complexos sapais e outros ecossistemas tolerantes à salinidade. Destaca-se ainda a área classificada da Mata da Machada.

Fauna

Em termos faunísticos esta área apresenta-se como um complemento do sistema estuarino do Tejo, do qual faz parte integrante em termos ecológicos. As zonas entre marés desta unidade apresentam uma importância comparável a outras incluídas na ZPE ou na Reserva Natural do Estuário do Tejo, como locais de alimentação e refúgio para avifauna aquática, em particular durante o Inverno. Apesar de muitos dos sítios de refúgio importantes para as aves aquáticas se encontrarem dentro de áreas já classificadas, a ocorrência de migrações diárias para zonas de alimentação entre-marés incluídas na nova área Tejo-Sul confere-lhe importância nacional.

Moreira (*in press*) refere como áreas de destaque para as aves aquáticas: a baía da Arrentela, a baixa da ribeira de Coina e a de Montijo/Sarilhos. Algumas das espécies de aves que podem ser observados nestas áreas em números consideráveis são o alfaiate, o perna-longa, a seixoeira, o maçarico-de-bico-vermelho e o pilrito-pequeno.

O complexo formado por salinas abandonadas e áreas de agricultura tradicional são ainda locais assinaláveis para a fauna.

As áreas agrícolas adjacentes funcionam como tampão, permitindo minimizar o impacto da perturbação humana sobre o sensível sistema estuarino.

Conflitos e Ameaças

- Pressão urbanística e rodoviária.
- Urbanização desregrada, em particular a dispersa.
- Intensificação da agricultura.
- Implantação de zonas industriais e equipamento.
- Enxugo e drenagem para reconversão das áreas de lamas e sapal.
- Poluição das linhas de água, em particular da ribeira de Coina.

N13) CAMPO DE TIRO DE ALCOCHETE

Recinto militar, vedado e de acesso bastante restringido. Inclui áreas de pinhal, montados e matos, assim como importantes zonas de lagoas temporárias.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

O nível de informação botânica disponível sobre este recinto militar é ainda muito incipiente. No entanto a avaliar pelo estado de conservação de algumas comunidades vegetais é possível antever o grande interesse botânico deste sector. Destaca-se em particular os ecossistemas naturais gerados pela retenção de águas das chuvas e surgências – lagoas temporárias – que com respeito à Directiva *Habitats* incluem comunidades vegetais filáveis nos itens 3110, 3131 e 3170*. Destaca-se ainda, embora geograficamente limitados, os ecossistemas estabelecidos sobre paleo-dunas e outros solos

enxutos integrantes da planta de conservação prioritária *Armeria rouyana*.

Fauna

O interesse faunístico da área reside na sua potencialidade para albergar uma comunidade interessante em termos florestais (aves e mamíferos essencialmente), já que as áreas de montado e mato são relativamente tranquilas (fora dos limites de fogo) e pouco intervencionadas. As lagoas temporárias existentes no interior da área são potencialmente importantes para a herpetofauna, em particular para locais de desova e como pontos de descanso durante as migrações regionais.

Conflitos e ameaças

- Desmatção frequente de subcobertos florestais.
- Enxugo e drenagem das lagoas temporárias.

N14) PAUL DE SAMORA

Trata-se basicamente de uma vasta área de arrozais e pousios cortados por canais com vegetação ripícola (principalmente caniço), que se estende no vale da ribeira de Canha, entre Samora Correia e Santo Estevão.

Valores Naturais

Fauna

Neste paul assinala-se a ocorrência de grandes concentrações de cegonhas-brancas e de maçaricos-de-bico-direito. Os arrozais constituem também zonas de alimentação de garça-branca. A ocorrência de pousios proporciona a existência de um *habitat* típico de tarambola-dourada. Refere-se também a ocorrência esporádica de cegonha negra, durante o inverno, espécie extremamente ameaçada no nosso país. Dos passeriformes ripícolas que ocorrem na área salientam-se a escrevedeira-dos-caniços e o chapim-de-faces-pretas.

Conflitos e Ameaças

- Enxugo e drenagem da área.
- Intensificação das práticas agrícolas com consequente aumento dos níveis de poluentes (fertilizantes e pesticidas).
- Actividade cinegética desregada.

N15) PAUL DO TREJOITO

Paul de grandes dimensões situado no vale do Tejo, com uma grande diversidade de *habitats*. Sobressaem as áreas de vegetação ripícola que se traduzem em manchas de *Phragmites*, *Scirpus* e *Typha*. É frequente a presença de *Nuphar* e *Nymphaea* em zonas de água livre. A zona envolvente é dominada por montado de sobre (*Quercus suber*) e pinhal (*Pinus pinaster*) destacando-se ainda importantes manchas de matos xerofílicos e estevais (*Cistus ladanifer*).

Classificado como Biótopo CORINE.

Valores Naturais

Fauna

É uma zona húmida do vale do Tejo relativamente bem conservada e com importância regional, funcionando como valioso refúgio ornitológico, em particular para anatídeos e limícolas invernantes e de passagem. A avifauna deste paul foi estudada em pormenor por Pena (1984/1985), que registou a ocorrência de 150 espécies. No paul ocorrem 27 espécies consideradas ameaçadas, das quais oito estão consignadas na Directiva Aves. Salienta-se a existência de uma população nidificante de Perna-longa que pode chegar a cerca de 40 casais, ou seja mais de 3% da população nacional. Ocorrem também grandes concentrações de cegonhas-brancas, combatentes e colhereiros, os dois últimos principalmente durante as épocas de migrações. São também verdadeiramente impressionantes os quantitativos populacionais de maçarico-de-bico-direito, que podem atingir cerca de 10 000 aves. Estes indivíduos pernoitam

em abrigos localizados no estuário do Tejo e durante o dia vão alimentar-se para arrozais localizados neste e noutros paúis. Por vezes todos estes indivíduos concentram-se numa ou duas parcelas de arroz. Neste paul ocorre a garça-vermelha e também várias espécies de patos raras no nosso país, tais como o pato-de-bico-vermelho, o marreco e o zarro-castanho. Esta área apresenta uma importante comunidade de passeriformes ripícolas. A exploração do paul e das zonas agro-florestais envolventes é feita também por algumas espécies de rapina das quais se destaca o tartaranhão-ruivo-dos-paúis e o peneireiro-cinzento, espécie cuja população foi considerada em decréscimo. As zonas ribeirinhas são também usadas pela lontra e pelo toirão, espécies de estatuto de conservação desfavorável em Portugal.

Esta zona húmida assume importância regional por funcionar como “ponto de apoio”, em particular à avifauna aquática, inserido num sistema mais complexo de zonas húmidas e áreas de conexão, no qual os rios Tejo e o Sado são os vectores de aglutinação. A localização do Paul do Trejoito, potencia a sua utilização como ponto intermédio de fluxo de avifauna, para áreas de interesse nacional a norte do Tejo, como o Paul do Boquilobo.

Conflitos e Ameaças

- Modificações com vista à conversão num arrozal.
- Ameaça de enxugo e drenagem.
- Pressão cinegética (está incluída numa zona sujeita ao regime cinegético especial).
- Poluição da água por excesso de fertilizantes e pesticidas utilizados nas imediações.

N16) SERRA DE SINTRA E LITORAL ROCENSE

Esta unidade engloba uma extensa faixa litoral que apresenta situações muito diversificadas, desde os complexos dunares Cresmina/Guincho até às altas falésias com praias de seixos do Cabo da Roca. Inclui ainda o maciço montanhoso granítico da Serra de Sintra e a área de ocupação agrícola do Planalto de S. João das Lampas. Área de grande diversidade

paisagística e de *habitats*, apresenta um elevado valor natural aos níveis geológico e geomorfológico, florístico e faunístico.

Encontra-se formalmente classificada como:

- Parque Natural de Sintra-Cascais (D. Reg. 8/94, de 11 de Março, que inclui o respectivo plano de ordenamento);
- Sítio da Lista Nacional de Sítios, ao abrigo da Directiva *Habitats*.

Inclui ainda os Biótopos CORINE Sintra-Cascais, Cabo da Roca e Cresmina.

Os limites considerados no âmbito deste trabalho são os que resultam da reunião do Parque Natural com o Sítio da Lista Nacional.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

Consideram-se as seguintes unidades de litoral:

Troço foz do rio Sizandro – foz da ribeira do Falcão: Na continuidade do litoral rochoso da Nazaré, este troço apresenta aspectos geológicos, nomeadamente, sedimentológicos e paleontológicos (dinossáurios, entre outros) nas formações do Jurássico Superior e do Cretácico Inferior, com relevância científica, didáctica e paisagística.

Troço foz da ribeira do Falcão – Cascais: Além dos aspectos já referidos para o troço anterior, há a citar os que correspondem aos da intrusão do maciço eruptivo de Sintra (estruturais, petrológicos, metamorfismo), excepcionalmente bem visíveis na costa. De referir, ainda, o campo de lapias entre o cabo Raso e Cascais, a duna fóssil de Oitavos, as dunas actuais do Guincho-Crismina e o notável corte geológico do Oxfordiano ao Albiano, entre a Pta. da Abelheira e a Crismina, de grande interesse científico e didáctico.

Destaca-se ainda o Maciço de Sintra, maciço eruptivo relativamente pequeno mas muito interessante do ponto de vista petrológico, estrutural e pedagógico e de características únicas no país e na Europa.

Flora e Comunidades Vegetais

Sítio com grande diversidade de *habitats* protegidos pela Directiva *Habitats* (34) incluindo 10 prioritários, sendo de realçar a ocorrência de matagais de *Laurus*

nobilis, pois é um dos poucos locais do País onde se verifica esta ocorrência. Nesta unidade ocorrem ainda 13 espécies de flora do Anexo II da Directiva, uma das quais prioritária.

As dunas da Cresmina, constituem um dos mais interessantes locais da costa, em que o sistema dunar se apresenta estabilizado, fazendo transição para formações mais estáveis do tipo lande marítima, extremamente rica em espécies vegetais, entre as quais alguns endemismos e espécies prioritárias.

Fauna

A faixa costeira rochosa do Cabo da Roca é formada por falésias altas com grande número de pequenas ilhas e rochedos isolados, permitindo por vezes a ocorrência de pequenas praias de pedra solta ou areia. Em termos faunísticos, a zona assume importância internacional para espécies de hábitos rupícolas, com destaque para aves como o falcão-peregrino, a águia-de-Bonelli, o bufo-real, o andorinhão-real e a ferreirinha-alpina. Estas aves, ao aparecerem associadas a *habitats* rochosos, falésias cosseira e interiores, têm uma distribuição restrita e um elevado grau de dependência à área.

A zona costeira abrangida pelo litoral rochoso é também muito importante para espécies de aves marinhas e limícolas que se refugiam e alimentam nestas áreas, em particular durante as migrações e hibernação. Estão neste caso aves como a mabelha-pequena, a pardela-de-bico-amarelo, os painhos, moleiros (*Stercorarius* sp.), garajau, andorinha-do-mar-anã. O Cabo da Roca é, aliás, um dos melhores locais para observação de aves migradoras no País.

Esta unidade inclui uma colónia de criação de morcego-de-ferradura-mediterrânico, com estatuto de "em Perigo" em Portugal, estando ainda referenciadas para a área 3 outras espécies de morcegos incluídos no Anexo II da Directiva *Habitats*. De referir ainda a presença de um isolado populacional de lagarto-d'água, que contribui para a importância internacional desta área uma vez que esta espécie está também abrangida pela Directiva *Habitats*.

Conflitos e Ameaças

- Urbanização e construção clandestina.
- Expansão urbana/industrial.
- Descaracterização da arriba por novas construções, obras de consolidação das arribas

e extensão do passeio marítimo de S.João do Estoril até Carcavelos, como o respectivo POOC prevê.

- Pressão turística.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecologicamente particulares).Incêndios.
- Invasão por plantas exóticas (sobretudo eucaliptos e chorão na zona litoral).
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Agricultura de sequeiro e pastagens.
- Hortofruticultura.
- Tipologias agrícolas indiferenciadas praticadas em grandes extensões contínuas.
- Queima frequente de relvados espontâneos em locais sensíveis.
- Queima frequente de matos em locais sensíveis.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Canalização de valados e ribeiras por artificialização das margens.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areeiros.
- "Áreas de empréstimo" ou terraplanagens.
- Poluição ou eutrofização de solos e aquíferos superficiais.

N17) SERRA DE CARNAXIDE

Esta área nuclear situa-se no interior de um triângulo geográfico definido pelas povoações de Queluz, Alfragide e Carnaxide. Essencialmente integrante de solos básicos e siliciosos derivados de rochas ígneas extrusivas, esta área nuclear é representativa da vegetação arbustiva e herbácea de pós-abandono das actividades agrícolas, específica deste tipo de solos. A paisagem da serra

é dominada pelos urzais existindo ainda, sobretudo na parte oriental, algumas matas.

Valores naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Este local, de solos básicos siliciosos ou também calcários, é essencialmente revestido por tojais. Nas clareiras ocorrem relvados onde se pode encontrar *lonopsideum acaule*, planta cuja conservação é prioritária. No topo da serra ocorrem afloramentos rochosos que para algumas espécies vegetais de conservação imperativa, por exemplo *Armeria pseudarmeria*, representam condições favoráveis para a respectiva sobrevivência e preservação *ex-situ*. Oferece ainda condições para o desenvolvimento de relvados específicos de solos siliciosos e simultaneamente básicos que em função das suas características florísticas poderão classificar-se no âmbito do *habitat* prioritário da Directiva 92/43/CEE – “Prados de *Alyso-Sedion albi*”.

Fauna

Esta área oferece bons locais de alimentação para as aves de rapina que ocorrem na região de Lisboa. Merece particular destaque o falcão-peregrino, espécie com estatuto de conservação desfavorável, já observado na área.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana-industrial.
- Ausência ou déficit de perturbações ecológicamente funcionais.

N18) SERRA DA CARREGUEIRA

A Serra da Carregueira localiza-se *grosso modo* entre as povoações de Almargem do Bispo (Norte) e Belas (Sul). Integra uma diversidade de biótopos e comunidades vegetais espontâneas, destacando-se as de terrenos derivados de calcários e de arenitos e conglomerados cretácicos. A matriz da paisagem vegetal é dominada por tojais e carrascais por vezes contactantes espacialmente, nuns casos de solos ácidos noutros de solos básicos. Esta

vegetação encontra-se em diversos estádios sucessionais sobretudo em resultado da condução dos povoamentos florestais existentes e a separar as grandes manchas formadas pelos matos ocorre também vegetação de linhas de água onde pontificam por vezes elementos de porte arbóreo.

A serra da Carregueira tem tido pequeno impacto das actividades humanas pelo que o estado de conservação dos elementos biológicos presentes é globalmente notório.

Esta área está incluída no sítio Ericeira-Praia de Vide, proposto ao abrigo da Directiva *Habitats*.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Destaca-se pelos seus solos de reacção ácida e por um tipo de vegetação acidófila onde ocorrem plantas raras, designadamente *lonopsideum acaule*, *Cirsium* spp., *Euphorbia transtagana*, *Thymus villosus* subsp. *villosus*, *Quercus broteroi*. No fundo dos vales ao longo das linhas de água, é frequente encontrar ainda associado aos carvalhais e carvalhais/sobreirais a já rara *Celtis australis*. Nos terrenos derivados de calcários compactos ocorrem extensos e diversificados carrascais onde ocorre a planta protegida *Silene longicilla*.

Relativamente às espécies vegetais de terrenos gresosos ácidos, a Serra da Carregueira representa uma etapa central na dispersão e comunicação genética entre populações de plantas ecológicamente preferentes deste tipo de substratos. Os elementos vegetais estabelecidos nesta serra são por isso fundamentais para o desenvolvimento de estratégias de conservação da biodiversidade adequadas a prevenir o aparecimento de síndromas próprios das pequenas populações isoladas por diminuição de comunicação genética e diminuição do recrutamento de indivíduos de populações vizinhas. Em particular a conservação biológica na Serra da Carregueira serve para diminuir a “distância” que separa as duas mais importantes áreas naturais da região de Lisboa quanto à existência de solos ácidos enxutos – a Serra de Sintra e o perímetro designado neste trabalho sob o nome de “Vulcões de Lisboa”.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana.
- Florestação com exóticas.

N19) VULCÕES DE LISBOA

Este extenso território tem por limites aproximados, a oriente a povoação da Malveira e a ocidente a povoação de Alverca. Este território é representativo de alguns dos mais importantes cones e agulhas vulcânicas da região de Lisboa. A matriz da paisagem vegetal é extremamente diversificada, ocorrendo numerosas comunidades vegetais espontâneas e semi-naturais, nalguns casos integrantes de elementos arbóreos muito antigos. Neste território impera o ambiente serrano e nos diversos cenários paisagísticos destacam-se as vertentes de pendor e extensão acentuadas, orientadas segundo múltiplos ângulos geográficos. Em particular o cones vulcânicos elevam-se a grandes cotas altimétricas salientando-se no horizonte visual e gerando ambientes microclimáticos específicos. A grande bacia de captação determina o grande número de linhas de água, nalguns casos com carácter torrencial, noutras porém permanentes e luxuriosamente guarnecidas por freixiais e salgueirais.

Esta unidade está parcialmente incluída no sítio Ericeira-Praia de Vide, proposto ao abrigo da Directiva *Habitats*. Abrange ainda os Sítios Classificados da Pedra Furada e do Lapiás de Negrais.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

Nesta região ocorrem várias estruturas vulcânicas, com interesse petrológico e geomorfológico que justificam aliás a designação de “vulcões” atribuída ao sítio. De particular interesse é a pequena zona cársica (lapias), já incluída nos sítios classificados da Pedra Furada e de Negrais, de características únicas no País.

Flora e Comunidades Vegetais

Trata-se de um território vasto e geologicamente heterogéneo, muito diversificado paisagística e floristicamente. Destacam-se as formações calcárias maciçamente revestidas por carrascais e por relvados da gramínea perene *Brachypodium phoenicoides*. Destacam-se ainda nos terrenos gresosos ácidos cretácicos a ocorrência de matos acidófilos onde dominam tojos, urzes e tomilhos. As comunidades vegetais destes terrenos têm pequena representação na zona de Lisboa e integram plantas com destacada importância

de conservação, designadamente a raríssima *Leuzea longifolia* – planta cujo estado de conservação parece ser crítico – *Thymus villosus* subsp. *villosus*, *Euphorbia transtagana* e os endemismos *Allium pruinautum* e *Avenula sulcata* subsp. *occidentalis*. No sector oriental deste domínio geológico localiza-se o limite de distribuição setentrional do tojo característico das serras ácidas do Sul de Portugal – *Stauracanthus boivinii*. No entanto, numa rara e extraordinária miscigenação de flórlulas verificam-se ocorrer também plantas características de zonas climáticas portuguesas mais húmidas e atlânticas destacando-se designadamente *Centaurea uliginosa*, *Cirsium filipendulum*, *Quercus pyrenaica*, *Erica ciliaris* e várias espécies de *Isoetes*.

Nalguns vales profundos onde ocorrem bosques formações boscosas nas quais pontifica uma assinalável combinação de *quercis* arbóreos (*Quercus broteroi*, *Q. pyrenaica*, *Q. suber*, *Q. rotundifolia* e nalguns casos também, formas híbridógenas entre estes) surge por vezes no subcoberto destas formações, importantes concentrações de loureiros espontâneos (*Laurus nobilis*). Esta combinação de espécies vegetais é notável no contexto de Portugal e é por isso um alvo fundamental das estratégias de conservação biológica.

Entre as várias particularidades notáveis que qualificadamente marcam este território, ele distingue-se também pela abundância de cones e agulhas vulcânicas que emergem em diferentes contextos geológicos encaixantes. Este aspecto parece ser responsável pela diferente combinação de flórlulas que se pode encontrar em cada deste locais, invariavelmente caracterizados por solos básicos e simultaneamente siliciosos. Este ambiente edáfico é reconhecido como sendo o único adequado para a conservação do endemismo ulissiponense *Armeria pseudarmeria*, planta que no exterior dos terrenos ígneos da faixa costeira rocense se encontra num estado de conservação crítico. Os solos derivados de rochas vulcânicas são ainda o biótopo adequado ao fácies basáltico de relvados de conservação prioritária designado na Directiva *Habitats* sob a rubrica 6110.

Neste território o efeito da altitude tem consequências substanciais na zonação da vegetação espontânea. Os vários cones vulcânicos que diferentemente se elevam a várias cotas altimétricas, pese embora terem em comum o tipo de solo, representam condições climáticas diferenciadas. Selectivamente cada um destas pequenas ilhas de *habitat* adequa-se à conservação de diferentes elementos biológicos. Merece destaque neste âmbito o cone vulcânico de Montemuro, pela raridade das condições proporcionadas pela elevada altitude que determina

a sua vocação na conservação dos matos da rara *Erica ciliaris*.

A forma alongada do território demarcado cobre uma área que apesar de não ser excessivamente extensa é palco de comunidades marcadamente transitórias quanto à composição florística. Assim, do lado ocidental regista-se a maior dominância de tojais e relvados de *Brachypodium*, enquanto do lado oriental é marcante a presença de carrascais xéricos frequentemente integrando a azinheira, os tomilhos de solos carbonatados e ainda outras plantas características de solos fracamente cobertos por vegetação e com acentuado aquecimento térmico em especial durante a Primavera. A transitoriedade das comunidades vegetais é grandemente importante para o esforço de conservação biológica porque, resultando da ausência ou apenas simplificação de fronteiras entre ecossistemas, aproxima das condições típicas dos ecossistemas naturais o ambiente genético das populações. A comunicação genética entre elementos diferentemente especializados devido à heterogeneidade das circunstâncias ecológicas locais é assim possível, fenómeno este que contraria a perda de variabilidade genética e que em última análise aumenta o interesse de conservação biológica das espécies.

Apesar do interesse científico que este território tem vindo a revelar, em particular durante os últimos anos através de campanhas botânicas levadas a cabo para inventários nacionais conduzidos pelo Instituto de Conservação da Natureza, o território demarcado é ainda muito imperfeitamente conhecido.

Fauna

Como elementos faunísticos de destaque assinala-se a ocorrência do lagarto-de-água em algumas ribeiras e vales profundos, marginados por vegetação ripícola densa ou muretes em área agrícolas. Estas populações encontram-se bastante fragmentadas, merecendo enorme atenção em termos de estratégia para a conservação desta espécie.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana-industrial.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecologicamente particulares).
- Agricultura de sequeiro e pastagens.

- Hortofruticultura.
- Queima frequente de relvados espontâneos em locais sensíveis.
- Queima frequente de matos em locais sensíveis.
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areeiros.
- Áreas de empréstimo“ ou terraplanagens.
- Poluição ou eutrofização de solos e aquíferos superficiais.
- Despejo de entulhos e estabelecimento de ferro-velhos.
- Apesar do seu estatuto de sítio classificado, a área de lapias está ameaçada pelas pedreiras da vizinhança próxima e faltas de fiscalização e vigilância.

N20) TAPADA E VALES DE MAFRA

A área denominada Vales de Mafra, inclui as bacias do rio Lizandro, ribeiras de St.º Isidro e do Sobral, e ainda a zona da Tapada de Mafra, de onde estes cursos de água derivam. Esta área apresenta um relevo fortemente acentuado, com declives superiores a 30% nas zonas de cabeceira, desenvolvendo-se entre os 360m e o nível do mar.

A Tapada de Mafra está classificada como Biótopo CORINE, estando a zona dos vales incluída no sítio Ericeira-Praia de Vide proposto ao abrigo da Directiva *Habitats*.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

Este local, que integra três grandes vales com a nascente nos arredores de Mafra, focaliza a conservação de comunidades vegetais fundamentais

pela sua sensibilidade e pequena resiliência e resistência. Trata-se concretamente dos bosques de carvalhos e formações boscosas, nalguns casos associados a formações florestais com interesse económico, designadamente pinhais. As vertentes muito inclinadas e expostas a Norte destes vales – umbrias – integram as condições essenciais para a manutenção e fácil regeneração das comunidades destes ecossistemas. Contribuem para isso a abundância de água dos solos das vertentes e o carácter agreste dos respectivos pendores. Sendo vales profundos com a respectiva foz abrindo-se directamente no mar, estes vales funcionam como canais de propagação para terra de massas de ar húmido marítimo, especialmente importantes para a hidratação da vegetação durante o Verão e princípio do Outono.

Embora ainda incompletamente conhecidos do ponto de vista botânico, nos Vales de Mafra reune-se um vasto conjunto de comunidades sucessionais ricas em elementos importantes para a conservação designadamente *Ulex densus*, *Silene longicilia*, *Ruscus aculeatus*, *Prunus spinosa* subsp. *institioides*, *Rumex intermedius* subsp. *lusitanicus*.

Fauna

Apesar do regime essencialmente torrencial destas ribeiras, existem troços particularmente bem conservados, com interesse florístico. A estrutura ribeirinha, constituída por um lado por zonas com vegetação ripícola (mata ripária ou arbustiva) e por outro lado por áreas agrícolas com muretes de pedra, potencia a ocorrência de uma fauna relativamente diversificada. Destaca-se o lagarto-de-água, espécie exclusiva destes meios ribeirinhos, endémico da península ibérica, e considerada de elevado interesse conservacionista, incluída nos Anexos II e IV da directiva *Habitats* e com estatuto populacional desfavorável em Portugal. Apesar da área ser considerada como *habitat* pouco adequado, fragmentado e degradado para a espécie, ela tem nesta região o limite sul, do *continuum* das populações litorais, isoladas geneticamente.

As fragas interiores de alguns destes vales potenciam a ocorrência de aves com interesse conservacionista, nomeadamente aves de cariz rupícola que utilizam alguns troços mais alcantilados dos vales como áreas potenciais para nidificação. Destaca-se neste caso o bufo-real, rapina nocturna considerada ameaçada a nível nacional, sendo estes vales dos poucos redutos da espécies na área do PROT-AML. A águia-de-Bonelli, espécie prioritária da Directiva das Aves, nidifica na Tapada

de Mafra, sendo um dos poucos sítios onde esta situação ocorre na área metropolitana de Lisboa.

Algumas destas ribeiras costeiras têm valor significativo para a boga-portuguesa, endemismo lusitano de distribuição restrita, estando as populações em regressão e com estatuto desfavorável.

Conflitos e Ameaças

- Expansão urbana-industrial.
- Abertura de novos caminhos (*sensu* consequências negativas da eliminação de *habitats* importantes e ecologicamente particulares).
- O desmoronamento e reconversão dos muros de pedra tradicionais, diminui os locais de abrigo para as espécies, como o lagarto de água.
- Maciços de eucaliptos e outras essências exóticas.
- Desmatação frequente de subcobertos florestais.
- Incêndios florestais.
- Limpeza da vegetação marginal, em particular a de cariz mais atlântico, degrada o *habitat* de espécies animais exclusivas destes meios.
- Regularização e limpeza de linhas de água.
- Tipologias agrícolas indiferenciadas (hortofruticultura) praticadas em grandes extensões contínuas.

N21) FRAGAS DO SOBRAL

Este é um território que se caracteriza pela presença de alargados afloramentos de rocha calcária constituindo imponentes fragas e penedias de paredes verticais ou quase. O território é maioritariamente constituído por solos derivados de calcários. Todavia, nalguns pontos dispersos, em pequenos afloramentos de basaltos, ocorrem também solos siliciosos. Este sector tem a forma de um anfiteatro paisagisticamente muito apelativo, praticamente desprovido de actividades humanas penalizantes da manutenção e recuperação das formações vegetais espontâneas.

Valores Naturais

Flora e Comunidades Vegetais

É um território marcado pela grande extensão de carrascais heterogéneos e diversificados. Situado do lado oriental da região de Lisboa e caracterizado por uma considerável altitude, o clima mais frio de Inverno e mais quente e seco de Verão explica a ocorrência de plantas que tendem a ser mais raras noutros locais. Tal é o caso de *Arabis sadina*, *Avenula sulcata* subps. *reuteri*, *Genista tournefortii*, *Biscutella lusitanica*, *Argyrolobium zanonii*, *Quercus rotundifolia*, bem como do raríssimo *Senecio lagascanus* subsp. *lusitanicus*, planta da qual apenas são conhecidas alguns poucos núcleos populacionais, geograficamente muito dispersos e normalmente preenchidos por um número de indivíduos inferior a 20. Esta planta é endémica da região oeste de Portugal, paradigmaticamente rara e cuja caracterização dos riscos de se vir a extinguir num futuro próximo detém primazia no esforço de conservação biológica da região de Lisboa.

Conflitos e Ameaças

- Desmatção frequente de subcobertos florestais.
- Queima frequente de matos em locais sensíveis.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Despejo de entulhos e estabelecimento de ferro-velhos.

N22) CHARNECA DA OTA N23) TORRE BELA / CANHÃO DA OTA

Estas áreas nucleares orientam-se geograficamente segundo o eixo Ota-Manique do Intendente. O relevo desta vasta zona inclui dois aspectos diferenciados; as cumeadas calcárias dos terrenos

mesozóicos alongadas *grosso modo* na direcção Norte-Sul e atingindo importantes cotas altimétricas, e os morros de modelado complexo escavado em terrenos argilo-arenosos (por vezes francamente arenosos). Apesar dos extensos cultivos de eucaliptos salienta-se na paisagem a frescura das várzeas e da sua vegetação específica. Em particular na “Charneca da Ota” a confluência de várias ribeiras é responsável pelo aparecimento de extensas tabuas, caniçais e galerias ripícolas frequentemente dominadas por megafórbias. O elemento arbóreo autóctone ou exótico domina numa paisagem iminentemente florestal.

Valores Naturais

Geologia e Geomorfologia

A Região calcária de Arruda dos Vinhos/Alenquer/Ota apresenta diversos locais com grande interesse estratigráfico, sedimentológico, paleontológico e geomorfológico, só parcialmente reconhecidos e que se reportam em especial aos afloramentos calcários do Jurássico Superior. Desta área destaca-se, em particular, o “Canhão” do vale do rio da Ota que apresenta características geomorfológicas da maior relevância a nível nacional e corresponde a importante corte estratigráfico do Jurássico Superior.

Flora e Comunidades Vegetais

Este território poderá dividir-se fisiograficamente em duas unidades: o sector Torre Bela-Charneca da Ota, caracterizado pelo relevo ondulado e litologias siliciosas, e o sector do Canhão da Ota e arredores, caracterizado pelo modelado cársico e litologia calcária.

O sector de Torre Bela-Charneca da Ota é um território diversificado pela heterogeneidade litológica. Inclui-se maioritariamente na formações greso-argilosas miocénicas e faz-se representar por arenitos siliciosos de diferente granularidade e cimento. A forte acidez dos terrenos é patente na generalidade dos casos e é também patente a sua riqueza em água. Durante as chuvas outonais e inverniais é usual a inundaçã das várzeas com origem no engrossamento dos caudais das ribeiras, registando-se a erosão das vertentes e acumulaçã de consideráveis quantidades de sedimentos argilosos que, depositando-se ao longo das várzeas, dão origem ao aparecimento de condições ecológicas originais. Estas condições são responsáveis pela instalaçã de juncais e relvados complexos de gramíneas perenes.

Estes ecossistemas revelam destacada composição florística no contexto da região de Lisboa e além de integrarem populações de plantas interessantes para a conservação da biodiversidade, são também paisagisticamente originais na medida em que frequentemente se instalam sob o copado de sobreiros e por vezes também carvalhos.

Entre as plantas mais importantes dos juncais destacam-se *Viola lactea*, *Festuca arundinacea* subsp. *mediterranea*, *Juncus valvatus* (apenas na proximidade do contacto com calcários), *Ranunculus bupleuroides* (em locais mais enxutos). Os caniçais deste sector, quando fracamente perturbados por actividades humanas, revelam plantas notáveis que combinadas permitem atribuir ao *habitat* da Directiva 92/43/CEE uma destacada qualificação de interesse de conservação.

Em certas surgências de água, nalguns casos escavadas pelo Homem, ocorrem comunidades turfosas caracterizadas por forte acidez e colonizadas por plantas ecologicamente muito especializadas e fisiologicamente sensíveis. É por exemplo o caso de *Centaurea uliginosa* e *Narcissus bulbocodium* (este nos locais mais enxutos).

O nível de naturalidade das comunidades vegetais deste sector é notório e reflecte a acentuada resiliência das populações, tal que mesmo que perturbadas pelas actividades humanas, designadamente pela instalação e condução de eucaliptais e outras formações florestais com interesse económico, mantêm um extraordinário vigor persistindo no terreno e recolonizando eficazmente os locais perturbados.

Sobre as vertentes de alguns vales ocorrem ainda de modo notavelmente preservados bosques e formações boscosas de *Quercus broteroi* frequentemente consorciado com *Quercus suber*. Nas cumeadas e vertentes onde as formações boscosas foram removidas ou substituídas por pinhais e eucaliptais, ocorrem matos acidófilos, estruturados originalmente no contexto da região de Lisboa por grandes densidades de urzes (*Erica umbellata*, *E. scoparia* e *E. cinerea*). Nestes ambientes destacam-se as seguintes plantas com interesse para a conservação da biodiversidade: *Leuzea longifolia*, *Centaurea africana*, *Avenula sulcata* subsp. *occidentalis*, as carnívoras *Drosophyllum lusitanicum* e *Pinguicula lusitanica*, *Euphorbia transtagana*, *Armeria pinifolia*.

A flora e a vegetação do sector do Canhão da Ota reflecte as taxas elevadas de carbonatos e estrutura muito argilosa dos solos. Reflectem ainda no caso

particular do Canhão, a verticalidade das paredes rochosas – vegetação casmofítica – e a hiperpermeabilidade e mobilidade das extensas cascalheiras na base das fragas e penedias de calcário compacto - vegetação cosmofítica. A paisagem do canhão da Ota é única na região de Lisboa.

Fauna

A fauna ocorrente nesta área é bastante diversificada como resposta primária à variedade de *habitats* em presença. De facto, tanto a herpetofauna, como a avifauna e mamofauna encontram-se bem representadas. As fragas e arribas interiores constituem área de interesse para conservação de espécies que utilizam estes meios como abrigo ou local de nidificação. Estão neste caso a águia-de-Bonelli, o bufo-real, a vibora-cornuda e alguns quiróperos. Os montados e sobreirais da área apresentam uma avifauna florestal bastante rica. As charcas e juncais ocorrentes funcionam como locais importantes para os anfíbios da região, devido à especificidade e raridade do meio aquático em áreas de calcário. Destacam-se ainda os ciprinídeos endémicos e/ou com distribuição localizada ocorrentes nas linhas de água temporárias (como a ribeira da Massuça, na Torre-Bela) afluentes do Tejo. Estas ribeiras assumem importância regional e nacional para conservação destas espécies.

Conflitos e Ameaças

Torre Bela / Canhão da Ota

- Maciços de eucaliptos e outras essências exóticas.
- Desmatção frequente de subcobertos florestais.
- Sobrepastoreio de ovinos ou caprinos em locais sensíveis.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areiros.

Charneca da Ota

- Maciços de eucaliptos e outras essências exóticas.
- Desmatção frequente de subcobertos florestais.

- Agricultura intensiva ou c/ regas forçadas.
- Agricultura de sequeiro e pastagens.
- Sobrepastoreio de bovinos.
- Canalização de valados e ribeiras por artificialização das margens.
- Limpeza indiscriminada de ribeiras e suas margens.
- Estabelecimento e exploração de pedreiras e areeiros.
- Poluição ou eutrofização de solos e aquíferos superficiais.

10.2.6 Corredores

Os corredores ecológicos são faixas de terreno destinadas a manter a conectividade entre ecossistemas, permitindo a passagem de organismos e o conseqüente fluxo genético. A importância do estabelecimento de corredores é reconhecida pela Directiva *Habitats* (artigo 10.^o), que sugere para esse efeito a gestão dos elementos paisagísticos " *que pela sua estrutura linear ou contínua (tais como rios e ribeiras e respectivas margens ou os sistemas tradicionais de delimitação dos campos) ou pelo seu papel de espaço de ligação (tais como lagos, lagoas e matas) são essenciais à migração, à distribuição geográfica e ao intercâmbio genético de espécies selvagens.*" Também a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade propõe a criação de corredores ecológicos a nível nacional.

No contexto da AML, a definição de corredores e respectiva integração formal nas figuras de ordenamento do território é fundamental para a preservação dos valores naturais da região. A taxa a que se tem verificado a expansão urbana na AML, e sobretudo a forma desordenada como esse crescimento se tem processado, constitui um sério risco de que algumas áreas de elevado interesse conservacionista se transformem em verdadeiras 'ilhas', comprometendo a sua viabilidade ecológica a longo prazo.

Deste modo, foi definido um conjunto de corredores cujo objectivo é assegurar a conectividade intra-regional – entre as áreas nucleares identificadas para a AML – e também inter-regional – corredores que se prolongam para fora da AML. Procurou-se que, sempre que possível, os corredores coincidissem com áreas já sujeitas ao estatuto de protecção da REN, o que deverá facilitar

a implementação no terreno das medidas de conservação a que estes deverão estar sujeitos. Estes corredores são representados no Mapa III (os limites de cada corredor são obviamente grosseiros, embora se pretenda que a largura seja directamente proporcional à importância do corredor).

Foram definidos os seguintes corredores:

- c1) **Estuário do Sado – Estuário do Tejo**, via Lagoas do Poceirão
- c2) e c3) **Sado – Terra dos Caramelos**, via Pinhal das Espanholas
- c4) **Serra da Arrábida – Terra dos Caramelos**
- c5) **Pinhal da Marquesa – Estuário do Tejo** (Moita)
- c6) **Serra da Arrábida – Estuário do Tejo** (Coína), via vale da ribeira de Coína
- c7) **Lagoa de Albufeira – Estuário do Tejo**, via vale da ribeira de Coína.
- c9) **Pinhal das Formas – Tejo Sul**
- c10) **Pinhal das Formas – Terra dos Caramelos**
- c11) **Costa da Caparica – Porto Brandão**
- c12) **Paul de Samora – Paul de Trejoito**
- c13) **Paul de Samora – Paul do Trejoito**, via vale do rio Sorraia

c13) **Estuário do Tejo – Paul de Samora**,
via vale do rio Sorraia

c15) **Corredor inter-regional do Vale do Sorraia**,
ligação ao açude do Monte da Barca

c16) **Grande corredor inter-regional do Tejo**,
via vale do rio Tejo (extensa faixa de REN e RAN),
de ligação aos Pauis do Boquilobo, de Magos,
de Muge, Alpiarça e de Argoladas, externos à AML

c17) e c18) **Serra da Carregueira – Serra
de Carnaxide**, via vale do rio Jamor

c19) **Serra da Carregueira – Serra de Sintra**

c20) **Serra da Carregueira – Vales de Mafra**

c21) **Serra da Carregueira – Vulcões de Lisboa**

c22) **Vulcões de Lisboa – Vales de Mafra**

c23) **Estuário do Tejo – Baixa de Loures**,
via vale do rio Trancão

c24) **Baixa de Loures – Vulcões de Lisboa**,
via vale do rio Trancão

c25) **Vulcões de Lisboa – Fragas do Sobral**

c26) **Charneca da Ota / Torre Bela / Montejunto**

c27) **Charneca da Ota – Torre Bela**

c28) **Grande corredor inter-regional do litoral atlântico**, que abrange toda a faixa litoral da AML, estendendo-se para sul a partir do Estuário do Sado e para norte a partir do Litoral rocense (de particular importância para aves migradoras e plantas típicas do litoral)

c29) **Corredor inter-regional do Estuário do Sado**: via vale do Sado.

10.2.7 Matriz

Apresenta-se neste capítulo a identificação das áreas que não estão incluídas nas categorias de área nuclear ou corredor, a qual é genericamente designada por matriz. Foram definidas 22 unidades de matriz (Mapa III) delimitadas por áreas nucleares e /ou corredores. Foram ainda consideradas quatro unidades particulares: M6a, M6b, M6c e M12a, correspondentes a áreas individualizadas no interior de outras unidades de matriz.

As situações em cada unidade de matriz às quais deve ser dada particular atenção aquando da elaboração da avaliação de impacte ambiental de actividades ou de planos de ordenamento são apresentada na listagem seguinte.

Unidades M1, M2, M3, M7 (Península de Setúbal – Poente)

- Montados e sobreirais.
- Pinhais extremes e consociados.
- Relvados permanentes naturais e semi-naturais.
- Zonas com matos próprios de substratos arenosos e areno-argilosos (por vezes próprios de situações higro-hidrofíticas).
- Lagoas temporárias.
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.

Unidades M4, M5, M6, M9 (Península de Setúbal – Nascente)

- Montados e sobreirais.
- Pinhais extremes e consociados.
- Relvados permanentes naturais e semi-naturais.
- Zonas com matos próprios de substratos arenosos e areno-argilosos (por vezes próprios de situações higro-hidrofíticas).
- Lagoas temporárias.
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.

Unidades M6a, M6b (Ligação Campo de Tiro de Alcochete – Estuário do Tejo) e M6c (ligação Estuário do Tejo – Paul de Samora)

- Montados e sobreirais
- Vegetação espontânea das linhas de água

Unidade M8 (Extremo Noroeste da Península de Setúbal)

- Areas da Golada e Bugio.

Unidade M11 (Entre Tejo e Sorraia)

- Vegetação espontânea de complexos paleodunares.
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.

Unidades M12 e M13 (Lisboa e arredores)

- Valeiros do planalto olissiponense e suas vertentes inclinadas (por exemplo: Vale do Jamor, Rib.^a da Lage, Rib.^a de Murches, etc.).
- Cerros e cumeadas ainda não urbanizados.
- Rebordo das arribas costeiras.
- Zonas com afloramentos rochosos, e solos pedregosos (preferencialmente os que se caracterizarem também por alguma rochosidade ancorada).
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.
- Relvados espontâneos de *Brachypodium phoenicoides* dominante em vertentes e também sobre cumes e cumeadas.

Unidade M12a (Vale do Trancão – Baixa de Loures)

Unidade de características particulares englobada na Matriz 12, correspondente ao vale do rio Trancão, na Baixa de Loures. A área de maior importância (para *habitats* e aves prioritários, em termos de conservação) denomina-se Caniceiras e tem cerca de 13,6ha.

- Paul de terrenos alagadiços limitados por duas ribeiras; a água é mantida quase durante todo o ano, ficando no verão reduzida a pequenas depressões ou poços, que foram usados nas práticas agrícolas e a algumas valas quase totalmente assoreadas, mas que ainda persistem.
- Vegetação halófito, com *Paspalum* sp., *Scirpus* spp., entre outras
- Zonas agrícolas de vale, mas em cotas superiores

Unidade M14 (Eixo Torres Vedras – Almeirim)

- Vales e vertentes revestidas por matos, bosquetes, bosques de quercíneas ou relvados de *Brachypodium phoenicoides*.

- Grandes extensões planálticas revestidas por matos (particularmente na zona de Chamboeira, Rólia, Tesoureira, Milharado, Moinho do Carrão, Vila Nova (Bemposta), Sapataria, Milharado, A-dos-Melros (todo o maciço do geodésico de Sinais), Bugarreus, Albarrois, etc.

- Afloramentos rochosos e solos pedregosos (preferencialmente os que se caracterizarem também por alguma rochosidade ancorada).

- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.

Unidades M15, M16, M17, M18, M19 (Zona Saloia – Mafra-Malveira)

- Zonas com afloramentos rochosos e solos pedregosos (preferencialmente os que se caracterizarem também por alguma rochosidade ancorada).
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.
- Relvados espontâneos de *Brachypodium phoenicoides* dominante em vertentes e também sobre cumes e cumeadas.

Unidades M20, M21, M22 (Norte da Azambuja e Alenquer)

- Matos, bosquetes e bosques de quercíneas ou relvados de *Brachypodium phoenicoides*.
- Zonas com afloramentos rochosos e solos pedregosos (preferencialmente os que se caracterizarem também por alguma rochosidade ancorada).
- Vegetação espontânea das linhas de água e várzeas adjacentes não agricultadas.

10.2.8 Enquadramento Institucional e Financeiro

A conservação dos valores naturais identificados anteriormente deve ser assegurada através de um conveniente enquadramento institucional que defina competências e responsabilidades.

No que respeita às áreas nucleares identificadas, que correspondem à rede básica de áreas naturais no interior da AML, justifica-se a elaboração de planos específicos para a sua gestão e conservação. As áreas de interesse nacional e internacional deverão ser da responsabilidade directa do ICN, como organismo estatal com responsabilidades específicas na conservação da natureza. As áreas de interesse regional poderão ser geridas pelas autarquias ou organismos regionais (Direcção Regional de Ambiente), mas sempre com a participação do ICN.

Sugere-se ainda a monitorização da situação da conservação da natureza nesta área, velando pela integração em futuros instrumentos de ordenamento (sobretudo os PDM) das medidas necessárias à preservação dos valores da AML.

No que respeita a instrumentos de financiamento aplicáveis à conservação da Natureza na AML, sugerem-se:

- Resolução do Conselho de Ministros n.º 102/96, de 8 de Julho: determina que seja dada prioridade a projectos de desenvolvimento sustentável em áreas da Rede Nacional de Áreas Prioritárias; prioridade e taxa máxima de comparticipação aos projectos autárquicos com incidência na Rede Nacional de Áreas Protegidas inseridos no II Quadro Comunitário de Apoio.

- Programa Life: único fundo comunitário específico para o ambiente; Life-Natureza: apenas para áreas integradas na Rede Natura 2000 (ZPEs ou Lista Nacional de Sítios), financia projectos de conservação de espécies ou *habitats*, podendo ser aplicado à realização de planos de gestão de sítios Natura 2000.

- Fundos Estruturais: fundos comunitários destinados a melhorar a convergência económica e social das regiões; inclui 4 fundos, que podem ser aplicados à conservação da Natureza na AML:

- Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER): pode ser usado para o financiamento de infra-estruturas destinadas à Conservação da Natureza, tais como centros de interpretação, ao fomento do turismo rural e a produções industriais artesanais;

- Fundo Social Europeu (FSE): destinado a melhorar as possibilidades de emprego dos trabalhadores e contribuir para elevar o nível de vida; pode ser usado para projectos de formação das populações locais, educação e sensibilização ambiental e investigação;

- Fundo Europeu de Orientação e Garantia Agrícola (FEOGA): pode ser usado para a conservação da natureza na AML por exemplo pelo financiamento de acções de promoção e criação de produtos de marca regionais, infra-estruturas rurais dedicadas ao desenvolvimento agrícola e florestal, diversificação das actividades em meio rural (incluindo turismo rural e de natureza);

- Instrumento Financeiro de Orientação da Pesca (IFOP): um dos seus objectivos é contribuir para alcançar um equilíbrio sustentável entre os recursos pesqueiros e a sua exploração, podendo ser usado para financiar projectos de protecção de áreas costeiras.

- Fundo de Coesão: fundos comunitários destinados exclusivamente ao financiamento de projectos de ambiente e infra-estruturas incluídas na Rede Trans-Europeia de Transportes. Prevê-se que 50% deste fundo se destine exclusivamente a projectos ambientais, que podem incluir o tratamento de água potável, tratamento de águas residuais e resíduos urbanos e projectos de conservação da natureza.

- Medidas de acompanhamento da Política Agrícola Comum (PAC): duas destas medidas são de grande interesse em termos de conservação da Natureza:

- Medidas agroambientais (R 2078/92/CEE): estabelece ajudas que fomenta práticas agrícolas benéficas para o meio ambiente e que, conseqüentemente, contribuam para a conservação da natureza; pode ser aplicado directamente ao fomento de práticas agrícolas tradicionais, agricultura biológica, extensificação de produções agrícolas ou pecuárias;

- Medidas de reflorestação de terrenos agrícolas (R 2080/92/CEE): promove a reflorestação como um uso alternativo dos terrenos agrícolas e o desenvolvimento de actividades florestais em explorações agrárias, particularmente com espécies de crescimento lento; pode ser usada por exemplo para recuperação e valorização de montados e para a criação de manchas florestais com interesse conservacionista.

Para mais informação e exemplos práticos de aplicação destes fundos à conservação da natureza consultar Sunyer & Manteiga (1998).

10.2.9 Considerações Finais

A realização deste documento obrigou à análise da conservação da Natureza na AML numa perspectiva integrada. Desta análise resultam as seguintes conclusões:

- A AML apresenta um património natural de inegável importância a nível nacional e internacional. O sucesso da conservação desse património passa pelo reconhecimento de que esta corresponde à manutenção de uma maior qualidade de vida para todos os seus habitantes.
- Grande parte das áreas prioritárias identificadas não beneficiam de qualquer estatuto de protecção legal, sobretudo áreas importantes pelos seus valores florísticos. Recomenda-se que às principais dessas áreas seja atribuído um estatuto de conservação, de âmbito nacional ou regional. Isto permitiria o enquadramento legal e institucional das actividades de conservação necessárias e facilitaria o fomento de actividades compatíveis com a preservação dos valores das áreas. Atendendo ao grande valor natural de algumas das áreas sob a jurisdição militar na AML, sugere-se que lhes seja atribuído um estatuto de conservação especial, mantendo a sua gestão nas Forças Armadas e estreitando a colaboração com as entidades com responsabilidades na conservação da natureza.
- Para a maioria das áreas nucleares identificadas, são ainda necessários estudos de base que permitam uma melhor caracterização e referência geográfica dos valores naturais.
- Todas as áreas nucleares devem ser alvo de medidas de gestão, incluindo na respectiva parte aquática (quando aplicável).
- A principal origem de conflitos e ameaças aos valores naturais na AML é o desordenamento do uso do solo, quer através de uma expansão urbana caótica quer pela inadequada forma como por vezes são levadas a cabo as actividades agrícola, pecuária e de extracção de inertes.
- No que respeita à expansão urbana, deve ser retirada pressão do litoral e concentrada mais no interior. Deve também ser invertida a tendência para a expansão de urbanizações dispersas, definindo claros perímetros centrífugos de ocupação faseada.
- Em grande parte, a conservação dos valores naturais passa simplesmente por um adequado cumprimento da legislação em vigor,

nomeadamente no que respeita a: conservação (sobretudo Lei da REN e Directivas comunitárias); caça e pesca; práticas de bom uso do solo; extracção de inertes e qualidade da água. A aplicação efectiva desta legislação depende de uma adequada regulamentação que contemple as situações particulares em causa (que pode ser integrada em futuros planos de ordenamento mais pormenorizados) e de uma eficaz fiscalização da sua aplicação.

– A conservação do património natural passa em muitos casos pelo fomento de determinadas actividades humanas. A conservação deve assim ser vista de uma forma interventiva (e não apenas restritiva) que implica o fomento dessas actividades.

– Entre as actividades que devem ser incentivadas destacam-se:

- salinicultura tradicional;
 - agricultura biológica, incluindo rizicultura biológica;
 - exploração florestal de uso múltiplo (montados e de quercíneas);
 - pastorícia extensiva de ovinos e caprinos em locais apropriados
 - turismo rural e das actividades lúdicas pouco impactantes como a observação de aves, percursos pedestres, cicloturismo;
- Neste contexto, assume particular importância a aplicação de instrumentos como os planos de ordenamento florestal, planos de ordenamento cinegético e as medidas agro-ambientais.

– A preservação na prática dos recursos naturais da AML passa em grande parte pelos PDM's. Deste modo, sugere-se que passe a ser obrigatório que conste dos PDM's uma carta de valores naturais e de conservação da natureza, feita de acordo com as figuras de conservação que foram definidas neste documento, com medidas de conservação de acordo com as exigências legais identificadas. As zonas nucleares deverão ser prioritárias em termos de medidas de protecção e de fomento de actividades compatíveis com a conservação dos valores naturais (incluindo prioridade na atribuição de determinadas medidas de financiamento).

- A nível regional, faria todo o sentido a criação de um Plano Zonal específico para a área da AML, onde as medidas agroambientais e as medidas incluídas nos futuros planos regionais de ordenamento florestal, fossem dois dos instrumentos com mais peso e condicionantes das actividades agro-florestais da região.
- Deverão ser definidos incentivos que fomentem a renaturalização do litoral, em particular nas áreas Arrábida-Espichel e Guincho-Ericeira.
- Sugere-se ainda a elaboração de um estudo integrado com vista à promoção da educação ambiental no conjunto da AML.

– Deve ser fomentado o turismo ambiental, com actividades pouco impactantes. Neste contexto, deverão ser elaborados estudos integrados sobre a potenciação da área para turismo ambiental em zonas semi-urbanas e naturais.

– Deverá ser criado um Observatório de Conservação da Natureza para a AML, cujas funções seriam monitorar a situação da conservação da natureza nesta área, velando pela integração em futuros instrumentos de ordenamento (sobretudo os PDM's) das medidas necessárias à preservação dos valores da AML. Deste Observatório deverão constar representantes das autarquias, das Organizações Não-governamentais de Ambiente, das universidades e do Instituto da Conservação da Natureza.

10.2.10 Cartografia

Áreas importantes para aves

Áreas nucleares

Corredores

Unidades de matriz.

Áreas Classificadas

Conservação da Natureza-Síntese

Nota: Os limites apresentados nestes mapas são apenas indicativos. No que respeita aos corredores, em particular, os limites representam apenas a posição genérica das faixas de terreno que devem ser sujeitas às medidas de gestão a indicar posteriormente no PROT-AML

Fig. 10.2
Conservação da Natureza – Áreas Importantes para Aves



Fig. 10.3
Conservação da Natureza – Áreas Nucleares

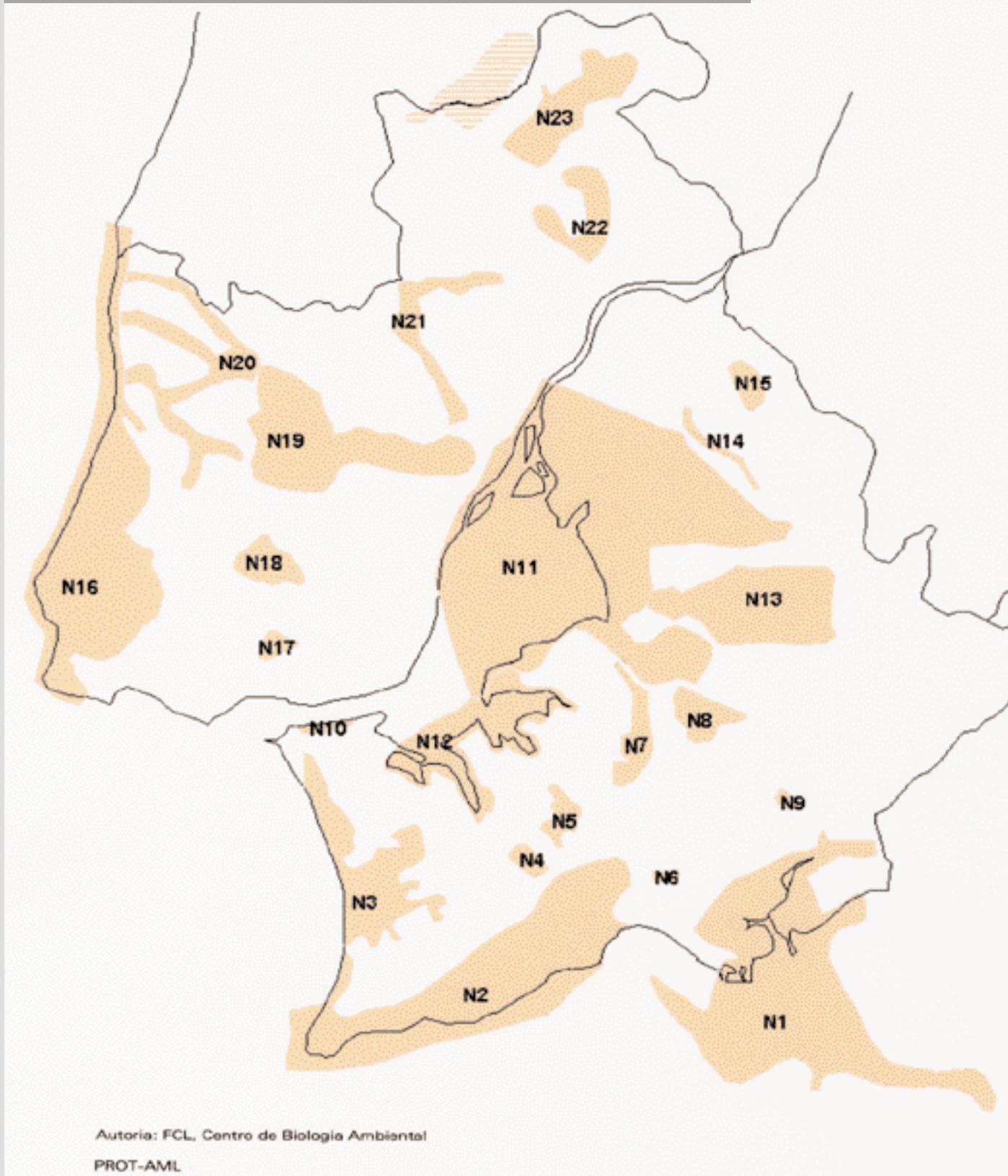


Fig. 10.4
Conservação da Natureza – Corredores

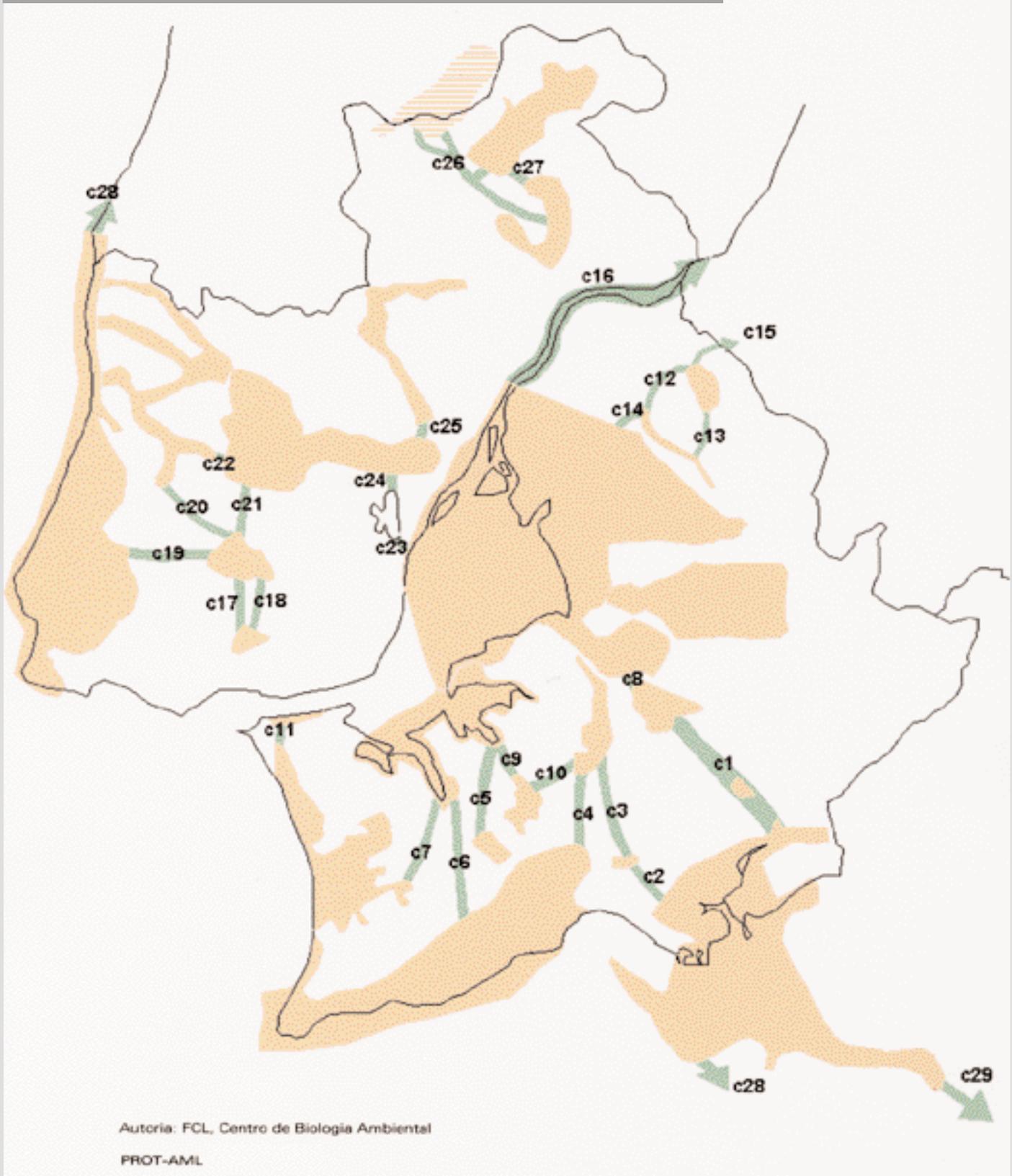
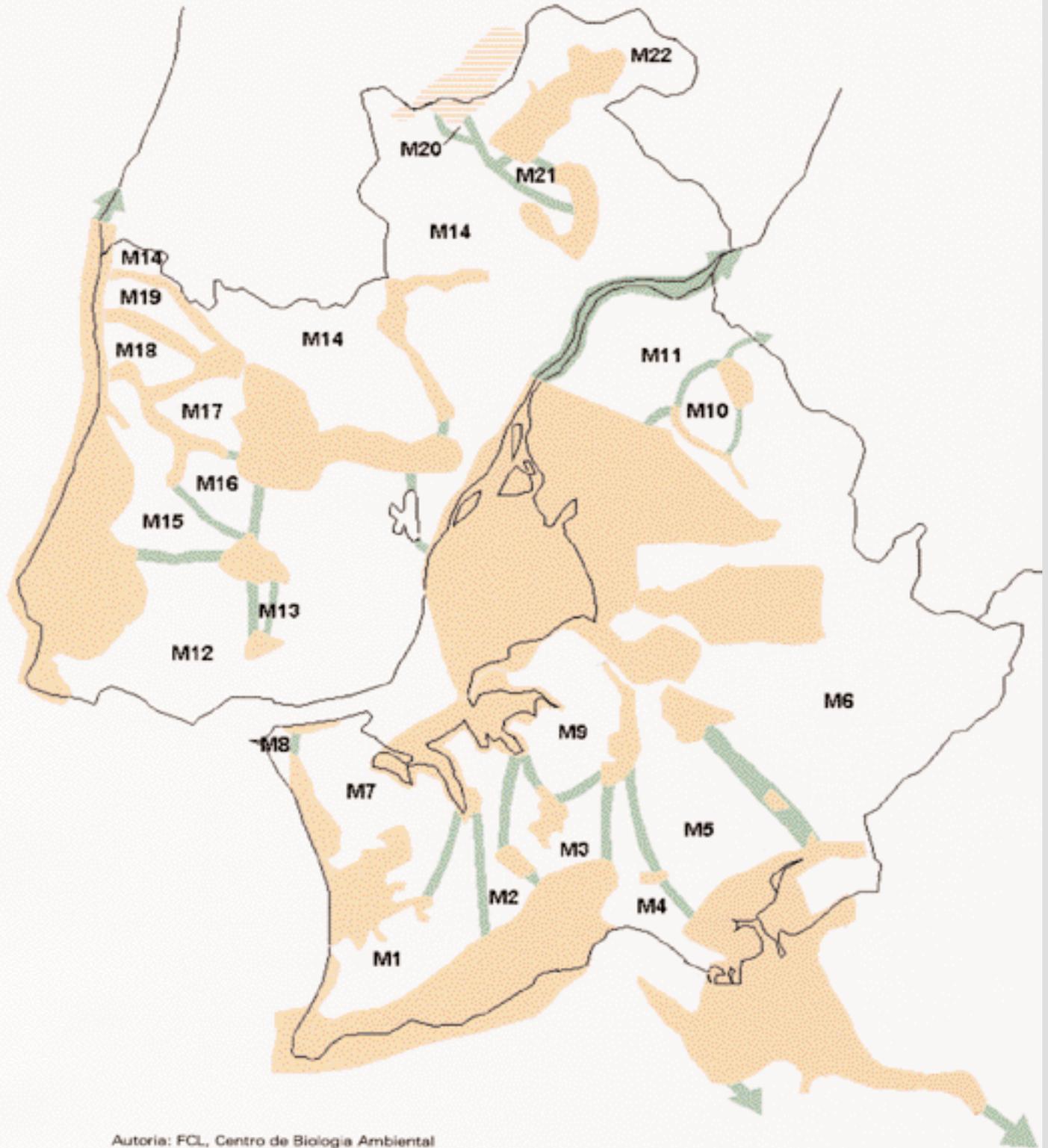


Fig. 10.5
 Conservação da Natureza – Unidades de Matriz



Autoria: FCL, Centro de Biologia Ambiental
 PROT-AML

Fig. 10.6
Áreas Classificadas

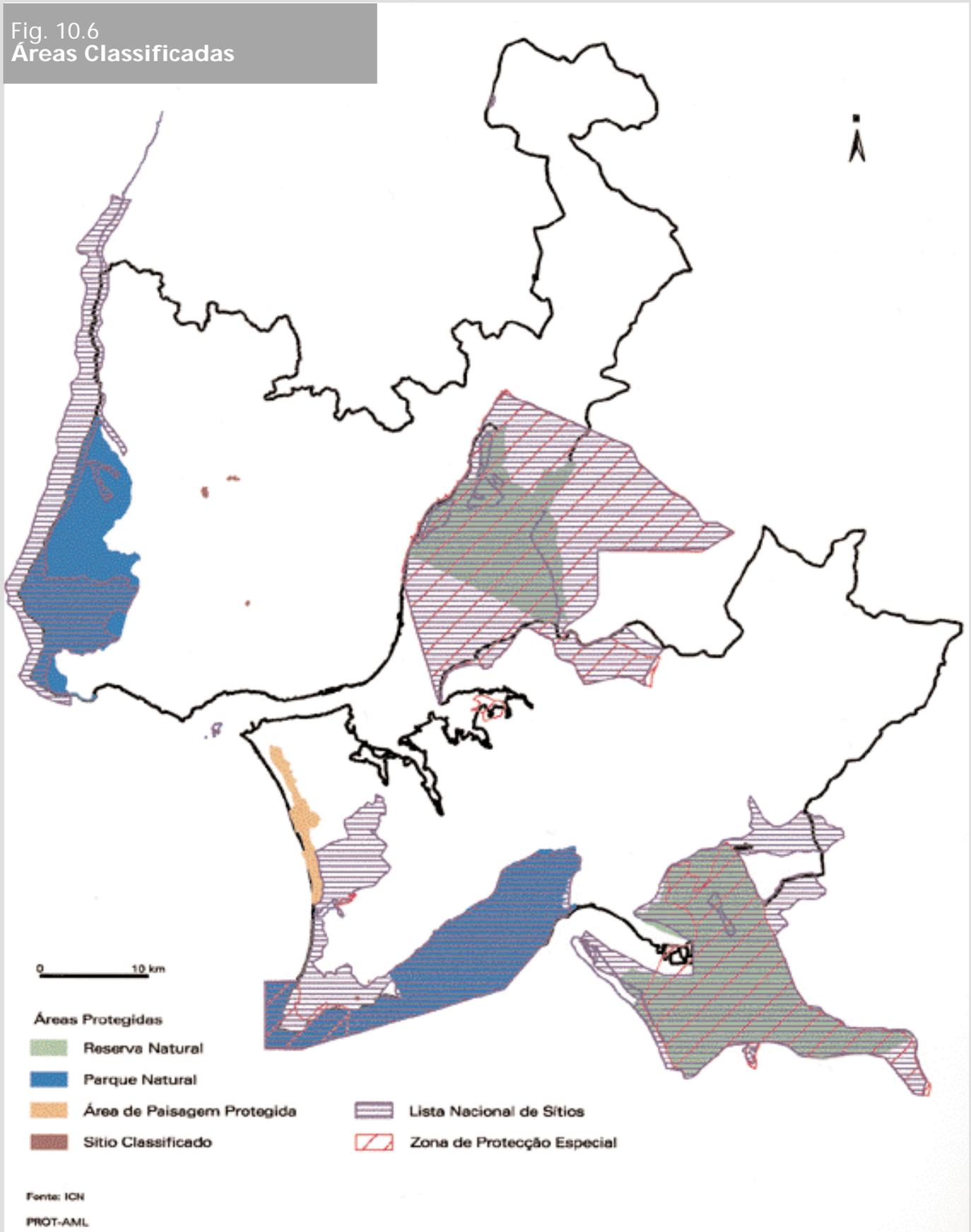
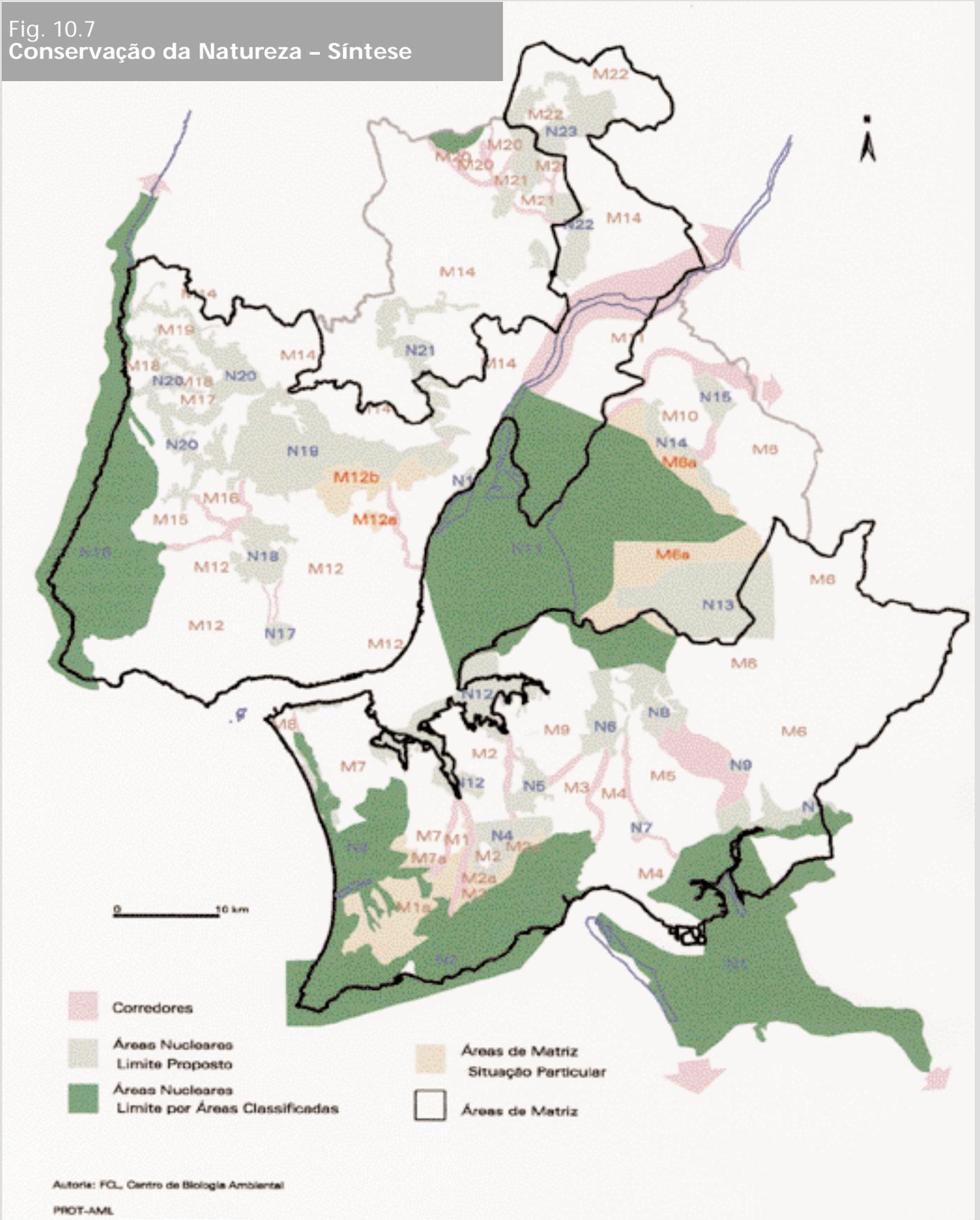


Fig. 10.7
 Conservação da Natureza – Síntese



10.2.11 Referências Bibliográficas

- Araújo, M. (1998) Avaliação da biodiversidade em conservação. *Silva Lusitana*, 6(1): 19-40.
- Borralho, R., F. Rego, F. Palomares & A. Hora (1996) The distribution of the Egyptian mongoose *Herpestes ichneumon* (L.) in Portugal. *Mammal Ver.* 26: 1-8.
- Brito, J.C., Paulo, O.S., Luís, C., Godinho, R., Rosa, H.D., Brito e Abreu, F., Crespo, E.G. (1996) *Bases para uma estratégia de conservação de Lacerta schreiberi e seus habitats*. Relatório Final. Grupo de Conservação Biológica do Centro de Biologia Ambiental, FCUL, Lisboa.
- CCRLVT (1998) *Caracterização física e do ordenamento do território da região de Lisboa e Vale do Tejo*.
- Coelho, S. (1997) *Utilização do espaço e aspectos da biologia da reprodução da garça-vermelha Ardea purpurea no Estuário do Tejo*. Relatório de estágio. Departamento de Zoologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
- Costa H., B. Santos, D. Leitão & P. Catry (1993) Contribuição para o conhecimento das populações de tartaranhão-ruivo-dos-paulis *Circus aeruginosus* nos estuários do Tejo e Sado. *Airo* 4(1):1-6
- Costa M.J. (1990) Importância do estuário do Tejo na manutenção dos stocks costeiros de algumas espécies de peixes com interesse comercial. In: *Que Tejo que Futuro*. Vol 2: 213-216. Assoc. dos Amigos do Tejo. Lisboa.
- Costa, L.T. & Guedes, R.S. (1996) *Contagens de Anatídeos Invernantes em Portugal Continental. Invernos de 1993/94 a 1995/96*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza 20, Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Crespo, E.G. & Sampaio, L. (1994) *As serpentes de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Elias, G. & L.F. Ferreira (1994) Nidificação do chapim-de-faces-pretas *Remis pendulinus* em Portugal. *AIRO* 5(1):27-29.
- Ministério do Ambiente (1999) *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade*. Documento apresentado em consulta pública.
- Farinha, J.C. & Trindade, A. (1994) *Contribuição para o Inventário e Caracterização de Zonas Húmidas em Portugal Continental* Publicação MedWet / Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Farinha, N.J. & E. Florêncio (1995) *Distribuição da lontra (Lutra lutra Lineus, 1758) em Portugal continental: região a sul do rio Tejo (e bacias afluentes do Ocreza, Açafal, Ponsul, Aravil e Erges)*. ICN, Lisboa.
- Fernandes, M.L. (1991) *Alguns aspectos da ecologia e sistemática do gato-bravo (Felis silvestris Schreber, 1777)*. Rel. Lic. FCL, Lisboa.
- Fernandez-Cruz, M. & J.C.Farinha (1992) Primer censo de ardeidas invernantes en la Península Ibérica y Baleares. *AIRO* 3(2):41-54.
- Ferreira, L.F. (1996) Nidificação de cegonha-branca (*Ciconia ciconia* L.) numa região agrícola do Vale do Tejo. *Ciência e Natureza*, 2:37-45.
- Grimmett, R. F.A & Jones, T. A. (1989) *Important Bird Areas in Europe*. ICBP Technical Publication, 9. Cambridge.
- Guimarães, M. C. (1977) *Algumas considerações para o estudo da perdiz comum na Tapada de Mafra*. Relatório de actividades do curso de engenheiro silvicultor. ISA.
- ICN (1993) *Livro Vermelho dos vertebrados de Portugal – Volume III (peixes marinhos e estuarinos)*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.
- ICN (1996) *Rede Natura 2000 – Lista Nacional de Sítios, Continente. Directiva Habitats (92/43/CEE)*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- ICN (1996) *Plano de Gestão da ZPE do Estuário do Tejo*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Leitão D. (1993) *Aves dos terrenos agrícolas do Estuário do Tejo: Comunidades e Padrões específicos de distribuição*. Rel. Estágio, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Leitão, P. Catry, H. Costa, G. L. Elias & L. Reino (1998) *As aves do estuário do Tejo*. Instituto de Conservação da Natureza.
- Madureira, M.L. & C.M.P. Magalhães (1980) Small mammals of Portugal. *Arq.Mus.Boc.*(2.ª série) 7(13): 179-214.
- Madureira, M.L. & Ramalhinho, M.G. (1981) Notas sobre a diagnose e ecologia dos insectívora e rodentia portugueses. *Arq.Mus. Boc. Série A*, 1(10): 165-263.
- Malkmus, R. (1995) *Die amphibien und reptilien Portugals, Madeira und der Azoren*. Die Neue Brehn-Bucherei Bd. 621. Westarp Wissenschaften, Magdeburg.
- Malo, J.E. & Suarez, F. (1995) Herbivorous mammals as seed dispersers in the mediterranean dehesa. *Oecologia* 104(2): 246-255
- Moreira (in press) On the use by birds of intertidal areas of the Tagus estuary: implications for management. *Aquatic Ecology*.
- Oliveira, M.E. & E.G. Crespo (1989) *Atlas de distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal continental*. SNPRCN, Lisboa.
- Palma, L. (1996) O linco-ibérico (*Lynx pardina*) no Algarve e sudoeste do Alentejo. Actas do congresso "Fauna dos Ecossistemas Agrícolas e Silvícolas", LPN, Castro Verde
- Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L. (1992) Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza* 8, Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S., Franco, C. & Palmeirim, J. (1998) Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas (I) *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza* 26, Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- Reino, L.M. & T. Silva (1996) Distribuição e expansão do bico-de-lacre *Estrilda astrild* em Portugal. Actas do 1.º Congresso de Ornitologia, 78-80. SPEA, Vila Nova da Cerveira.
- Rosa, H. & Crespo, E.G. (1997) La conservación de los anfibios y reptiles en Portugal. In: *Distribución y biogeografía de los Anfibios y reptiles en España y Portugal*. Monográfica Tierras del Sur, Univ. de Granada, Asociación Herpetológica Española. Ed. Juan M. Pleguezuelos.

- Rufino, R. (coord.) (1989) *Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental*. Serviço Nacional de Parques Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Rufino, R. & R. Neves (1991) Recenseamento da população de perna-longa *Himantopus himantopus* em Portugal. *Airo* 4(2): 10-11.
- Santos-Reis, M. (1983) Status and distribution of the Portuguese mustelids. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 213-216.
- SNPRCN (1990). *Livro Vermelho dos vertebrados de Portugal – Volume I (mamíferos, aves répteis e anfíbios)*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- SNPRCN (1991) *Biotopos CORINE - Fichas descritivas*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- SNPRCN (1991). *Livro Vermelho dos vertebrados de Portugal – Volume II (peixes dulciaquícolas e migradores)*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- SNPRCN (1992) *Programa CORINE / Projecto Biótopos – inventário de sítios de especial interesse para a conservação da Natureza (Portugal Continental)*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa.
- Sobral D. & J. Gomes (1997) *Peixes litorais*. Estuário do Sado. Instituto de Conservação da Natureza.
- Sunyear, C. & Manteiga, L (1998) *Instrumentos financeiros para la Red Natura 2000 y la conservación de la Naturaleza*. Terra – Centro para la Política Ambiental, Madrid.
- Teixeira, A. (1981) *Importância ornitológica dos caniçais. As manchas de caniçal Phragmites communis Trin. existentes no país; análise preliminar da sua ornitofauna*. Relatório interno do CEMPA, Lisboa.
- Tucker, G.M. & Heath, M.F. (1994) *Birds in Europe – Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series, no. 3).

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.3 **Solos**

10.3.1 Caracterização das Unidades Solo

10.3.2 Classificação das Unidades Terra

10.3.3 Caracterização das mais importantes Unidades Terra " Unidades Cartográficas"
a salvaguardar pela sua importância como recurso

Equipa Técnica

Eugénio Sequeira e Jaime Gil Paz – Coordenadores

Maria João Godinho – Chefe de Projecto da Geometral, Cartografia e Base de Dados

Ana Paula Batista – Membro da Equipa da Geometral

João Carlos Blai – Engenheiro Agrónomo, especialista em Informação Geográfica

10.3.1 Caracterização das Unidades Solo

Cada Unidade Solo, ou melhor, cada "Unidade Terra", que é uma Unidade Solo com uma dada profundidade efectiva e num determinado declive, é caracterizada quanto a: permeabilidade, capacidade de retenção de água, erodibilidade, capacidade de absorção de impactos (resistência à poluição, à salinização, à sodicidade), fertilidade.

A metodologia utilizada baseia-se nas cartas de solos e de capacidade de uso dos solos editadas pelo SROA, na escala 1/50 000, na caracterização das unidades solo descritas em Cardoso (1965), nas bases e normas adoptadas pelo SROA (Anónimo, 1965) para a elaboração das cartas de capacidade de uso dos solos de Portugal, nos dados constantes do banco de dados existente no Departamento de Pedologia da EAN.

Utilizaram-se ainda dados específicos constantes em alguns trabalhos relativos à caracterização física e química de algumas unidades solo, e que permitem a elaboração correcta dos balanços hidrológicos para as várias unidades nas várias situações climáticas abrangidas (Mesquita, 1987, Martins, 1989, Gonçalves, 1994, Sequeira *et al.*, 1995).

Para cada unidade-solo, na sequência da sua classificação (FAO), são apresentados:

- um quadro resumo da capacidade de uso de acordo com a profundidade efectiva e o declive;
- a qualidade da terra CORINE;
- o risco potencial de erosão CORINE;
- a classificação final da qualidade do recurso terra com o seguinte critério:

CLASSE A

Solo de grande importância e recurso terra a salvaguardar pela sua importância no controlo do escoamento superficial, na capacidade de recarga de aquíferos, capacidade tampão e fertilidade.

Classe A1 – com grande capacidade produtiva

Classe A1h – para culturas hortícolas e frutícolas

Classe A1v – para vinha

Classe A1o – outras culturas

Classe A1f – para floresta ou para conservação da diversidade biológica

Classe A1p – de grande interesse pela pedodiversidade.

Classe A2 – com grande interesse pela recarga de aquíferos

Classe A2t – pouco vulneráveis (com capacidade tampão)

Classe A2p – vulneráveis à poluição

Classe A3 – com grande interesse no controlo de cheias

A3c – cabeceiras de ribeiras

A3r – galerias ripícolas, faixas de protecção, incluindo leitos de cheia, importantes pela sua capacidade depuradora.

CLASSE B

Solos ainda importantes e recurso terra ainda a salvaguardar quando possível pela sua importância no controlo do escoamento superficial, na capacidade de recarga de aquíferos, capacidade tampão e fertilidade.

Classe B1 – pela capacidade produtiva

Classe B2 – pela recarga de aquíferos

Classe B3 – pelos riscos de cheia e capacidade depuradora e escoamento superficial, capacidade de recarga de aquíferos, capacidade tampão e fertilidade.

CLASSE C

Solos de menor importância e recursos terras a salvaguardar quando possível, mas sem grande importância económica e biológica.

- A justificação da classificação.

10.3.2 Classificação das Unidades Terra (Unidades Solo, Declive, Profundidade Efectiva, Pedregosidade, Drenagem, etc.)

– Fluvissoleos

Aluviossoleos Modernos-

Não Calcários – Al, A, Aa,

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Aluviossoleos Modernos, Não Calcários de Textura Ligeira – Al

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE areia <90%	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*	Classificação final
	areia <90%	areia >90%				
boa	B _s	C _s /D _s	1	1	S ₁ a S ₂	A1 A2 e A3
má	C _s	D _s /E _s	2	1	S ₂ a S ₃	A1 e A3

*a classe de adaptação ao regadio pode ser alterada com sistemas de drenagem externa e com a aplicação de matéria orgânica ou com o uso de tecnologias que a façam aumentar de forma sensível, aumentando a capacidade de água utilizável.

Trata-se de solos cuja limitação quanto à produção é a fraca capacidade de retenção de água, muito baixa nos solos de textura mais arenosa e com baixo teor em matéria orgânica. No entanto para produção hortícola não há solos de melhor qualidade e quando com matéria orgânica são muito produtivos (A1h). São bons solos de vinha (A1v) e têm muito interesse para a produção florestal (A1f).

Outra das limitações é a baixa fertilidade e capacidade tampão, com arrastamento dos fertilizantes móveis para fora da zona radicular, embora pela sua elevada permeabilidade (com uma taxa de infiltração de cerca de 400mm h⁻¹, pelo menos no horizonte superficial, e com uma capacidade máxima de retenção de cerca de 150mm), o que pode acarretar risco de salinização

e poluição das águas subterrâneas a jusante, portanto classificada como A2p. Quando com má drenagem estes solos não têm capacidade de recarga dos aquíferos.

Resolvido o problema da drenagem externa quando tal for uma das limitações, e aumentando a capacidade de retenção de água e de nutrientes, pelo aumento da matéria orgânica, mesmo os aluviossoleos mais arenosos poderão apresentar elevada adaptação ao regadio, sem qualquer problema de indole física, portanto classificado como A1h.

Nas zonas de cheia têm importância na manutenção da faixas de protecção e galerias ripícolas com função de depuração e retardamento das cheias, portanto classificados como A3r.

• Aluviossoleos Modernos, Não Calcários de Textura Mediana – A

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE		Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio imitações e riscos	Classificação final
	limo <30%	limo >30%	limo <30%	limo >30			
boa	A	A	1	2	1	S ₁ a S ₂	A1 A2 e A3
má	A	B _h	2	2	1	S ₂ a S ₃	A1 e A3

Estes aluviossolos de textura mediana não têm limitações quanto à profundidade efectiva, ainda apresentam uma capacidade de retenção de água moderada, cerca de 70mm de capacidade utilizável até aos 30cm de profundidade, cerca de 200mm até 90cm. Apresentam grande capacidade produtiva para todas as culturas, sendo por isso classificadas como A1o e A1h.

Apresentam uma permeabilidade muito alta, pelo menos nas primeiras camadas, (chegando nos solos mais ligeiros a 400mm h⁻¹) que constitui problema quando nas texturas franco argilo limosas e franco limosas, em que há a possibilidade de formação de crosta e, portanto, a existência temporária

de água à superfície com asfixia radicular sendo por isso quando bem drenados e não de textura limosa (zonas de xisto) classificados como A2t, pois que pela sua capacidade tampão são menos vulneráveis à poluição dos freáticos.

O risco de acumulação de sais é já bastante reduzido, nas texturas não limosas, e é relativamente fácil a lavagem do sódio, desde que seja feita a drenagem externa quando necessária.

Nas zonas de cheia têm importância na manutenção da faixas de protecção e galerias ripícolas com função de depuração e retardamento das cheias, portanto classificados como A3r.

• Aluviossolos Modernos, Não Calcários de Textura Pesada – Aa

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*	Classificação final
	Boa Permeabilidade	Má Permeabilidade				
boa	A	B _h /C _h	2	1	S ₁ a S ₂	A1 e A3
má	A	B _h /C _h	3	1	S ₂ a S ₃	A1 e A3

Estes solos não têm limitações quanto à profundidade efectiva, nem riscos de erosão, apresentam uma capacidade de retenção de água muito elevada, sendo a percentagem de água utilizável até à profundidade de 1 metro normalmente superior a 250mm. São solos de grande fertilidade que com tecnologia apropriada podem ser bons produtores de qualquer cultura, mas com algumas limitações para a produção hortícola, portanto da classe A1o e B1h.

Considerando no entanto como profundidade efectiva 0,75m, então a capacidade utilizável ronda os 200mm de água.

Estes solos, no entanto, apresentam riscos decorrentes da sua localização em baixas, sendo por isso necessário garantir o escoamento das águas em excesso no inverno, bem como efectuar a defesa contra eventuais alagamentos por escoamento de águas das encostas vizinhas.

São importantes na regularização dos escoamentos sendo por isso A3r.

No entanto, a capacidade de campo elevada pode conduzir a um aumento dos riscos de alcalização

e salinização. De facto, considerando o solo até cerca de 75cm, a capacidade de água utilizável será de cerca de 200mm. Quanto à recarga dos aquíferos são importantes quando com boa drenagem interna, tendo grande capacidade tampão, sendo por isso B3t, sendo C quando com má drenagem interna e externa.

Caso a água seja de má qualidade, isto é com salinidade elevada e com uma percentagem de sódio elevada (alto SAR, isto é águas com >2dSm⁻¹ e SAR>8) então estes solos passarão rapidamente a Asa, e depois a Assa, sem qualquer capacidade de continuarem a ser regados.

As argilas a cerca de 30/40cm serão dispersas e portanto, os solos ficarão muito mal drenados, classificados no sistema CNROA como solos primeiro Ds e Ch, e posteriormente Eh e Ds.

Aluviossolos Modernos

Calcários – Alc, Ac, Aac.

De entre estes solos estudaram-se:

• Aluviossolos Modernos, Calcários de Textura Ligeira – Alc

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	areia <90%	areia >90%				
boa	B _s	C _s /D _s	1	1	S ₁ a S ₂ [*]	A1 A2 e A3
má	C _s	D _s /E _s	2	1	S ₂ a S ₃ ^{**}	A1 e A3

*a classe de adaptação ao regadio pode ser alterada com sistemas de drenagem externa.

** e melhorada com a aplicação de matéria orgânica ou com o uso de tecnologias que a façam aumentar de forma sensível, aumentando a capacidade de água utilizável.

Trata-se de solos em tudo idênticos aos solos AI, ainda que com menor risco de alcalização dada a presença de calcário, e com menor probabilidade de serem demasiado ligeiros.

• Aluviossolos Modernos, Calcários de Textura Mediana – Ac

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	<30% limo	>30% limo				
boa	A	A	1 a 2	1	S ₁ a S ₂	A1 A2 e A3
má	A	B _h	2	1	S ₂ a S ₃	A1 e A3

Trata-se de solos idênticos aos A, mas que pela presença de calcário são menos sujeitos aos riscos de alcalização.

• Aluviossolos Modernos, Calcários de Textura Pesada – Aac

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	Boa Permeabilidade	(fase) Má Permeabilidade				
boa	A	B _h /C _h	2	1	S ₁ a S ₂	A1 e A3
má	A	B _h /C _h	3	1	S ₂ a S ₃	A1 e A3

Trata-se de solos em tudo idênticos aos Aa, mas que pela presença de calcário apresentam menor risco de alcalização pelo uso de águas de má qualidade.

Aluviossolos Antigos

Não Calcários – Atl, At, Ata

Calcários – Atlc, Atc, Atac.

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Aluviossolos Antigos de Textura Ligeira – At (e Atlc)

Declive	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	areia <90%	areia >90%				
0-2%	C _s /B _s **	D _s /C _s **	1	1	S ₁ a S ₂ *	A1 A2 e A3
3-5%	C _s /B _s **	D _s /C _s **	1	1	S ₁ a S ₂ *	A1 A2 e A3
6-8%	C _s	D _s	1	2	S ₂ a S ₃ *	A1 A2 e A3
9-15%	D _e	E _e	1	2	S ₂ a S ₃ *	A1 A2 e A3
16-25%	E _e	E _e	2	3	S ₃ a S ₃ *	A2 B1 e A3
>25%	E _e	E _e	2	3	N ₁ a N ₂	A2 e A3

*Após aplicação de matéria orgânica.

**Regado

Trata-se de solos muito semelhantes aos AI, Alc, Sbl e Sblc, mas que podem apresentar declives, normalmente pouco acentuados, que, apesar de tudo, podem acarretar algum risco de erosão e dificuldade na rega, bem como vulnerabilidade à poluição. Quando em declive, devem ser

salvaguardada ao seu efeito sobre a infiltração de água e a recarga dos aquíferos, mantendo o uso florestal, reduzindo o risco de erosão e de cheias a jusante, portanto de classificação A2p e A3d.

• Aluviossolos Antigos de Textura Mediana – At (e Atc)

Declive	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	<30% limo	>30% limo				
0-2%	B _s /C _s -A*	B _s /A-A*	1	1	S ₁ a S ₂ *	A1 A2 e A3
3-5%	B _s /C _s -A*	B _s /A-A*	1	1	S ₁ a S ₂ *	A1 A2 e A3
6-8%	B _e /C _e	B _e /A	1	2	S ₂ a S ₃ *	A1 A2 e A3
9-15%	C _e /D _e	C _e /D _e	1	2	S ₂ a S ₃ *	A1 A2 e A3
16-25%	D _e /E _e	C _e /D _e	2	3	S ₃ a S ₃ *	A2 B1 e A3
>25%	E _e	C _e /E _e	2	3	S ₃ a S ₃ *	A2 e A3

*Após aplicação de matéria orgânica.

**Regado

Trata-se de solos muito semelhantes aos AI, Alc, Sbl e Sblc, mas que podem apresentar declives, normalmente pouco acentuados, que, apesar de tudo, podem acarretar algum risco de erosão e dificuldade na rega, bem como vulnerabilidade

à poluição. Quando em declive, devem ser salvaguardada ao seu efeito sobre a infiltração de água e a recarga dos aquíferos, mantendo o uso florestal, reduzindo o risco de erosão e de cheias a jusante, portanto de classificação A2p e A3d.

• Aluviossolos Antigos de Textura Pesada – Ata (e Atac)

Declive	Cap. de Uso SROA	Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
0-2%	A/B _s -B _h /C _h *	1	1	S ₁ a S ₂ ^*	A1 e A3
3-5%	A/B _s -B _h /C _h *	1	1	S ₁ a S _{2f'd'x} ^*	A1 e A3
6-8%	A/B-B _e /C _e *	1	1	S ₃ a S ₃ **	A1 e A3
9-15%	A _e /C _e -C _e /D _e **	1	2	S ₂ a S ₃ **	B1
16-25%	C _e /D _e -E _e **	2	2	S ₃ a S ₃ **	C
>25%	C _e /E _e -E _e **	2	2	N ₁ a N ₂	C

* fase mal drenada.

** textura limosa, com má drenagem interna

Trata-se de solos muito semelhantes aos Aa, Aac, Sba e Sbac, que podem apresentar declives, normalmente pouco acentuados, mas que apesar de tudo podem acarretar algum risco de erosão, com escoamento superficial, em especial as texturas limosas, dificuldade na rega e causando cheias a jusante. Pode ainda existir a formação de crosta à superfície, também em especial nas texturas limosas.

Nestas zonas declivosas, muito raras, devem ser preservados para evitar cheias, mantendo estes solos com utilização florestal, em especial nas cabeceiras das ribeiras.

Coluviosolos

Não Calcários – Sbl, Sb, Sba

Calcários – Sblc, Sbac.

De entre estes solos estudaram-se:

• Coluviosolos não Calcários de Textura Ligeira – Sbl e Sblc

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	areia <90%	arenoso				
boa	B _s	C _s /D _s	1	1	S ₁ a S ₂ **	A1 A2 e A3
má	C _s	D _s /E _s	2	1	S ₂ * a S ₃ *	A1 e A3

* a classe de adaptação ao regadio pode ser alterada com sistemas de drenagem externa.

** a classe de adaptação ao regadio pode ser melhorada com a aplicação de matéria orgânica ou com o uso de tecnologias que a façam aumentar de forma sensível, aumentando a capacidade de água utilizável.

Trata-se de solos em tudo idênticos aos solos Al.

• Coluviosolos não Calcários de Textura Mediana – Sb e Sbc

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	<30% limo	>30% limo				
boa	A	A	1	1	S ₁ S ₂	A1 A2 e A3
má	A	B _h	2	1	S ₂ S ₃	A1 e A3

Trata-se de solos em tudo idênticos aos solos A.

• Coluviosolos não Calcários de Textura Pesada – Sba e Sbac

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	Boa Permeabilidade	(fase) Má Permeabilidade				
boa	A	B _h /C _h	2	1	S ₁ S ₂	A1 e A3
má	A	B _h /C _h	3	1	S ₂ S ₃	A1 e A3

– Solonchacks

Solos Salinos de Salinidade Moderada de Aluviões – Asl, As, Asa, Aslc, Asc, Asac.

São solos que, sem água de rega e sem um sistema de drenagem complexo, são classificados pelo ex-CNROA em Eh e Es, mas que com drenagem podem ser Ch e Dh e Ds. Quando com regadio e drenagem estes solos podem ser altamente produtivos, o CNROA classifica-os como A e B, e depois de dessalgados passam às categorias não salinas respectivas.

No entanto pela sua importância como zonas húmidas e para a conservação da diversidade biológica são classificados como A1f e A3r.

Solos Salinos de Salinidade Elevada de Aluviões – Assl, Ass, Assa, Asslc, Assc, Assac.

São solos que, sem água de rega e sem um sistema de drenagem complexo, são classificados pelo ex-CNROA em Eh e Es. Quando com regadio e drenagem estes solos podem ser altamente produtivos, o CNROA classifica-os como A e B, e depois de dessalgados passam às categorias não salinas respectivas.

No entanto pela sua importância como zonas húmidas e para a conservação da diversidade biológica são classificados como A1f e A3r.

– Regossolos

Regossolos Psamíticos não Húmicos – Rg

Regossolos Psamíticos Para-Hidromórficos – Rgc

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Regossolos Psamíticos Não Húmicos – Rg

Declive	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	<90% areia	>90% areia				
0-2%	D _s	E _s	1	1	S ₁ S ₂ *	A1 A2 e A3
3-5%	D _s	E _s	1	1	S ₁ S ₂ *	A1 A2 e A3
6-8%	D _s	E _s	1	2	S ₂ S ₃ *	A1 A2 e A3
9-15%	D _e	E _e	1	2	S ₂ S ₃ *	A1 A2 e A3
16-25%	E _e	E _e	2	3	S ₃ S ₃ *	A2 B1 e A3
>25%	E _e	E _e	2	3	N ₁ N ₂ *	A1 A2 e A3

*Após aplicação de matéria orgânica.

Trata-se de solos cuja limitação quanto à produção é a fraca capacidade de retenção de água, muito baixa nos solos de textura mais arenosa e com baixo teor em matéria orgânica. No entanto para produção hortícola não há solos de melhor qualidade e quando com matéria orgânica são muito produtivos (A1h). São bons solos de vinha (A1v) e têm muito interesse para a produção florestal (A1f), em especial nas zonas de maior declive (>15%).

Outra das limitações é a baixa fertilidade e capacidade tampão, com arrastamento dos fertilizantes móveis para fora da zona radicular, embora pela sua elevada permeabilidade (com uma taxa de infiltração de cerca de 400mm h⁻¹,

pelo menos no horizonte superficial, e com uma capacidade máxima de retenção muitas vezes de mais de 200 mm), o que pode acarretar risco de salinização e poluição das águas subterrâneas a jusante, portanto classificada como A2p. Quando com má drenagem estes solos não têm capacidade de recarga dos aquíferos.

Aumentando a capacidade de retenção de água e de nutrientes, pelo aumento da matéria orgânica, mesmo os aluviosolos mais arenosos poderão apresentar elevada adaptação ao regadio, sem qualquer problema de índole física, portanto classificado como A1h.

• Regossolos Psamíticos Cultivados – Rgc

Declive	Cap. de Uso SROA	Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
0-2%	C _h	1	1	S ₁ S ₂ [*]	A1 A2 e A3
3-5%	C _h	1	1	S ₁ S ₂ [*]	A1 A2 e A3
6-8%	C _h	1	2	S ₂ S ₃ [*]	A1 A2 e A3

*dependendo da drenagem externa. A instalação de um bom sistema de drenagem faz passar a S₁, ou S₂

Tal como os Rg são solos de drenagem interna excessiva, caso sejam drenados, com risco de arrastamento dos fertilizantes móveis para as águas subterrâneas.

– Litossolos

Litossolos dos climas de regime xérico – Eb, Ec, Ed, Eg, Egn, Ep, Eq Ets, Etc, Et, Ex

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Litossolos dos Climas Sub-Húmidos e Semi-áridos de Xistos – Ex

Declive	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
		fase agropédica				
0-2%	E _s	D _s	3	2	N ₂ N ₁	C
3-5%	E _s	D _s	3	2	N ₂ N ₁	C
6-8%	E _e	D _e	3	3	N ₂ N ₁	C
9-15%	E _e	D _e	3	3	N ₂ N ₂	C
16-25%	E _e	E _e	3	3	N ₂ N ₂	C
>25%	E _e	E _e	3	3	N ₂ N ₂	B3d

Mesmo nas fases agropédicas são muito pouco produtivas e não são adaptáveis ao regadio, a não ser em condições especiais para produção de frutos secos. Para o estabelecimento de pastagens melhoradas bem como para a vinha estes solos, independentemente do material originário, podem ser considerados como aceitáveis.

Todos os outros Litossolos têm comportamento semelhante, sendo de muito baixa qualidade e não adaptáveis ao regadio, sendo a classificação final C, com excepção das zonas mais declivosas (>25%) em que a florestação é fundamental para reduzir a velocidade de escoamento superficial e reduzir as cheias.

Igualmente nas zonas cársicas, com solos esqueléticos sobre calcários cristalinos fissurados, haverá locais em que a classificação será A2p e A1b, pois se trata de zonas de infiltração, vulneráveis à poluição e com elevado interesse para a conservação da diversidade biológica.

– Gleissolos

Sem Horizonte Eluvial

Para-Aluviosolos – Cal, Calc, Ca, Cac, Caa, Caac

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial Para-Aluviossolos de Aluviões ou Coluviões de Textura Ligeira – Cal (Calc)

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA	Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*	Classificação final
má	C _h /D _h	2	1	S ₂ * a N ₁	Ao** e C

* a classe de adaptação ao regadio pode ser alterada com sistemas de drenagem externa e com com a aplicação de matéria orgânica ou com o uso de tecnologias que a façam aumentar de forma sensível, aumentando a capacidade de água utilizável.

** A Classe final depende da drenagem artificial

De facto trata-se de um solo que se não for considerada a falta de drenagem externa e interna, e portanto para uma profundidade efectiva de 1,0m, teria uma capacidade utilizável para a água de mais de 350mm.

Considerando que a profundidade efectiva atinge o início do horizonte glei, portanto até 50cm, dado

o nível de matéria orgânica e o teor e tipo de argila (expansiva e com predominância da esmectite), a capacidade utilizável é de 200mm (Barreiros, 1968). Nessas condições, e quanto drenados e regados estes solos são idênticos aos AI. Assim a sua classificação final mais comum é C, podendo melhorar até Ah quando drenados e regados.

• Solos Hidromórficos Sem Horizonte Eluvial Para-Aluviossolos de Aluviões ou Coluviões de Textura Mediana e Pesada – Ca e Caa, Cac e Caac

Drenag. externa	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*		Classificação final
	Boa Permeabilidade	(fase) Má Permeabilidade			Boa drenag.	Má drenag.	
boa	B _h	C _h /D _h *	2/3*	2	S ₁ ***/S ₂	N ₁ **	A e C
má	C _h	D _h	3	2	N ₂	N ₂	C

* quando presente halomorfismo nas camadas profundas.

** apenas para culturas com alta adaptação ao sal ou arroz.

*** apenas após o estabelecimento de drenagem externa e interna com lavagem de sais das camadas mais profundas.

Trata-se de solos normalmente com problemas de acumulação de sais nas camadas mais profundas, pois que os sais se comportam como foi referido para o solo Pmh.

De facto trata-se de um solo que se não for considerada a falta de drenagem externa e interna, e portanto para uma profundidade efectiva de 1,0m, teria uma capacidade utilizável para a água de mais de 350mm.

Considerando que a profundidade efectiva atinge o início do horizonte glei, portanto até 50cm, dado o nível de matéria orgânica e o teor e tipo de argila (expansiva e com predominância da esmectite), a capacidade utilizável é de 200mm (Barreiros, 1968). Nessas condições, e quanto a rega estes solos são idênticos aos Aa.

Há, geralmente, uma acumulação de sais, tornando estes solos de alta salinidade. Caso seja feita

a drenagem pode ocorrer a diminuição da concentração de sais no solo, dando-se a hidrólise do sódio, combinando-se com o CO₂ dissolvido, dando carbonato, tornando-se o solo fortemente alcalino (pH>8,5), com a desfloculação das argilas e a total impermeabilização do solo.

Estes solos são já de si de baixa permeabilidade, cerca de 1mm h⁻¹, sempre inferior a 2,5 (Gomes, 1983), tornam-se totalmente impermeáveis, o que exige um tratamento cuidadoso para substituir o Na pelo Ca durante o processo de melhoria da drenagem interna e externa. *A sua classificação final, caso não haja obras de drenagem e rega é C*

Para Regossolos – Sg

Tal como os solos Cal depende da drenagem externa feita artificialmente, quando tal aproxima-se dos solos Rgc drenados com classificação final Ah, mas na generalidade são da classe C.

Para-Barros – Cd, Pcz

biológica e pela capacidade de depuração (desnitrificação) a que poderão estar associados.

Para-Solos argiluvitados – Pb

– Histossolos

Tal como os solos Caa estes solos são já de si de baixa permeabilidade, cerca de 1mm h⁻¹, sempre inferior a 2,5 (Gomes, 1983), tornam-se totalmente impermeáveis, o que exige um tratamento cuidadoso para substituir o Na pelo Ca durante o processo de melhoria da drenagem interna e externa. A sua classificação final, caso não haja obras de drenagem e rega é C.

Solos Turfosos – Sp, Spg

Solos raros de grande interesse para conservar a pedodiversidade A1p, e para a diversidade biológica.

– Cambissolos

Com Horizonte Eluvial (Planossolos) – Ps

Solos Litólicos Húmicos

São solos de muito má qualidade com problemas de drenagem, que apenas terão interesse quando associados a zonas húmidas pela diversidade

De Climas Montanos Normais – Mng, Mnt, Mns, Mnx

• Solos Litólicos Húmicos de Granitos, de Arenitos, de Sienitos e de Xistos

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	B _s	B _s	C _s	D _s	2*	1**	S ₁	S _{2ra'}	N ₁	A1h, A2t
3-5%	B _s	B _s	C _s	D _s	2*	1**	S ₁	S _{2ra'}	N ₁	A1h, A2t
6-8%	B _e	C _e	D _e	D _e /E _e	3*	1**	S _{2ê}	S _{3ra'ê}	N ₁	A1h, A2t
9-15%	C _e	D _e	E _e	E _e	3*	1**	S _{2ê}	S _{3ra'ê}	N ₂	A1o, A2t, A3c
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3*	2**	S _{3ew}	N ₁	N ₂	A1f, A2t, A3c
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3*	2**	N ₂	N ₂	N ₂	A1f, A2t, A3c

* Pela pedregosidade e pH, quando corrigidos sobem uma classe.

** Pela pedregosidade e pela matéria orgânica.

Estes solos, pelo seu teor em matéria orgânica, que é sempre superior a 2,5% e que pode atingir valores de >10%, apresentam alta permeabilidade (sempre superior a 20mm h⁻¹) com alta estabilidade da estrutura e alta capacidade de retenção de água (>200mm nos solos mais profundos, a cerca de 90mm nos solos mais delgados), alta capacidade depuradora e portanto de recarga dos aquíferos.

de toda a destruição. Nas zonas declivosas são também importantes como recarga dos aquíferos e como cabeceiras das ribeiras, com grande interesse no controlo de cheias, com classificação final de A1o e A1f, A2t e A3c.

Solos Litólicos Não Húmicos

De Climas Sub-húmidos e Semi-áridos

Nas suas fases mais profundas, menos declivosas e pedregosas são solos altamente produtivos quer para a agricultura de sequeiro quer para a horticultura e floricultura, e nas fases mais delgadas importantes para a floresta. A sua classificação será de A1h a A1o e A2t, devendo ser preservados

Normais – Par, Pg, Pga, Pgm, Ppg, Psn, Pt, Vf, Vts, Vt

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Litólicos Não Húmicos Normais de Granitos, Sienitos ou Rochas Afins – Pg, Psn, Pgm, Ppn, PPg. (O Solo Par é Semelhante)

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	C _s /D _s	C _s /D _s	D _s	D _s	1	2	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o, A2p
3-5%	C _s /D _s	C _s /D _{s'}	D _s	D _s	1	2	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o, A2p
6-8%	C _e /D _e	D _e	D _e	D _e /D _e	2	3	S _{2e}	S _{3ra'e}	N ₁	Blo, B2p
9-15%	D _e	D _e /E _e	E _e	E _e	2	3	S _{2e}	S _{3ra'e}	N ₂	Blo, B2p
16-25%	E _e	E _e	E _e	E _e	2	3	S _{3ew}	N ₁	N ₂	C, A3c ^{**}
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	4	N ₂	N ₂	N ₂	C, A3c ^{**}

* Após lavoura profunda e aplicação de matéria orgânica.

** Nas cabeceiras das ribeiras e zonas de alta infiltração.

A situação mais comum para estes solos é apresentarem um horizonte Ap de cerca de 25-30cm arenoso, de alta permeabilidade (>1000mm dia⁻¹), sobre um horizonte A/C-B de 25 a 30cm arenoso a franco arenoso, mais compacto e de menor permeabilidade (cerca de 200mm dia⁻¹). A situação varia aumentando o teor em argila para os solos de granodioritos, com menor permeabilidade mas com maior capacidade de retenção de poluentes.

São solos de baixa fertilidade, com baixo teor em matéria orgânica, mas que embora sem entrar em conta com o horizonte C (granito em decomposição), tem água de drenagem superior a 90mm, e água utilizável de mais de 100mm.

Considerando os dados existentes no Departamento de Pedologia, este solo terá em média, respectivamente nos horizontes Ap e A/C-B, água de drenagem 44 e 49mm, água utilizável 53 e 51 mm, o que dá para o solo na globalidade (excluindo o horizonte C) cerca de 100mm de água utilizável.

Trata-se de um solo, com elevada permeabilidade, que não acumula sais no seu horizonte B, que não apresenta risco de degradação de estrutura, e cujo único problema de degradação é a compactação (não tem argila expansiva), e a erosão, quando pobre em matéria orgânica, é elevada.

Há assim risco de contaminação das águas freáticas, caso a água de rega seja de má qualidade e haja poluição por utilização de má tecnologia (excesso de adubação, pesticidas, etc.). Trata-se, portanto de zonas de média vulnerabilidade.

A classificação final varia portanto de A1o para os solos de menor declive e mais profundos (classe C da capacidade de uso) até B1o para os casos intermédios, até C. Exceptuam-se os solos nas cabeceiras das ribeiras e em zonas de alta infiltração, importantes para recarga de aquíferos, em que passa à classificação de A2p e A3c (caso das faldas da Serra de Sintra).

• Solos Litólicos Não Húmicos de Arenitos ou Rochas Afins – Vt, Pt, Vf, Lpt, Lvt.

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	C _s /D _s	C _s /D _s	C _s /D _s	D _s	1	1	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o-B1
3-5%	C _s /D _s	C _s /D _{s'}	D _s	E _s	1	2	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o-A1o
6-8%	C _e /D _e	D _e	D _e	E _e	2	3	S _{2e}	S _{3ra'e}	N ₁	Blo, C
9-15%	D _e /E _e	E _e	E _e	E _e	2	3	S _{2e}	S _{3ra'e}	N ₂	C
16-25%	E _e	E _e	E _e	E _e	2	3	N ₁	N ₂	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	A3c ^{**}

* Após lavoura profunda e aplicação de matéria orgânica.

** Nas cabeceiras das ribeiras.

Trata-se de solos de grande erodibilidade, em que a incorporação de parte do horizonte C no perfil cultural pode trazer modificações no que diz respeito ao comportamento dos sais. Igualmente há que ter em conta a proximidade do arenito e a sua composição quanto ao movimento e ao uso de águas de pior qualidade, uma vez que alguns são impermeáveis. De facto o horizonte C pode ter 15/20% de argila, que poderá não ser illite e caulinite, com graves problemas quanto a impermeabilização e acumulação de sais.

Considerando um caso médio e não erosionado com um horizonte Ap arenoso (15cm e 6% de argila), Ap/B (de 20 cm e 8% de argila), um B2 (20cm e 8% de argila) num C (de 40cm e 20% de argila) assente no arenito, este solo tem uma capacidade de água utilizável de 46mm no horizonte Ap e em parte do Horizonte B e de cerca de 110mm com a inclusão de todo o horizonte B e C.

Assim, e considerando o tipo e teor de argila e que portanto os coeficientes de distribuição para o sódio seriam idênticos aos do solo Pg, não haverá risco de alcalização, desde que haja drenagem

acima do horizonte C. Nos casos de solos mais delgados e sobre arenitos mais argilosos há efectivo risco de alcalização.

Há assim risco menor de contaminação das águas freáticas, caso a água de rega seja de má qualidade e haja poluição por utilização de má tecnologia (excesso de adubação, pesticidas, etc.) apenas nos casos de arenitos permeáveis. Trata-se, portanto de zonas de média a baixa vulnerabilidade.

A classificação final varia portanto de A1o para os solos de menor declive e mais profundos (classe C da capacidade de uso) até B1o para os casos intermédios, até C. Exceptuam-se os solos nas cabeceiras das ribeiras que passam à classificação de A3c.

Solos Calcários

Solos Calcários Pardos

Normais – Pc, Pcg, Pcr, Pcs, Pcx, Ptc, Pct, Rc

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Calcários Pardos de Calcários Não Compactos – Pc, Pc', Pcr, Pcg, Pcx, Pcs, Rc.

Declive	Cap. de Uso SROA		Qual. CORINE		Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	profundo c/ pouco calcár.	delgado c/ muito calcár.	c/pouco calc.	c/muito calc.		c/pouco calcário	c/muito calcário	
0-2%	A	C _s	1	2	2	S _{2r}	S _{2rn}	A1o, A1v
3-5%	A	C _s	1	2	2	S _{2re}	S _{3rn}	A1o, A1v
6-8%	A	C _e	2	3	3	S _{3er}	S _{3ern}	A1v, A1o
9-15%	B _e	D _e	2	3	3	S _{3er}	N ₁	B1o, C
16-25%	C _e	D _e	3	3	3	N ₁	N ₂	B1v, C
>25%	D _e	E _e	3	3	3	N ₂	N ₂	A3c, C

* Pela pedregosidade e pH, quando corrigidos sobem uma classe.
 ** Pela pedregosidade e pela matéria orgânica.

Trata-se de solos que quando erosionado pode ter excesso de calcário activo, com pH >8, induzindo deficiências de ferro, manganésio e zinco, para além da imobilização do fósforo.

Apresentam risco de alcalização muito baixo, pelo excesso de Ca, e o risco de erosão é elevado devido ao alto teor de limo. Tem uma capacidade de água utilizável de cerca de 70mm até aos 40cm de profundidade, no caso dos solos não erosionados. O solo, considerando o horizonte C (Cca), tem cerca de 100mm de capacidade utilizável até aos 75cm de profundidade.

São solos altamente produtivos quando não degradados, com alta capacidade de absorção de água, apresentando alto risco de erosão, com permeabilidade moderada e grande poder de absorção de impactos. quando erosionados, a permeabilidade é reduzida, a capacidade produtiva é reduzida. Nas zonas muito declivosas e cabeceiras de ribeiras, dado o elevado risco de erosão devem estes solos ser preservados com coberto arbóreo.

Assim, a classificação final será de A1h e A1o, bem como de A2t para os solos profundos, pouco calcários nas zonas planas, de B1o para os solos

mais degradados nessas mesmas zonas planas, de B1o para os solos profundos pouco calcários em zonas de médio declive, de C nas restantes, com excepção das cabeceiras e zonas muito declivosas onde serão A3c.

Deve referir-se que estão nestes solos algumas das mais importantes vinhas do Ribatejo/Oeste como é o vinho de Carcavelos, de Bucelas, pelo que alguns solos que seriam C passam a A1v.

• Solos Calcários Pardos de Calcários Compactos (Para-Litossolos) – Pcd, Pcds, Pcsd.

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva			Qual. CORINE		Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	35-45	25-35	<25	>25	<25				
0-2%	B _s	C _s	D _s	1	2	2	S _{2r}	S _{2rn}	A1o, A1v
3-5%	B _s	C _s	D _s	1	2	2	S _{2ré}	S _{3rné}	A1o, A1v
6-8%	C _e	D _e	E _e	2	3	3	S _{3ér}	N ₁	A1v, A1o
9-15%	D _e	E _e	E _e	2	3	3	N ₁	N ₁	C
16-25%	E _e	E _e	E _e	3	3	3	N ₁	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	3	3	3	N ₂	N ₂	A3t, C

São solos delgados, pedregosos, que nas suas fases mais profundas são férteis, em que o pH é menos elevado que nos solos de calcários margosos. A infiltração pode ser importante nas zonas de recarga de aquíferos.

Para-Barros – Pc'

• Solos Calcários Pardos Para-Barros, de Calcários não Compactos Associados a Dioritos ou Gabros ou Rochas Cristalofílicas Básicas – Pc'

Declive	Cap. de Uso SROA	Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*	Classificação final
0-2%	A	1	2	S _{2r}	A1o
3-5%	A	1	2	S _{2ré}	A1o
6-8%	A	2	3	S _{3ér}	B1o
9-15%	B _e	2	3	S _{3ér}	B1o
16-25%	C _e	3	3	N ₁	C
>25%	D _e	3	3	N ₂	C, A3c

Trata-se de solos entre o Pc e os Barros, com menor risco de alcalização que os barros e com elevado teor em água utilizável. As deficiências são menos comuns que no caso dos solos Calcários Pardos de Calcários não Compactos – Pc.

São solos com boa capacidade de recarga de aquíferos, com permeabilidade mediana, mas com grande capacidade máxima para a água, com capacidade de depuração, mas com elevado risco de erosão. A sua classificação final varia

de A1o e A1h, A2t, até C dependendo do declive e da situação. Nas cabeceiras das ribeiras e em zonas de infiltração passará a A3c, nas regiões demarcadas para a produção de vinho passará a A1v.

Solos Calcários Vermelhos

Normais – Vac, Vc, Vcr, Vcs, Vct, Vcx

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Calcários Vermelhos de Rochas Detríticas Argilácias Calcárias – Vac

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>40	<25	
0-2%	A	B _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rn}	A1o A1o
3-5%	A	B _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rnê}	A1o A1o
6-8%	A	B _s	C _e	D _e	2	2	S _{2e}	S _{3êrn}	Blo, C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	2	2	S _{3ên}	N ₁	Blo, C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	2	3	S _{3ên}	N ₂	C
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	C, A3c

Embora com cálcio é um solo que normalmente apresenta elevada percentagem de Na no complexo de troca catiónica ao nível do horizonte B e C (5 a 14%), uma vez que se trata de um solo argiloso com esmectite como mineral dominante. De facto, o movimento do sódio é lento, em especial no horizonte B, e dada a elevada capacidade de armazenamento de água – água utilizável, apresenta um superavit de Inverno

reduzido, em especial nas regiões de pluviosidade mais baixa.

É um solo de baixa capacidade de infiltração, de drenagem interna má, com sérios problemas, pelo que a sua classificação final é dependente dos trabalhos de melhoramento, variando de A1o, nos solos mais profundos e melhorados, nas zonas não declivosas, a C.

• Solos Calcários Vermelhos de Calcários – Vc (Vcr)

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45 c/calc.	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	
0-2%	A	B _s /C _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rn}	A1o A1o
3-5%	A	B _s /C _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rnê}	A1o A1o
6-8%	A	B _s	C _e	D _e	2	2	S _{2e}	S _{3êrn}	Blo, A3c, C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	2	2	S _{3ên}	N ₁	Blo, C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	2	3	S _{3ên}	N ₂	C, A3c
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	C, A3c

Trata-se de um solo argiloso, de permeabilidade moderadamente rápida (100mm h⁻¹), diminuindo com a profundidade, que apresenta no caso dos solos mais profundos alta capacidade de retenção de água (>70cm 100mm; >100cm mais de 150mm).

altamente produtivo quando profundo e em zonas planas. A sua classificação final variará de A1o a C dependendo da espessura efectiva e do declive.

Embora tenha como mineral de argila a esmectite, o seu teor em cálcio e a estabilidade da estrutura conferem-lhe alguma resistência à alcalização/sodização, mas não se pode descurar o risco de salinização quando usadas águas de má qualidade.

• Solos Vcs e Vct, são semelhantes ao solo Vtc, entre o solo Vt e o Vc.

A classificação final varia de A1o até c de acordo com a profundidade efectiva e o declive.

É um solo de moderada capacidade de infiltração, com alta capacidade de retenção de água,

Para-Barros – Vc'

• Solos Calcários Vermelhos, Para-Barros, de Calcários Associados a Dioritos ou Gabros ou Rochas Cristalofílicas Básicas – Vc'

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45 c/calc.	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	
0-2%	A	B _s /C _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rn}	A1o a A1o, C
3-5%	A	B _s /C _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rné}	A1o a A1o, C
6-8%	A	B _s	C _e	D _e	2	2	S _{2e}	S _{3ern}	A1o a A1o, C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	2	2	S _{3en}	N ₁	B1o, C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	2	3	S _{3en}	N ₂	C, A3c
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	C, A3c

Trata-se de um solo argiloso, de permeabilidade moderadamente rápida (100mm h⁻¹), diminuindo com a profundidade, que apresenta muitas semelhanças com o solo Vc, com mais argila e maior risco de halomorfismo.

É um solo de moderada capacidade de infiltração, com alta capacidade de retenção de água, altamente produtivo quando profundo e em zonas planas. A sua classificação final variará de A1o a C dependendo da espessura efectiva e do declive.

– Luvisolos

Solos Mediterrâneos Pardos

Normais – Pa

São solos semelhantes ao Pac mas de pior qualidade, sendo a qualidade final de A1o até C dependendo da espessura e do declive (Classes CNROA Bs- A1o; Cs B1o; D e E classe C)

Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Calcários

Para-Barros – Pac, Pbc

• Solos Mediterrâneos Pardos Para-Barros de Margas ou Calcários Margosos... Pac e Pbc

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	<45					
0-2%	A	B _s	1	1	S ₁	S _{2rn}	A1o a A1o
3-5%	A	B _s	1	1	S ₁	S _{2rné}	A1o a A1o
6-8%	A	B _e	2	2	S _{2e}	S _{3ern}	A1o, C
16-25%	C _e	D _e	2	3	S _{3en}	N ₂	C, A3c
>25%	D _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	C, A3c

Embora tenha como mineral de argila a esmectite, o seu teor em cálcio e a estabilidade da estrutura conferem-lhe alguma resistência à alcalização/sodização, mas não se pode descurar o risco de salinização quando usadas águas de má qualidade.

É um solo de moderada capacidade de infiltração, com alta capacidade de retenção de água, altamente produtivo quando profundo e em zonas planas. A sua classificação final variará de A1o a C dependendo da espessura efectiva e do declive.

Para-Hidromórficos – Pdc

• Solo Mediterrâneo Pardo Para-Hidromórfico de Arcoses... Pdc

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45 s/	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	<25	
0-2%	B _s /C _h	B _s /C _h	C _h	D _h	1	1	S ₁	S _{2rn}		B1o a A3r
3-5%	B _s /C _h	B _s /C _h	C _s /C _h	D _s /D _h	1	1	S ₁	S _{2rné}		B1o a A3r
6-8%	C _e	D _e	D _e	E _e	2	2	S _{3e}	S _{3ern}		C
9-15%	C _e /D _e	E _e	E _e	E _e	2	2	N ₁	N ₁		C
16-25%	E _e	E _e	E _e	E _e	2	3	N ₂	N ₂		C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂		C

É um solo de muito baixa capacidade de infiltração, que somente após drenagem pode vir a ser produtivo. A sua classificação final variará de B1o a C dependendo da espessura efectiva e da drenagem e do declive. Pode no entanto desempenhar papel importante nas zonas rípicolas embora muito raramente.

Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais não Calcários

Normais – Pgn, Ppx, Pmg, Px

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários, Normais, de Xistos e Grauvaques – Px

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	<25	
0-2%	B _s /C _s	B _s /C _s	C _s	D _s	2	1	S _{2d'k}	S _{2kd'}	N _{1rkd'}	A1o-B1v
3-5%	B _s /C _s	B _s /C _s	C _s	D _s	2	2	S _{2d'kê}	S _{2kd'ê}	N _{1kd'ê}	B1o
6-8%	B _e /C _e	C _e	D _e	D _e /E _e	3	2/3	S _{2êd'k}	S _{3ekd'}	N ₂	C
9-15%	B _e /C _e	D _e	D _e /E _e	E _e	3	2/3	S _{3êkd'}	N _{1ekd'}	N ₂	C
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N _{1ê}	N _{2ê}	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	C

Solos com alguma pedregosidade, que para serem S1, tem que ser reduzida. O factor limitante k corresponde à pedregosidade, bem como ao risco de compactação, o d' corresponde à formação de crosta à superfície, e o ê é ao risco de erosão que diminui com o aumento da pedregosidade à superfície.

Trata-se de solos muito semelhantes aos solos Vx, com menor estabilidade na microagregação, menor permeabilidade, maior risco de erosão, portanto normalmente mais delgados. Apresentam por isso maior pedregosidade, com todas as consequências que esses factos acarretam para a adaptação ao regadio.

O uso de novas tecnologias que evitem a formação de crosta superficial, que aumentem o teor em matéria orgânica à superfície, que mantenham um *mulch* protector, é difícil dada a pedregosidade que caracteriza estes solos (normalmente >10%, chegando a mais de 40% de pedras e cascalho no horizonte Ap).

A lavagem de sais, e portanto o risco de salinização e alcalização são reduzidos, dada a composição da fracção argilosa, em que predomina a illite, a caulinite e a clorite. Como tem menor capacidade de retenção de água que o solo Vx (cerca de 75mm de capacidade utilizável, considerando também o horizonte B) a rega deve ser mais frequente, mas caso não haja perdas de água por escoamento superficial, há mais lavagem de sais.

A sua classificação final depende da espessura efectiva e do declive variando de B1o a C.

• Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários, Normais, de Gneiss – Pgn e de Pórfiros – Ppx

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	B _s /C _s	C _s	C _s /D _s	D _s	1	1	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o-B2p
3-5%	B _s /C _s	C _s	C _s /D _s	D _s	1	2	S ₁ [*]	S _{2ra'}	N ₁	A1o-B2p
6-8%	C _e	C _e	D _e	D _e /E _e	2	2/3	S _{2e}	S _{3ra'ê}	N ₁	B2p a C
9-15%	C _e /D _e	D _e	D _e /E _e	E _e	2	2/3	S _{2e}	S _{3ra'ê}	N ₂	C
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N _{3ew}	N ₁	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	C

* Após lavoura profunda e aplicação de matéria orgânica

Este solo não foi estudado em pormenor, mas o seu comportamento situa-se entre o Pg e o Px, não havendo portanto risco de halomorfismo e salinização do solo. Há risco de erosão e alguma pedregosidade que causa problemas com a mecanização.

Tem baixa fertilidade, baixo teor em matéria orgânica, mas que embora sem entrar em conta com o horizonte C (granito em decomposição), tem água de drenagem superior a 90mm, e água utilizável de mais de 100mm.

Considerando os dados existentes no Departamento de Pedologia, este solo terá em média, respectivamente nos horizontes Ap e A/C-B, água de drenagem 44 e 49mm, água utilizável 53 e 51 mm, o que dá para o solo na globalidade (excluindo o horizonte C) cerca de 100mm de água utilizável.

Trata-se de um solo, com elevada permeabilidade, que não acumula sais no seu horizonte B, que não apresenta risco de degradação de estrutura, e cujo único problema de degradação é a compactação (não tem argila expansiva), e a erosão, quando pobre em matéria orgânica, é elevada.

Há assim risco de contaminação das águas freáticas, caso a água de rega seja de má qualidade e haja poluição por utilização de má tecnologia (excesso de adubação, pesticidas, etc.). Trata-se, portanto de zonas de média vulnerabilidade.

A classificação final varia portanto de A1o para os solos de menor declive e mais profundos (classe B da capacidade de uso) até B1o para os casos intermédios, até C. Exceptuam-se os solos nas cabeceiras das ribeiras e em zonas de alta infiltração, importantes para recarga de aquíferos, em que passa à classificação de A2p e A3c.

• Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários, Normais de Granodioritos – Pmg

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		
	>45	35-45	25-35	>25			Ap>40	>25	<25
0-2%	B _s /C _s	C _s	C _s	D _s	1/2	1	S ₁	S _{2sxd'} OU N _{1rd'a'}	
3-5%	B _s /C _s	C _s	C _s	D _s	1/2	2	S ₁	S _{2rxd'} OU N _{1rda'}	
6-8%	B _e /C _e	C _e	D _e	D _e	3	2	S _{2e}	S _{3rxd'ê} OU N _{2e}	
9-15%	C _e /D _e	D _e	D _e	E _e	3	3	S _{3e}	S _{3rd'xê} OU N _{2e}	
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N _{1ê}	N _{1rd'xê} OU N _{2e}	
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	

A situação mais comum para estes solos é terem um horizonte Ap de cerca de 25cm, de textura franco-arenosa a areno-franca com cascalho (cerca de 5-7% de argila e 5-6 meq / 100gr de capacidade de troca), e um horizonte B de cerca de 30cm, de textura franco argilo-arenosa, com cascalho, firme, com ilite como mineral preponderante da fracção argilosa (cerca de 20 a 30% de argila e 15 a 20meq / 100gr de capacidade de troca).

Considera-se que a espessura efectiva destes solos inclui, pelo menos em parte, o horizonte B. Assim, sendo a massa volúmica aparente de cerca de 1,5 g cm⁻¹ e a capacidade máxima para a água, capacidade de campo e o coeficiente de emurchecimento respectivamente de, no horizonte Ap1 (de 25cm) 41%, 34% e 12%, no horizonte Ap2 (de 25cm) 37%, 30% e 16%, e no horizonte B (de 50cm) 44%, 39% e 22%, a água de drenagem de todo o perfil seria 58mm (33mm desta água

provêm dos horizontes Ap) e a água utilizável seria 85mm dos horizontes Ap (170mm considerando todo o perfil).

Esta situação é bem menos favorável para solos mais delgados, podendo a espessura efectiva ser inferior a 25cm.

Considerando que a permeabilidade deste solo, em especial no horizonte Ap, não é baixa, chegando nalguns casos a atingir valores de 15cm h⁻¹, e que no horizonte B, embora mais baixa, varia de 1 a 5cm h⁻¹, e que não há variação do Kd de um horizonte para o seguinte, o risco de acumulação de sódio, embora existente, é bem menor (vêr caso do solo Vx, com idêntica composição mineralógica da fracção argilosa).

Para-Barros – Pm

• Solos Mediterrâneos Pardos de Dioritos ou Quartzodioritos – Pm

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			>40	25-40	<25	
0-2%	A	B _s	C _s	D _s	1	2	S ₁	S _{2xax'}	N ₁	A1o, B1o, C
3-5%	A	B _s	C _s	D _s	1	2	S ₁	S _{2xax'}	N ₁	A1o, B1o, C
6-8%	A	B _s	C _e	D _e	2	3	S _{3xaé}	S _{3xax'}	N ₂	B1o, C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	2	3	S _{3xa'aé}	N _{1éxax'}	N ₂	B1o, C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	3	3	N _{1ew}	N ₂	N ₂	C
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	C

A situação mais comum destes solos é terem uma profundidade efectiva de cerca de 50/70cm, com um horizonte Ap franco-argilo-arenoso de cerca de 20/25cm e um horizonte B franco-argiloso, muito firme e extremamente rijo de cerca de 30/40cm.

Considerando que a capacidade máxima para a água, a capacidade de campo e a água a retida a pF4,2 (expressas em volume) são respectivamente de cerca de 36,5 %, de 26,2% e 8,4% no horizonte A (no caso real em estudo com cerca de 26cm de espessura), e de 49,5%, 21,0% e 17,6% no horizonte B (no caso em estudo com cerca de 35cm), um solo deste tipo teria a capacidade máxima para a água de 96mm no horizonte A, cerca de 270mm em todo o perfil, 47mm de água utilizável no horizonte A e 104mm em todo o perfil.

Nestas condições, a água de drenagem seria de 49mm no horizonte A e 165mm em todo o perfil, água esta que poderá alimentar a água subterrânea, caso haja superavit no balanço hidrológico e não haja escoamento superficial por a pluviosidade instantânea exceder a taxa de infiltração.

Em termos reais, poderemos considerar que apenas nas zonas e anos com mais de 600mm de chuva anual haverá lixiviação significativa.

A acumulação de Na no horizonte B, comum nestes solos, fará com que a estrutura seja destruída, este horizonte passe a imperme total, reduzindo-se a espessura efectiva do solo para a do Horizonte Ap, com o aparecimento de condições de redução.

Um solo que poderia ser considerado à partida da classe S1 quanto à aptidão para o regadio,

passará a ter uma espessura efectiva inferior a 20cm, com má drenagem, isto é poderá passar a N1, ou mesmo N2.

Para-Solos Hidromórficos – Pag, Pagx, Pdg, Pmh, Ppm

De entre estes estudaram-se em pormenor:

A classificação final destes solos varia de A1o a C dependendo da espessura efectiva do horizonte Ap e do declive.

• Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos de Arenitos ou Conglomerados Argilosos – Pag, Pdg, Pago

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos	Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25				
0-2%	C _h /D _h	C _h /D _h	C _h /D _h	D _h	2	1	S _{3dx} x^	B1o
3-5%	C _s	C _s /D _s	C _s /D _s	D _s	2	1	N _{1w} ^vd'	B1o
6-8%	C _e	D _e	D _e	E _e	3	2	N ₂	C
9-15%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	2	N ₂	C
16-25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	C

São solos com uma profundidade efectiva entre 20 e 40cm, incluindo parte do horizonte B, pelo que por vezes no horizonte Ap o teor em argila é um pouco superior a 15% (8 a 10meq / 100gr de capacidade de troca). O horizonte B, com 35 a 70% de argila predominando a ilite, com alguma caulinite e esmectite (16 a 25meq / 100gr de capacidade de troca), tem pH normalmente mais elevado (chega a 8,5) e é um imperme.

para a água- 90, 60 e 180mm; capacidade de campo – 72, 52 e 156mm; Água de drenagem – 18, 8 e 24mm; água utilizável – 54, 28 e 76mm.

Considerando as permeabilidades, o horizonte A é lavado com o superavit de água, enquanto o horizonte B acumula o sódio, tanto mais que a água que percola é muito reduzida dada a sua baixíssima permeabilidade (daí o pH elevado deste horizonte, normalmente >8 na sua parte mais profunda).

De facto a permeabilidade das amostras não perturbadas, que no horizonte A já é baixa, cerca de 0,75cm h⁻¹ (varia de 0,5 a 2), no horizonte B não chega a atingir 1mm h⁻¹, o que se pode considerar nula (varia de 0 a 0,05cm h⁻¹).

Se o solo já tinha uma adaptação ao regadio muito reduzida, sendo apenas aceitável para situações de fraco declive e com horizonte Ap muito profundo, não tolera água que não seja de muito boa qualidade.

A capacidade máxima para a água, a capacidade de campo e o coeficiente de emurchecimento, calculados ao longo de um dos perfis estudados foram, respectivamente para os horizontes Ap (30cm), B (20cm) e B/C (40cm): cap. máxima

São solos de grande sensibilidade que para serem produtivos necessitam de drenagem e tratamento pelo que a sua classificação final varia de B1o a C.

• Solos Mediterrâneos Pardos de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de Quartzodioritos e Dioritos – Pmh

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidades Efectivas (semB)				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	C _h /D _h	C _h /D _h	C _h /D _h	D _h	2	2	S _{1d} '*	S _{2rdd} 'w^	N ₁	C-A1*
3-5%	C _s	C _s	C _s /D _s	D _s	2	2	S _{1d} '*	S _{2rdd} 'w^	N _{1e}	C-A1*
6-8%	C _s	C _s	D _s	D _s	3	3	S _{2ed} 'w^	S _{3erd} 'w^	N ₂	C-A1*

* Só após efectuada a drenagem. Considera-se a profundidade como a do horizonte Ap e parcialmente do B, que tenha permeabilidade pelo menos moderada.

Estes solos fazem, muitas vezes, transição entre os solos Pm e os Ca, numa posição intermédia na catena. Assim, existe frequentemente um perfil do tipo:

Horizonte Ap- 0-20cm, Areno franco (5% de argila ilítica, mas com caulinite e pouca esmectite), massa volúmica aparente 1,5g cm⁻¹, capacidade máxima para a água 81mm, água de drenagem 24mm, água utilizável 45mm, permeabilidade constante 3,2cm h⁻¹ (amostras não perturbadas).

Horizonte B1- 20-35 cm, franco-argilo-arenoso (cerca de 35% de argila, que poderá corresponder a uma transição com o horizonte seguinte ou uma mistura por lavoura), massa volúmica aparente 1,5g cm⁻¹, capacidade máxima para a água 121mm, água de drenagem 31mm, água utilizável 43mm, permeabilidade constante cerca de 3cm h⁻¹, com raízes finas.

Horizonte B2- 35-65cm, franco-argilo-arenoso (cerca de 37% de argila), massa volúmica aparente 1,7 g cm⁻¹, capacidade máxima para a água 285mm, água de drenagem 81mm, água utilizável 97mm, permeabilidade constante 0,2cm h⁻¹, praticamente sem raízes.

Horizonte C- 65-85cm, areno-franco (cerca de 8% de argila), massa volúmica aparente 1,8g cm⁻¹, capacidade máxima para a água 90mm, água de drenagem 43mm, água utilizável 29mm, permeabilidade nula.

Considerando a profundidade efectiva como indo um pouco mais além que o fim do horizonte B1, até onde vão as raízes, pode considerar-se que a capacidade utilizável destes solos se aproxima de 100mm. Nestas condições, o déficit hídrico varia de 325mm em Santiago do Cacém (5 meses) até cerca de 425mm em Mértola (7 meses).

Considerando a instalação de um sistema de drenagem, até ao fim do horizonte B2, e que os coeficientes de distribuição Kd, quer para o sódio, quer para o cálcio e o magnésio eram semelhantes aos do solo Pm, para os mesmos horizontes, então o Na desloca-se no horizonte Ap com a velocidade de 1/2 a 1/1,6 da da água, enquanto no horizonte B a velocidade será de 1/6 a 1/10 da da água.

No entanto, no horizonte B com muito menor superavit de água, com muito menor velocidade relativa Na/H₂O, o Na será forçosamente acumulado no horizonte B.

Estes cálculos feitos utilizando o modelo de Bolt (1979), ajustam-se à realidade. De facto Barreiros (1968) verificou que o Na de troca tinha a seguinte distribuição num perfil destes solos: Ap – Na de troca 0,16 meq/100gr – 2,4% , B1 – Na de troca 5,1 meq/100gr – 25%, B2 – Na de troca 8,7 meq/100gr – 40%, C – Na de troca 4,7 meq/100gr – 40%.

Verifica-se, assim, que o sódio é acumulado no horizonte B, que além de alcalizado é salino em alguns casos (>4 dS m⁻¹), verificando-se sempre forte instabilidade da estrutura, responsável pela baixíssima permeabilidade.

A solução dos problemas de drenagem implica não só a instalação de um sistema completo, como também a correcção da alcalização e salinização, o que torna estes solos muito sensíveis à qualidade de água de rega. Não toleram portanto o uso de água que não seja de boa qualidade, isto é, C1-S1 ou quando muito C2-S1 (Alarcón, 1965), ou SAR<3 e ECw<0,7dS m⁻¹ (FAO, 1985). Com água de qualidade inferior o solo é destruído, passando a N1 ou mesmo N2.

A classificação final variará de A1o, mas apenas após drenagem a C, e apenas nas zonas com risco de cheia a jusante poderá ser A3r.

• Solos Mediterrâneos Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos de Rochas Microfíricas (Pórfiros) – Ppm

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidades Efectivas (sem B)				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>45	25-45	<25	
0-2%	C _h /D _h	C _h /D _h	C _h /D _h	D _h	2	2	S _{1d} *	S _{2rdd} w^	N ₁	C-A1*
3-5%	C _h /C _s	C _h /C _s	C _s /D _s	D _s	2	2	S _{1d} *	S _{2rdd} w^	N _{2e}	C-A1*
6-8%	C _s	C _s	D _s	D _s	3	3	S _{2ed} w^	S _{3erd} w^	N ₂	C-A1*

* Só após efectuada a drenagem e redução da alcalinidade. Considera-se a profundidade como a do horizonte Ap e parcialmente do B, que tenham permeabilidade pelo menos moderada.

Solos muito semelhantes ao Pmh, com idênticos problemas de alcalização e salinidade. Não toleram portanto o uso de água que não seja de boa qualidade, isto é, C1-S1 ou quando muito C2-S1 (Alarcón, 1965), ou SAR<3 e ECw<0,7dS m⁻¹ (FAO, 1985). Com água de outra qualidade o solo é destruído passando a N1 ou mesmo N2.

A classificação final variará de A1o, mas apenas após drenagem a C, e apenas nas zonas com risco de cheia a jusante poderá ser A3r.

Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Calcários

Normais – Vcc, Vcd, Pvc, Vcv, Scv

De entre estes estudaram-se em pormenor:

• Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Calcários Cristalinos ou Mármore, ou Rochas Cristalofílicas Cálcio-Siliciosas – Vcc

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45 c/cal.	35-45	25-35	>25			Ap>40	>25	
0-2%	B _s	B _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rn}	A1o-C
3-5%	B _s	C _s	C _s	D _s	1	1	S ₁	S _{2rnê}	A1o-C
6-8%	B _e	C _e	D _e	E _e	2	2	S _{2êvx}	S _{3êrvx}	Blo-C
9-15%	C _e	D _e	D _e	E _e	2	2	S _{3êvx}	S _{3êrvx}	Blo-C
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	2	3	S _{3ên}	N ₁	A2p-C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	A2p-C

Trata-se de solos de profundidade muito variável, podendo ser extremamente profundos, quando o horizonte B se estende por bolsas ou fendas.

traduz a presença de ilite e caulinite, embora tenha alguma expansibilidade.

Apresentam risco de halomorfismo moderado, dada a estabilidade da estrutura e a alta permeabilidade, mas tratando-se de solos com um horizonte B que chega a conter 60% de argila o seu reduzido risco

São solos que quando planos e profundos são muito produtivos, portanto A1o, e que quando em zonas de abastecimento de aquíferos são de extrema importância, pois são a recarga de aquíferos que embora vulneráveis são importantes, portanto A2p. nas restantes condições são apenas C.

• Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Calcários Compactos ou Dolomias – Vcd

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final
	>45 s/cal.	35-45	25-35	>25			Ap>45	35-45	>25	
0-2%	A	B _s	C _s	D _s	2	1	S ₁	S _{2rn}	S _{3rx}	A1o-C
3-5%	A	B _s	C _s	D _s	2	1	S _{2r}	S _{3rn}	N ₁	A1o-C
6-8%	A	B _s	C _e	D _e	3	2	S _{2êrn}	S _{3êrn}	N ₂	B1o-C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	3	2	S _{2êrn}	N ₁	N ₂	B1o-C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	3	3	N ₁	N ₁	N ₂	A2p-C
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	A2p-C

Solo muito semelhante ao Vcc, mas muitas vezes mais delgado, mas também com argilas pouco expansíveis, que embora com teores muito elevados no horizonte B (chega a 80%) apresentam um risco moderado de halomorfismo.

São solos que quando planos e profundos são muito produtivos, portanto A1o, e que quando em zonas de abastecimento de aquíferos são de extrema importância, pois são a recarga de aquíferos que embora vulneráveis são importantes, portanto A2p. Nas restantes condições são apenas C.

Solos de alta permeabilidade e com pouco risco de degradação, embora com problemas de desenvolvimento radical.

• Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Material Coluviado de Solos Vcc – Pvc, Vcv

Declive	Cap. de Uso SROA Pedregosidade				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	m. baixa	moder.	alta	m. alta			pedreg. baixa	alta	
0-2%	B _s	C _s	D _s	E _s	2	1	S _{2rx}	S _{3rx}	B1o-C
3-5%	B _s	C _s	D _s	E _s	2	1	S _{2rx}	S _{3rx}	B1o-C
6-8%	B _e	C _e	D _s	E _s	3	1	S _{2ervx}	S _{3ervx}	C, A2p*
9-15%	C _e	D _e	D _s	E _s	3	1	S _{3ervx}	N ₁	C, A2p*
16-25%	D _e	D _e	D _s	E _s	3	2	N ₁	N ₁	C, A2p*
>25%	E _e	E _e	E _e	E _s	3	2	N ₂	N ₂	C, A2p*

* Em zonas de recarga de aquíferos são importantes passando a A2p, por serem vulneráveis à poluição.

Solos que para além dos problemas da argila e da profundidade irregular apresentam excesso de pedregosidade, inibitória do trabalho das máquinas delicadas. Esta pedregosidade normalmente aumenta com o declive.

quando em zonas de abastecimento de aquíferos são de extrema importância, pois são a recarga de aquíferos que embora vulneráveis são importantes, portanto A2p. Nas restantes condições são apenas C.

São solos que quando planos e profundos são medianamente produtivos, portanto B1o, e que,

Para-Barros – Vcm

• Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos, Para-Barros, de Margas ou Calcários Margosos – Vcm

Declive	Cap. de Uso SROA Variante de estrutura		Qual. CORINE		Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	V ₁ fav.	V ₂ desfav.>argila	V ₁	V ₂		V ₁	V ₂	
0-2%	A	B _s	1	2	1	S ₁	S _{2r}	B1o
3-5%	A	B _s	1	2	1	S ₁	S _{2rx}	B1o
6-8%	A	B _e	2	3	1	S _{2ervx}	S _{3rxê}	A1o
9-15%	B _e	C _e	2	3	1	S _{3ervx}	N ₁	A3c, B1o
16-25%	C _e	D _e	2	3	2	N ₁	N ₁	B1o, A3c
>25%	D _e	E _e	3	3	3	N ₂	N ₂	A3c, A2t

Trata-se de solos de textura franca, que quando bem estruturados são de grande fertilidade. Deve no entanto ter-se em consideração a existência de argila expansiva no horizonte B o que pode aumentar o risco de alcalização e degradação.

Trata-se de solos entre o Vcd e os Barros, com menor risco de alcalização que os barros e com elevado teor em água utilizável. As deficiências são menos comuns que no caso dos solos Calcários Pardos de Calcários não Compactos – Pc.

São solos com boa capacidade de recarga de aquíferos, com permeabilidade mediana, mas com grande capacidade máxima para a água, com capacidade de depuração, mas com elevado risco de erosão.

A sua classificação final varia de A1o e A1h, A2t, até C dependendo do declive e da situação.

Nas cabeceiras das ribeiras e em zonas de infiltração passará a A3c e A2t.

Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais não Calcários

Normais – Vgn, Pv, Vx, Pvx, Vtc, Sr

Destes solos estudaram-se em pormenor:

• Solos Mediterrâneos Vermelhos e Amarelos de Materiais Não Calcários, Normais, de Xistos – Vx.(Pv, Pvx)

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos			Classificação final*
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	<25	
0-2%	B _s	B _s	C _s	D _s	2	1	S ₁	S _{2kd'}	N _{1rkd'}	A1o, A1o e C
3-5%	B _s	C _s	C _s	D _s	2	1	S _{2r}	S _{2kd'ê}	N _{1kd'ê}	A1o, A1o e C
6-8%	B _e	C _e	D _e	D _e	3	2	S _{2ê}	S _{3ekd'}	N ₂	B1o e C
9-15%	C _e	D _e	D _e /E _e	E _e	3	3	S _{3ê}	N _{1ekd'}	N ₂	B1o e C
16-25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N _{1ê}	N _{1ê}	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _e	3	3	N ₂	N ₂	N ₂	C

* Solos com alguma pedregosidade, que para serem S1, tem que ser reduzida. O factor limitante k corresponde à pedregosidade, bem como ao risco de compactação, o d' corresponde à formação de crosta à superfície, e o ê ao risco de erosão que diminui com o aumento da pedregosidade à superfície.

* A classificação pode ser A3c ou B3c nas cabeceiras das ribeiras e A3r e B3r nas galerias ripícolas.

Trata-se de solos argiluiados pouco insaturados, derivados de xisto, de textura franca ou franco-argilosa, (argila cerca de 12 a 15% no horizonte A, 15 a 45% no horizonte B, ilite como mineral mais importante). Apresenta permeabilidade lenta, com formação de crosta à superfície, não havendo redução da permeabilidade quando não há formação de crosta (Martins, 1989; Mesquita, 1987, Cardoso, 1965).

Apresenta contractibilidade (cerca de 6%), com estabilidade da microestrutura estável para as partículas <0,002mm, pouco ou medianamente estável para as partículas <0,02mm (Martins, 1989), o que pode explicar a formação de crosta e a alta erodibilidade destes solos (Barreiros, 1989).

A porosidade de drenagem (cerca de 20% no horizonte. Ap e 17% no horizonte B), são de molde a proporcionar boas condições de arejamento às raízes das culturas. A porosidade útil também é favorável ao desenvolvimento das raízes, e apresenta valores que rondam os 16% para os dois horizontes (Martins, 1989).

A permeabilidade determinada no campo variou de 1,5mm h⁻¹ a 82mm h⁻¹, com um valor médio

de 33mm h⁻¹, para o horizonte Ap, e de 0,8mm h⁻¹ a 26mm h⁻¹, com uma média de 8,4mm h⁻¹ para o horizonte B (Martins, 1989).

Atendendo a que existem boas condições para o desenvolvimento das raízes no horizonte B, considerou-se que a profundidade efectiva do solo era até ao horizonte C. Assim, um perfil tipo com um horizonte Ap de 20cm, e um horizonte B de 30cm, teria :

Capacidade máxima para a água – 204mm (81-Ap e 123-B)

Água de drenagem – 63mm (30-Ap e 33-B)

Água utilizável – 95 mm (37-Ap e 58-B)

Desde que se não forme crosta, isto é, desde que o solo se não encontre nú e desprotegido, só haverá perdas por escoamento superficial para chuvadas de intensidade maior que 33mm h⁻¹ (Martins, 1989) ou ao fim de cerca de 3 minutos para chuvadas de 80mm h⁻¹ (Barreiros, 1989). Quando o solo se encontra desprotegido o escoamento inicia-se cerca de 1 minuto após o início das chuvadas intensas.

Com base nos dados de Mesquita (1987) para esta mesma unidade-solo, foram calculados os coeficientes de distribuição para os principais cátions de troca, em diferentes condições de salinidade e alcalinidade. Assim, verifica-se que o valor de Kd para o sódio (Na) varia de 0,15 a 0,30L Kg⁻¹, de acordo com a concentração de sais (de 2 a 5dS m⁻¹) e relação SAR (de 0,5 a 26), com Ca e com Mg para o horizonte Ap. No horizonte B os valores de Kd para o Na variam de 0,3 a 0,65L kg⁻¹, para o Ca variam de 0,80 a 4,0L kg⁻¹ e para o Mg de 1,5 a 8L kg⁻¹.

Considerando que a massa volúmica aparente a dividir pela porosidade total (r/e), é de 2,77 no horizonte Ap e de 2,9 no horizonte B, aplicando o modelo de Bolt (1980) a velocidade de deslocamento do Na será de 1/1,43 a 1/1,83 da da água no horizonte Ap e de 1/1,83 a 1/2,86 no horizonte B. O Ca e o Mg são mais lentos variando a sua velocidade de 1/3 a 1/23 da da água.

O risco de alcalização será então reduzido, pois que o sódio, é arrastado pelas chuvas até cerca de 45cm todos os anos, e sendo a illite, a caulinite e a clorite os minerais de argila predominantes, o risco de desfloculação são reduzidos.

Será, no entanto, necessário melhorar a drenagem, aumentando o teor em matéria orgânica, reduzindo o risco de formação de crosta, para evitar o escoamento superficial, aumentar a percolação e a lavagem de sais para fora do perfil, e simultaneamente reduzir os riscos de erosão.

Trata-se, de facto de um dos solos com maior erodibilidade (Barreiros, 1989), que para ser convenientemente cultivado com redução dos riscos – erosão, formação de crosta à superfície e compactação – necessita da utilização de novas tecnologias, incluindo a lavoura mínima.

Nas zonas menos declivosas e de acordo com a profundidade efectiva estes solos podem-se considerar de alta produção e portanto, classificados como A1o. Nas zonas mais declivosas e no caso dos solos mais delgados serão classificados como C, exceptuando se importantes na cabeceira de linhas de água ou em galerias ripícolas, para infiltração de água e redução das cheias e depuração da água onde serão A3c e A3r, ou B3c e B3r respectivamente, dependendo das condições de riscos de cheia.

• Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de “ Rañas ” ou Depósitos Afins – Sr, Sr*, Vtc, Vtdc, Vmg

Declive	Cap. de Uso SROA Pedregosidade				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final*
	m. baixa	moder.	alta	m. alta			pedreg. baixa	alta	
0-2%	B _s	C _s	D _s	E _s	2	1	S _{2rn}	S _{3rnk}	A1o a B1o
3-5%	B _s	C _s	D _s	E _s	2	1	S _{2rn}	S _{3rnk}	A1o a B1o
6-8%	B _e	C _e	D _s	E _s	3	1	S _{3êrn}	N ₁	B1o a C
9-15%	C _e	D _e	D _s	E _s	3	1	S _{3êrn}	N ₂	B1o a C
16-25%	D _e	D _e	E _s	E _s	3	2	N ₂	N ₂	C
>25%	E _e	E _e	E _e	E _s	3	2	N ₂	N ₂	C

Trata-se de solos de textura franco arenosa à superfície mas que no horizonte B pode ser argilosa. Os minerais da argila preponderantes são a illite e a caulinite, mas dada a diminuição da permeabilidade, pode haver acumulação de sais em profundidade em especial nas áreas de menor pluviosidade em que há risco de salinização.

A capacidade produtiva destes solos, quando pouco pedregosos e mais profundos pode aumentar pela aplicação de grandes doses de matéria orgânica, ou pelo uso de tecnologia que a conserve,

aumentando o poder tampão a resistência à degradação física.

A classificação final pode variar desde A1o nos solos profundos menos pedregosos, até C dependendo da profundidade efectiva e do declive, em virtude do sua alta erodibilidade. podem ainda ser classificados de A3c quando em cabeceiras de ribeiros, importantes para a redução de cheias e infiltração de água.

Para-Barros – Vm

• Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos de Materiais Não Calcários Para-Barros – Vm e Vmc

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva		Qual. CORINE		Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	V ₁ fav.	V ₂ desfav.>argila	V ₁	V ₂		V ₁	V ₂	
0-2%	A	B _s	1	2	1	S ₁	S _{2r}	B1o
3-5%	A	B _s	1	2	1	S ₁	S _{2rx}	B1o
6-8%	A	B _e	2	3	1	S _{2êrvx}	S _{3rxê}	A1o
9-15%	B _e	C _e	2	3	1	S _{3êrvx}	N ₁	A3c, B1o
16-25%	C _e	D _e	2	3	2	N ₁	N ₂	C, A3c
>25%	D _e	E _e	3	3	3	N ₂	N ₂	C, A3c

Trata-se de solos de textura franco arenosa à superfície mas que no horizonte B é argilosa, com cutanas nas faces dos agregados. Os minerais da argila preponderantes são a esmectite, podendo haver acumulação de sais em profundidade em especial nas áreas de menor pluviosidade em que há risco de salinização.

profundidade efectiva e do declive, em virtude do sua alta erodibilidade. Podem ainda ser classificados de A3c quando em cabeceiras de ribeiros, importantes para a redução de cheias e infiltração de água.

– Vertissolos

A capacidade produtiva destes solos, quando pouco declivosos e mais profundos pode aumentar pela aplicação de grandes doses de matéria orgânica e drenagem, ou pelo uso de tecnologia que a conserve, aumentando o poder tampão a resistência à degradação física.

Barros Pretos e Barros Castanho Avermelhados

Barros Pretos e Castanho Avermelhados Não Calcários – Bp e Cp

Barros Pretos Calcários – Bpc, Cp, Cpc

A classificação final pode variar desde A1o nos solos profundos e planos, até C dependendo da

De entre estes solos estudaram-se em pormenor:

• Barros Pretos e Castanho-Avermelhados Não Calcários de Dioritos ou Gabros Basaltos , etc. – Bp e Cp

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	
0-2%	A	B _s	C _s	D _s	2	1	S _{2vx^x'}	S _{2rvx^x}	A1o a A1o
3-5%	A	B _s	C _s	D _s	2	1	S _{2vx^x'}	S _{3rvx^x'}	A1o a A1o
6-8%	A	B _s	C _e	E _e	3	1	S _{3vx^x'}	S _{3rvx^x'}	B1o a C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	3	1	S _{3vx^x'ê}	N ₁	B1o a C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	3	2	N ₁	N ₂	C
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	2	N ₂	N ₂	C

Trata-se de solos argilosos, com alta expansibilidade, com grandes limitações quanto ao uso de máquinas, só sendo possível trabalha-los numa sação muito curta, a não ser enriquecidos com matéria orgânica.

relativamente baixa, uma vez que o teor retido para uma tensão superior a pF4,2 é muito elevada, a não ser quando ricos em matéria orgânica.

Apresentam alta fertilidade e capacidade de retenção de água, embora a água utilizável seja

Esta mesma capacidade de retenção elevada pode conduzir a um aumento dos riscos de alcalização e salinização. De facto, considerando o solo até cerca de 75cm, a capacidade de retenção de água

até à capacidade de campo será de cerca de 300mm.

Considerando:

– O modelo de deslocação do Na e do Ca e Mg no solo (Bolt, 1979, Christensen, 1985 e Sequeira 1993);

– Os dados obtidos experimentalmente para os coeficientes de distribuição (solo Asa em Mesquita, 1987), Kd para o sódio variando de 0.8 a 3 (valores mais baixos para idênticas concentrações de Na e Ca ou Mg na solução de equilíbrio), Kd para o Ca variando de 5 a 150 e para o Mg de 5 a 30, admitindo que o tipo de argila é semelhante ao de um Aluviossolo;

– O valor de $r/e > 2$ na camada superior e $> 2,5$ nos horizontes mais profundos;

Então o Na mover-se-há a uma velocidade variando de 1/2 da água para concentrações de Na próximas das de Ca e Mg, até 1/10 da água para

concentrações de Na ou muito altas ou muito baixas.

Caso a água seja de má qualidade, isto é com salinidade elevada e com uma percentagem de sódio elevada (alto SAR, isto é águas com $> 2dS m^{-1}$ e $SAR > 8$) então estes solos serão destruídos, com destruição da estrutura no horizonte B, portanto sem qualquer capacidade de continuarem a ser regados.

As argilas a cerca de 30/40cm serão dispersas e portanto, os solos ficarão muito mal drenados, passando os solos a ser classificados no sistema SROA como solos primeiro Ch, e posteriormente Dh e Eh, mesmo que profundos.

A classificação final destes solos é então A1o para os solos mais profundos, menos declivosos e até C para os solos delgados e declivosos. Pode ser considerado A3c nas cabeceiras das ribeiras em zonas de risco de cheias e A2t no caso da necessidade de recarga de aquíferos.

• Barros Pretos e Castanho-Avermelhados Calcários Muito Descarboxatados e Pouco Descarboxatados e Não Descarboxatados de Dioritos, Gabros ou Rochas Cristalofílicas Básicas – Bpc, Bvc, Cp, Cpv

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade Efectiva				Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	35-45	25-35	<25			Ap>40	>25	
0-2%	A	B _s	C _s	D _s	1	1	S _{2vx^x'}	S _{2rvx^x}	A1o, A1o
3-5%	A	B _s	C _s	D _s	2	1	S _{2vx^x'}	S _{3rvx^x'}	A1o, A1o, C
6-8%	A	B _s	C _e	E _e	3	1	S _{3vx^x'}	S _{3rvx^x'}	Blo a C
9-15%	B _e	C _e	D _e	E _e	3	1	S _{3vx^x'} e	N ₁	Blo a C
16-25%	C _e	D _e	E _e	E _e	3	2	N ₁	N ₂	C
>25%	D _e	E _e	E _e	E _e	3	2	N ₂	N ₂	C

São solos que apresentam alta permeabilidade, e simultaneamente uma alta capacidade de retenção para a água.

De facto, em amostras não perturbadas, a densidade aparente variou de 1,08 no horizonte Ap. até 1,32 no horizonte B, em amostras cuja capacidade máxima para a água era de cerca de 60%. Por outro lado apresenta uma capacidade elevada de retenção de água à capacidade de campo (Ap -37% v/v, B 43% v/v).

Tal facto indica que os primeiros 25cm do solo retêm quase 100mm de água, e que até 70cm o solo retém mais de 250mm. Deve ser referido

que a água utilizável é baixa em virtude da sua textura, nos casos, a maioria, em que o teor em matéria orgânica é baixo.

No caso em estudo, o horizonte Ap tinha cerca de 36% de argila, 48% de limo, mas apenas 25mm de água utilizável, até aos 25cm, e 48mm até ao fim do horizonte Ap, isto é aos 50cm.

O horizonte B, com 53% de argila e 33% de limo apenas tinha cerca de 22mm de água utilizável. Estes factos são justificados pela enorme quantidade de água retida no solo acima de pF 4,2, quase 30% em volume do solo, e que corresponde a água não útil.

De facto, dada a sua alta capacidade de retenção de água, os valores do superavit anual são reduzidos para permitirem a lavagem do excesso de sais, em especial nas zonas de pluviosidade inferior a 600mm.

Tal como os outros Vertissolos, não existem dados acerca dos coeficientes de distribuição, mas admitindo que são maiores que os verificados nos Aluviossolos argilosos, o movimento do sódio deve levar a que este elemento se acumule no horizonte B.

Trata-se de solos com maior resistência à alcalização, aumentando esta com o aumento do teor em carbonatos, mas aumentando a

sensibilidade à salinização. Nos solos erosionados, com elevado teor em carbonatos à superfície (horizonte Bk à superfície) apresenta desequilíbrios nutritivos por excesso de calcário activo.

A classificação final destes solos é então A1o para os solos mais profundos, menos declivosos e menos calcários e até C para os solos delgados e declivosos e com o horizonte caliço à superfície. Pode ser considerado A3c nas cabeceiras das ribeiras em zonas de risco de cheias e A2t no caso da necessidade de recarga de aquíferos dada a sua elevada capacidade de retenção e permeabilidade.

– Podzóis

• Podzóis Não Hidromórficos de Areias ou Arenitos Não ou Pouco Consolidados – Ap, Pz, Pp

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade cm		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	<45					
0-2%	D _s	E _s	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1 A2 e A3
3-5%	D _s	E _s	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1 A2 e A3
6-8%	D _s	E _s	1	2	S ₂	S ₃ [*]	A1 A2 e C
9-15%	D _e	E _e	1	2	S ₂	S ₃ [*]	A1 A2 e C
16-25%	E _e	E _e	2	3	S ₃	S ₃ [*]	A1 A2 e C
>25%	E _e	E _e	2	3	N ₁	N ₂	A1 A2 e C

*Após aplicação de matéria orgânica.

Trata-se de solos cuja limitação quanto à produção é a fraca capacidade de retenção de água, muito baixa nos solos de textura mais arenosa e com baixo teor em matéria orgânica, no entanto para produção hortícola não há solos de melhor qualidade e quando com matéria orgânica são muito produtivos (A1h). São bons solos de vinha (A1v) e têm muito interesse para a produção florestal (A1f), em especial nas zonas de maior declive (>15%). No caso de solos delgados e declivosos, a não ser que constituam cabeceiras de ribeiras serão solos classificados como B e C, dependendo da espessura efectiva.

Outra das limitações é a baixa fertilidade e capacidade tampão, com arrastamento dos fertilizantes móveis para fora da zona radicular,

embora pela sua elevada permeabilidade (com uma taxa de infiltração de cerca de 400mm h⁻¹, pelo menos no horizonte superficial, e com uma capacidade máxima de retenção muitas vezes de mais de 200mm), o que pode acarretar risco de salinização e poluição das águas subterrâneas a jusante, portanto classificada como A2p. Quando com má drenagem estes solos não têm capacidade de recarga dos aquíferos.

Aumentando a capacidade de retenção de água e de nutrientes, pelo aumento da matéria orgânica, mesmo os Aluviossolos mais arenosos poderão apresentar elevada adaptação ao regadio, sem qualquer problema de índole física, portanto classificado como A1h.

• Podzóis Não Hidromórficos sobre Arenitos Consolidados – Ppt

Declive	Cap. de Uso SROA Profundidade cm		Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos		Classificação final
	>45	<45					
0-2%	D _s	E _s	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1,2 e 3; B
3-5%	D _s	E _s	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1...;B
6-8%	D _s	E _s	1	2	S ₂	S ₃ [*]	A1 B e C
9-15%	D _e	E _e	1	2	S ₂	S ₃ [*]	B e C
16-25%	E _e	E _e	2	3	S ₃	S ₃ [*]	B e C
>25%	E _e	E _e	2	3	N ₁	N ₂	A3 B e C

Trata-se de solos cuja limitação quanto à produção é também a fraca capacidade de retenção de água, muito baixa nos solos de textura mais arenosa e com baixo teor em matéria orgânica. No entanto para produção hortícola não há solos de melhor qualidade e quando com matéria orgânica são muito produtivos (A1h). São bons solos de vinha (A1v) e têm muito interesse para a produção

florestal (A1f), em especial nas zonas de maior declive (>15%).

No caso de solos delgados e declivosos, a não ser que constituam cabeceiras de ribeiras serão solos classificados como B e C, dependendo da espessura efectiva.

• Hidromórficos – Aph, Pzh

Declive	Cap. de Uso SROA	Qual. CORINE	Risco Erosão CORINE	Adaptação Regadio limitações e riscos*		Classificação final
0-2%	C _h	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1 A2 e B3
3-5%	C _h	1	1	S ₁	S ₂ [*]	A1 A2 e B3
6-8%	C _h	1	2	S ₂	S ₃ [*]	A1 A2 e B3

*dependendo da drenagem externa. A instalação de um bom sistema de drenagem faz passar a S1, ou S2

Tal como os Rg e Pz são solos de drenagem interna excessiva no horizonte A, caso sejam drenados, com risco de arrastamento dos fertilizantes móveis para as águas subterrâneas. Nas restantes condições são solos como o Rgc e mesmo os solos Ps se a drenagem externa não poder ser melhorada. Nestas condições são solos com interesse pelo controlo de cheias e desnitrificação no caso de existência de culturas hortícolas a montante.

10.3.3 Caracterização das mais Importantes Unidades Terra “ Unidades Cartográficas ” a Salvaguardar pela sua Importância como Recurso

Introdução

Consideram-se as grandes Unidades Terra, que pela sua dimensão e importância devem ser referidas de forma especial, a fim de salvaguardar o recurso natural, limitado e não renovável, através de medidas de política especial.

As Unidades Terra de pequena dimensão devem também e sempre que possível ser salvaguardadas, mas tal salvaguarda deve ser efectuada ao nível instrumentos de planeamento.

As unidades classificadas na Carta como A (classes: A1, A2 ou A3) devem ser poupadas à destruição por “betonização” sempre que possível, ficando preservadas como espaço verde urbano, como zonas de infiltração, como protecção contra as cheias a jusante, etc.

No caso das unidades solo classificadas como A1p, pela sua importância para a conservação da “Pedodiversidade” e raridade (Castanozens, Rendzinas, Histossolos, Rankers e alguns Gleissolos) deverá ser efectuado um esforço suplementar para salvaguardar as condições ecológicas que permitiram a sua formação, como é o caso dos solos Mólicos e dos Castanozems, bem como alguns solos de montanha e solos hidromórficos.

As grandes unidades de importância serão referidas de Sul para Norte, independente das suas dimensões, sendo referidas de forma especial as Regiões Vitivinícolas (regiões demarcadas).

Na carta apresentada, a classe A é atribuída às unidades cartográficas em que dominam as unidades terra (solo, declive, etc.) da classe A, isto é, em que mais de 60% são da classe A (A1, A2 ou A3). A classe B é atribuída quando mais de 60% da área correspondem a unidades terra da classe B, e C serão as restantes.

Sempre que existam manchas, por pequenas que sejam, mas que possam ter representação cartográfica na escala escolhida, que se considerem importantes, tais como aluviões profundos, zonas de solos como os Vertissolos de grande capacidade produtiva, tentou-se cartografar, embora não sejam referidos no relatório.

Grandes Unidades Cartográficas Importantes:

1 Zonas Húmidas do Sado (Praias do Sado e Águas de Moura)

Neste complexo encontram-se os solos de sapal – Solonchacks (Solos Salinos de salinidades moderada e elevada, calcários e não calcários, de textura ligeira a pesada), associados a Aluviosolos de grande capacidade produtiva, que são de grande importância pela sua capacidade produtiva actual e/ou potencial (após dessalgamento – A1o), mas em especial pela sua grande importância para a conservação da diversidade biológica (A1f), e pela capacidade depuradora das águas (eliminação de metais pesados, desnitrificação, etc.).

Este complexo está associado à reserva do Sado, estando já parcialmente protegido, mas merecendo um alargamento significativo da área de protecção, devendo ser salvaguardados os solos Salinos e os Aluviões, bem como uma zona de protecção, antigamente com pomares de citrinos e com montado.

2 e 3 Zona dos Vinhos de Setúbal, Azeitão e Palmela, Região Vitivinícola de Arrábida (VQPRD) – 2, e de Palmela (VQPRD) – 3

(Decreto-Lei n.º 340/89, Diário da República n.º 231, I Série de 7 de Outubro de 1989, 4383 - 4385)

Zona demarcada e/ou de interesse vitivinícola da Arrábida (2) em solos calcários pardos e vermelhos, solos mediterrânicos pardos ou vermelhos de arenitos, argilas e argillitos, solos Litólicos não Húmicos de materiais arenáceos, pouco consolidados, solos podzolizados de areias e arenitos.

Esta zona desde Sesimbra a Setúbal, corresponde a uma zona dobrada na falda da Serra da Arrábida, dominada por solos B e C, devendo por isso serem salvaguardados os solos classificados como A e B para a produção destes vinhos.

Zona demarcada de interesse para a produção de vinhos VQPRD (3), em solos podzolizados de areias e arenitos e regossolos psamíticos. Compreende o Município do Montijo, as freguesias da Marateca, Pinhal Novo, Poceirão e parte das freguesias de Palmela e Quinta do Anjo do Município de Palmela, a freguesia de S. Sebastião e parte das freguesias de S. Lourenço e de S. Simão do Município de Setúbal.

Esta zona, sobrepõe-se parcialmente com as zonas 4, 5 e 6, reforçando a necessidade de salvaguarda, em especial dos solos classificados como classe A, e mesmo os da classe B sempre que possível.

4 Zona Florestal e Agrícola da Península de Setúbal (Azeitão, Palmela, Caparica)

Neste complexo, de grande importância paisagística estão incluídos os solos arenosos de pinhal bem como alguns Aluviões Antigos do Tejo e Aluviões dos braços do rio Tejo de Coina e Seixal, de importância para a produção hortícola e para espaços verdes numa zona com enorme pressão urbanística e industrial. A conservação de zonas de infiltração e de zonas de agricultura intensiva, nos melhores solos, bem como de floresta é fundamental, devendo o crescimento urbano ser preferentemente orientado para os solos da classe C.

5 Montado da Península de Setúbal (Pinhal Novo, Rio Frio e Poceirão)

Neste complexo encontram-se Regossolos Psamíticos, Areias Podzolizadas (Arenossolos Espódicos) e Pódzois, solos de baixa capacidade tampão e baixa capacidade produtiva actual, mas de grande importância na recarga do aquífero do Tejo-Sado margem esquerda (a recarga do sistema faz-se por infiltração directa nos depósitos detríticos pliocénicos ou quaternários, directamente via solos ou com recarga a partir do Tejo ou de outros cursos de água) sendo de grande importância o tipo de uso, pois trata-se de solos vulneráveis.

São solos sem argila, muito arenosos e permeáveis, sem capacidade de depuração (A1p), sendo por isso vital a sua salvaguarda da poluição e manutenção no uso do montado (A1f) para salvaguardar o referido aquífero. Deve ainda ser tida em

consideração a conservação da diversidade biológica associada ao montado (A1f).

Sobrepõe-se à zona dos vinhos VQPRD de Palmela (3), sendo a diversidade, montado, vinha e algumas zonas de regadio importante para a diversidade e para a sustentabilidade da agricultura. Nos solos classificados como A e B são de evitar, sempre que possível, a para urbanizações ou para a instalação de industria ou qualquer outra forma de destruição.

6 Zona Hortícola da Península de Setúbal (Alcochete, Montijo, Moita, Coina, etc.)

Neste complexo encontram-se Regossolos Psamíticos, Pódzois, Arenossolos espódicos, Pódzois hidromórficos, Solos Mediterrânicos Pardos Hidromórficos e Solos Mediterrâneos Pardos Hidromórficos, entre outros. Nesta zona, pelas características dos solos, pelas características climáticas (clima ameno, húmido e sem geadas) e pela existência de água e proximidade aos centros consumidores, tem-se desenvolvido actividade agrícola intensiva.

Esta zona sobrepõe-se também, na sua maioria, com a zona dos vinhos VQPRD de Palmela. Trata-se de unidades terra de grande potencial para a produção hortícola (A1h), embora com vulnerabilidade quanto à recarga dos aquíferos (A1p), pelo que os dois usos devem compatibilizar-se através da obrigatoriedade de aplicação de um Código de Boas Práticas Agrícolas).

Apenas nas áreas em que predominem os Solos Mediterrâneos Pardos Hidromórficos, os Solos Litólicos não húmicos de arenitos delgados e pedregosos se deve tolerar a sua impermeabilização.

7 Zona da Serra de Sintra

Embora os solos Litólicos húmicos tenham sido classificados na classe B em virtude dos inúmeros afloramentos rochosos, toda a mancha tem grande interesse de conservação pela sua importância como solos hortícolas (A1h) como floresta (A1f) ou para a recarga do único aquífero não poluído a Norte do Tejo (o aquífero dos calcários de S. Pedro), pelo que a mancha total foi classificada como A.

Deve, portanto, ser conservada cuidadosamente toda a mancha de solos da Serra, bem como toda a envolvente, incluindo as vertentes Norte e Sul incluídas no Parque Natural de Sintra/Cascais.

8 Zona do Vinho de Carcavelos

(Decreto-Lei n.º 246/94,
Diário da República n.º 226,
I Série-A, de 29 de Setembro
de 1994, 5910-5913)

As áreas ainda não betonizadas da região demarcada, em especial os solos mediterrânicos vermelhos de materiais calcários normais, solos calcários (pardos) normais e barros castanho avermelhado não calcários mais profundos devem ser cuidadosamente preservados pelo seu interesse. São solos A1v e B1v, devendo ser salvaguardados todas as unidades solo das classes A e B, embora se assista a uma enorme pressão urbanística.

9 Zona do Vinho de Colares

(Decreto-Lei n.º 246/94,
Diário da República n.º 226,
I Série-A, de 29 de Setembro
de 1994, 5910-5914)

As áreas ainda não construídas da região demarcada, em especial os Regossolos psamíticos, de areias assentes sobre materiais consolidados (tradicionalmente designados por "chão de areia"), mas também os solos calcários pardos de margas ou materiais afins (tradicionalmente designados por "chão rijo") devem ser cuidadosamente preservados pelo seu interesse. São solos A1v e A2p.

10 Zona dos Barros de Lisboa

As áreas ainda não construídas destes solos, Vertissolos muito férteis derivados de basaltos e techenitos, mais ou menos profundos, que se estendem desde Lisboa (o parque de Monsanto e a Tapada da Ajuda representam as maiores manchas da zona urbana) até Cascais, Sintra e Loures (esta zona em parte se sobrepõem à zona dos vinhos de Carcavelos e à Baixa de Loures).

Pelo seu interesse estas unidades solo devem ser conservadas, e mesmo nas áreas urbanas devem ser utilizadas como zonas de lazer e de infiltração dado o seu enorme potencial produtivo. São solos A1o, A1v, A1f, A2t e A3c.

11 Baixa de Loures

Esta zona apresenta ainda uma enorme capacidade produtiva sendo uma das zonas de maior reserva de solos de altíssima capacidade produtiva do nosso país. São solos de grande capacidade tampão e de depuração e constituem uma das zonas a salvar a qualquer custo. Tradicionalmente foram utilizados para a produção hortícola para abastecimento da cidade de Lisboa.

Constituem solos A1h, A1o, A1f, A2t e A3r simultaneamente, predominando uma ou outra capacidade. A destruição a que se tem assistido é inaceitável do ponto de vista pedológico, e agronómico. Constitui uma zona de risco de cheia caso se continue a impermeabilizar a restante parte da bacia.

12 Zona do Vinho de Bucelas

(Decreto-Lei n.º 377/93,
Diário da República n.º 259,
I Série-A, de 5 de Novembro
de 1993, 6211 - 6212)

Embora os solos tenham sido classificados como C, pois são solos derivados de margas e calcários duros, com materiais grosseiros, raramente profundos, pelo interesse para a produção deste tipo de vinho, devem passar a A1v, devendo ser salvaguardados todos os locais de exposição e características satisfatórias para a produção deste tipo de vinho.

13 Zona Hortícola de Azenhas do Mar, Pero Pinheiro, Ericeira

Zona de grande interesse na produção hortícola de grande qualidade e próximo do mercado, pelos seus solos (Aluviões, Pardos de calcário, arenossolos, vermelhos de calcário, etc.), pelo seu clima

temperado e pela presença de água devem ser preservados.

Assim, os solos das classes A e mesmo os da classe B, devem sempre que possível ser salvaguardados pelo seu alto valor produtivo, resultante das características amenas do clima.

Há no entanto que acautelar a qualidade da água para irrigação e o risco de intrusão salina caso haja sobre-exploração e/ou degradação das zonas de infiltração de recarga dos aquíferos.

14 Zona dos Aluviões do Tejo e Zonas Húmidas

As Aluviões do Tejo, Azambuja, Castanheira do Ribatejo, Vila Franca de Xira, Mouchão Grande, pela sua grande capacidade produtiva, constituem a reserva produtiva mesmo considerada em termos competitivos europeus, pelo que há que salvaguardar este património a qualquer preço.

Na observação da carta da qualidade do "Recurso Terra" do Programa Comunitário CORINE (Giordano et al., 1992) é o único que aparece como recurso de qualidade boa com realce em Portugal.

As zonas salgadas, correspondentes aos mouchões e aos solos salgados, constituem uma reserva, quer em termos produtivos quer como reserva ecológica. Esta mancha constitui com a reserva Ecológica do Tejo uma das zonas de maior interesse ecológico Europeu a Salvaguardar nos termos da legislação europeia, constituindo os seus solos um dos meios de depuração mais importantes para a qualidade da água do aquífero do Tejo, e quanto à qualidade da água do próprio rio Tejo.

Restantes Zonas

No que respeita aos solos classificados como A em todo o território, bem como nos solos B, embora em menor grau, deveriam sempre que possível ser conservados nas urbanizações, constituindo zonas verdes, quer pelo seu potencial produtivo, quer pelo seu potencial na recarga de aquíferos, quer ainda pelo seu potencial na regularização e minimização das cheias.

Neste aspecto deverá ser tido em consideração a necessidade de reduzir a impermeabilização nas cabeceiras das ribeiras a fim de evitar o risco

de cheias. Referem-se de forma especial as ribeiras dos concelhos de Sintra, de Loures, de Vila Franca de Xira, de Oeiras e de Cascais pelos exemplos de cheias catastróficas que já ocorreram nesses concelhos.

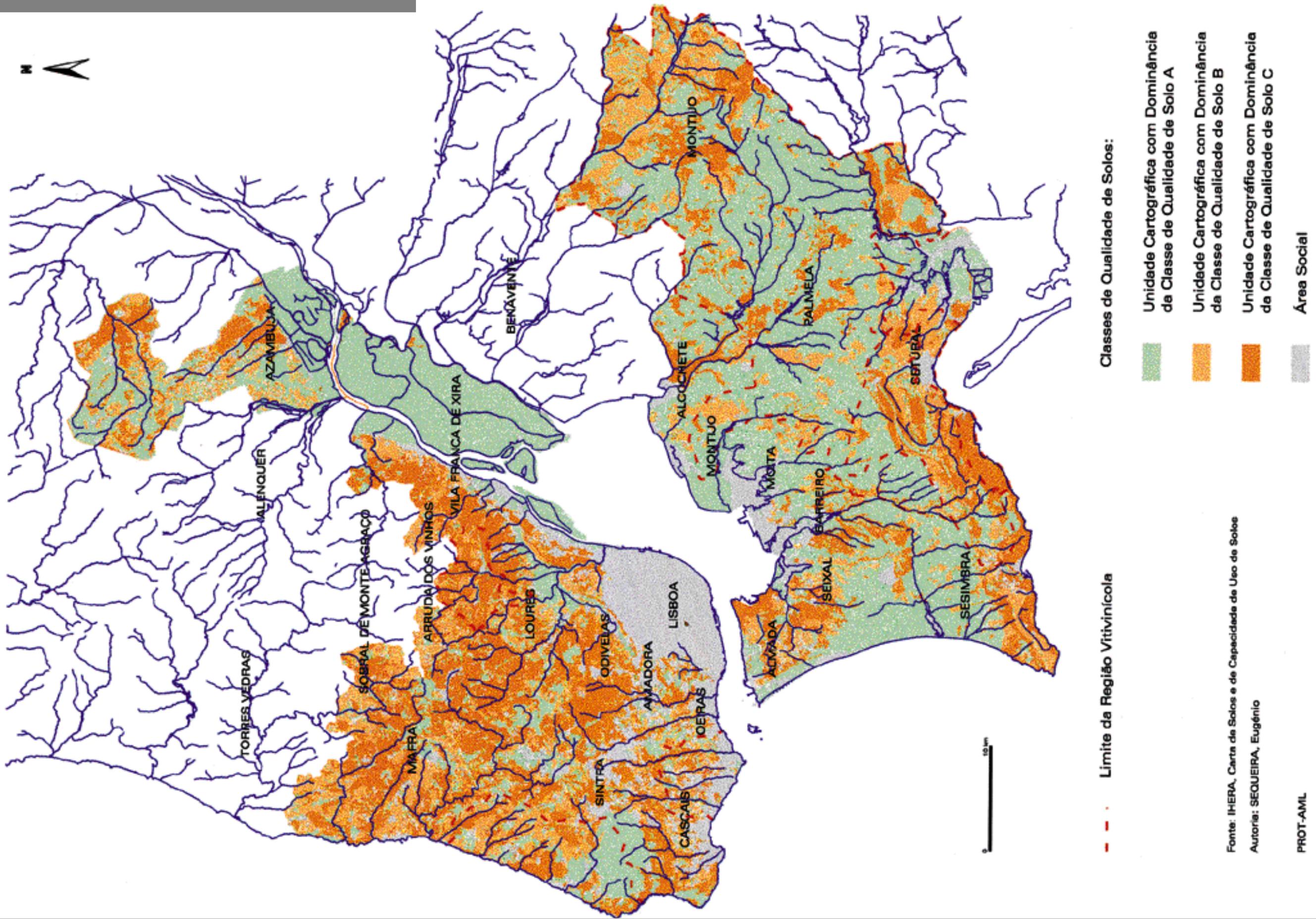
Aí deveria ser estritamente observada a necessidade de salvaguardar os solos aluvionares (leitos de cheia) em que a capacidade produtiva dos solos, fosse associada à capacidade depuradora da água, bem como à capacidade regularizadora das cheias que a constituição de galerias ripícolas teria.

A salvaguarda desses solos, ao longo das linhas de água, das cabeceiras e das zonas de máxima infiltração das ribeiras será uma medida estratégica básica para evitar o aumento do risco de cheias catastróficas, dos concelhos limítrofes a Norte de Lisboa.

Deveria ainda ser fomentada a florestação das zonas críticas para aumentar o tempo de concentração e aumentar as taxas de infiltração.

Nas zonas cársicas deverá ainda ser considerada a necessidade de políticas de redução de poluição especial, em virtude da poluição dos aquíferos a que se tem vindo a assistir, que poderá pôr em causa a produção de hortícolas quer da mancha de Setúbal, quer em especial da mancha de Loures e da Assafora.

Fig. 10.8
Classes de Qualidade de Solos



Bibliografia

Anónimo. 1965 – **Carta de Capacidade de Uso do Solo de Portugal. Bases e normas adoptadas na sua elaboração. Região a Sul do Tejo.** Ministério da Economia, SEA, Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, Lisboa.

Anónimo. 1970 – **Carta dos solos de Portugal. Escala 1:50 000.** Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural. Várias folhas da carta.

Anónimo. 1970 – **Carta de capacidade de uso do solo. Escala 1:50 000.** Instituto de Estruturas Agrárias e Desenvolvimento Rural. Várias folhas da carta.

Anónimo, 1972.– Carta de capacidade de uso do solo. Bases e normas adoptadas na sua elaboração. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. **Boletim de Solos 12.**

Anónimo, 1973 – Carta de Solos de Portugal – Classificação e Caracterização dos solos de Portugal – II Volume – Dados Analíticos das Unidades Pedológicas. Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário. **Boletim de Solos 16.**

Barreiros, F. B.. 1989 – **Estudo da Erodibilidade de algumas Unidades – Solo.** Dissertação para acesso à categoria de Investigador Auxiliar. INIA, Estação Agronómica Nacional, Oeiras.

Bresler, E.; McNeal, B. L. & Carter, D. L.. 1982 – **Saline and Sodic Soils. Principles-Dinamics-Modeling.** Springer-Verlag, Berlin Heidelberg NewYork.

Bolt, G. T.. 1979 – **Soil Chemistry: B – Physico-Chemical Models.** Elsevier Sci. Publ. Co, Amsterdam: 285-348.

Cardoso, J. V. Carvalho, 1965 – **Os solos de Portugal. Sua Classificação, Caracterização e Génese. 1 – A sul do Rio Tejo.** Direcção Geral dos serviços agrícolas. secretaria de estado da Agricultura.

Christensen, T. H.. 1985 – Cadmium soil sorption at low concentration: III – Prediction and observation of mobility. **Water, Air and Soil Pollution 26:** 255-264.

FAO. 1985 – Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture. **FAO Soils Bulletin 55.** Food and Agricultural Organization of the United Nations. Soils resources, Management and Conservation Service. FAO Land and Water Development Division.

Giordano, A.; Bonfils, P.; Briggs, D. J.; Sequeira, E. M.; Roquero de Laburu, C & Yassoglou, N.. 1991 – The methodological approach to soil erosion and important land resources evaluation on the European Community. **Soil Technology, 4:** 65-77.

Giordano, A. (project leader); Bonfils, P.; Roquero, C.; Yassoglou, N.; Sequeira, E. & Peter, D. (Soil team); Briggs, D.; Redda, A. & Kormoss, I. B. F. (climate and slopes team); Mounsey, H. & Maes, J. (data processing team); Chisci, G. C.; Gabriels, D.; Mancini, F.; Noirfalise, A.; Culleton, N.; Eerkens, C.; Reiniger, P. & Nychas, A. (collaboration); Briggs, D. & Cornaert, M-R. (coordination with other CORINE projects). **1992 – CORINE Soil Erosion Risk and Important Land Resources in the Southern Regions of the European Community.** An assessment to evaluate and map the distribution of land quality and soil erosion risk. Ed. Commission of the European Communities.

Gomes, M. P.. 1983 – Acerca da classificação dos solos quanto à infiltração. **Pedologia, Oeiras 18 (2):** 127-139.

Gonçalves, M. C.. 1994 – **Características hidrodinâmicas dos solos: Sua determinação e funções de Pedo-transferência.** UTL, Instituto Superior de Agronomia. Dissertação para obtenção do grau de Doutor.

Martins, J. Casimiro. 1989 – **Contribuição para a caracterização hidrológica dos solos de Portugal.** INIA, estação agronómica Nacional. Dissertação para aceso à categoria de Investigador Auxiliar.

Mendes, J. C. & Bettencourt, M. L.. 1980 – **O Clima de Portugal. fasciculo XXIV – Contribuição para o estudo do balanço climatológico de água no solo e classificação climática de Portugal Continental.** Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

Mesquita, M. E. R.. 1987 – **Troca binária Na-Ca, Na-Mg e Ca-Mg. Efeitos do sódio e magnésio de troca na estrutura e na condutividade hidráulica de solos Asa, Pm e Vx.** (Dissertação para acesso à categoria de Investigador Auxiliar). INIA, EAN, Oeiras.

Sequeira, E. M.; Gomes, M. P.; Martins, J. C.; Gonçalves, M. C., Nunes, M. & Rodrigues, C. A. P..1989 – **Programa CORINE. Projecto Transfronteiro Algarve/Andaluzia, Sub-projecto “Risco de erosão e importantes recursos em terra- Sotavento Algarvio”.** EAN, Oeiras (editado pela CCR Algarve).

Sequeira, E. M.1993 – Transport of organic and inorganic contaminants in soil and groundwater. Lição proferida no **European short training course: “Risk Assessment. Soil and Ground Water Cleaning”.** Estoril. organizado pela FCT da Universidade Nova de Lisboa e pela Technical University of Denmark.

Sequeira, E. M.; Gomes, M. P.; Martins, J. C. & Gonçalves, M. C.. 1994 – Uma avaliação dos riscos de erosão do solo e da qualidade da terra em Portugal continental. **Congresso da Ordem dos Engenheiros** (em publicação).

Sequeira, E. M. et al., 1995 – **Estudo Integrado de Impacte ambiental do empreendimento de Alqueva. Volume VII. Solos.** Sociedade de engenharia e Inovação Ambiental. 116 pp.

Teixeira, A. J. S.; Sequeira, E. M.; Lucas, M. D. & Santos, M. J.. 1980 – Solos arenosos da região Mio-Plio-Plistocénica a Sul do Tejo. I – Características. Micronutrientes totais e extraíveis. **Agronomia lusitana 40 (1):**41-78.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.4 **Reserva Agrícola Nacional**



A Reserva Agrícola Nacional (RAN) constitui um instrumento de diagnóstico dirigido à delimitação, identificação e caracterização dos solos agrícolas mais importantes de acordo com a sua capacidade de uso, de modo a constituírem áreas a manter fora das pressões urbanas, e com importância decisiva para o sector agrícola.

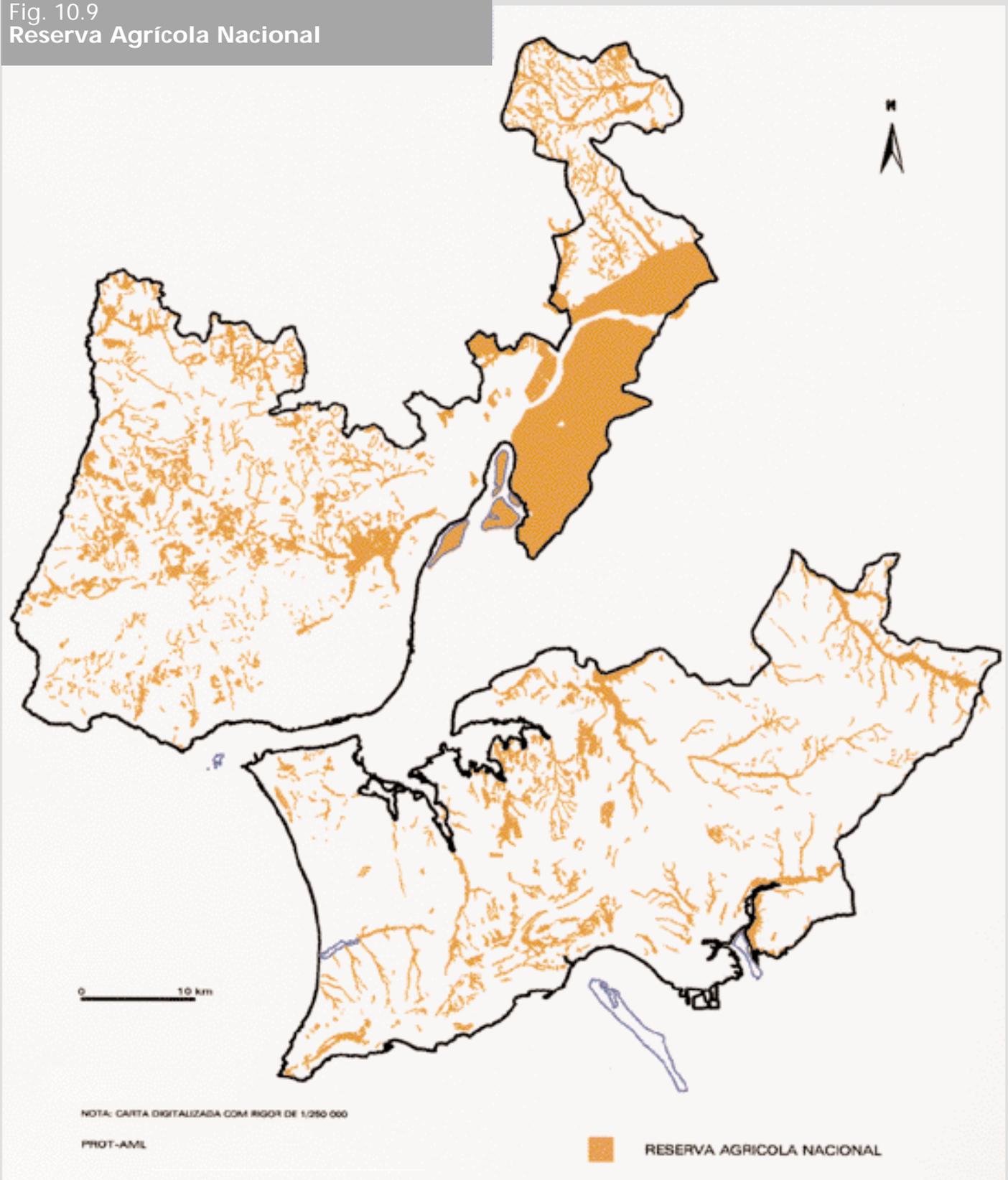
Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) em vigor para a AML, nomeadamente os Planos Directores Municipais, identificaram e delimitaram as áreas a incluir no regime da RAN que em forma de síntese se apresentam na carta seguinte.

As áreas da RAN correspondem, de acordo com os critérios da legislação em vigor, aos melhores solos agrícolas a salvaguardar e formam um regime específico definido no Decreto Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, e na legislação subsequente.

A cartografia apresentada constitui uma síntese realizada através de digitalizações à escala 1:250 000 da cartografia da RAN.

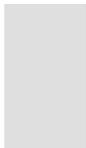
Esta cartografia é apenas indicativa devendo sempre ser consultadas as cartas da RAN.

Fig. 10.9
Reserva Agrícola Nacional



10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.5 **Reserva Ecológica Nacional**

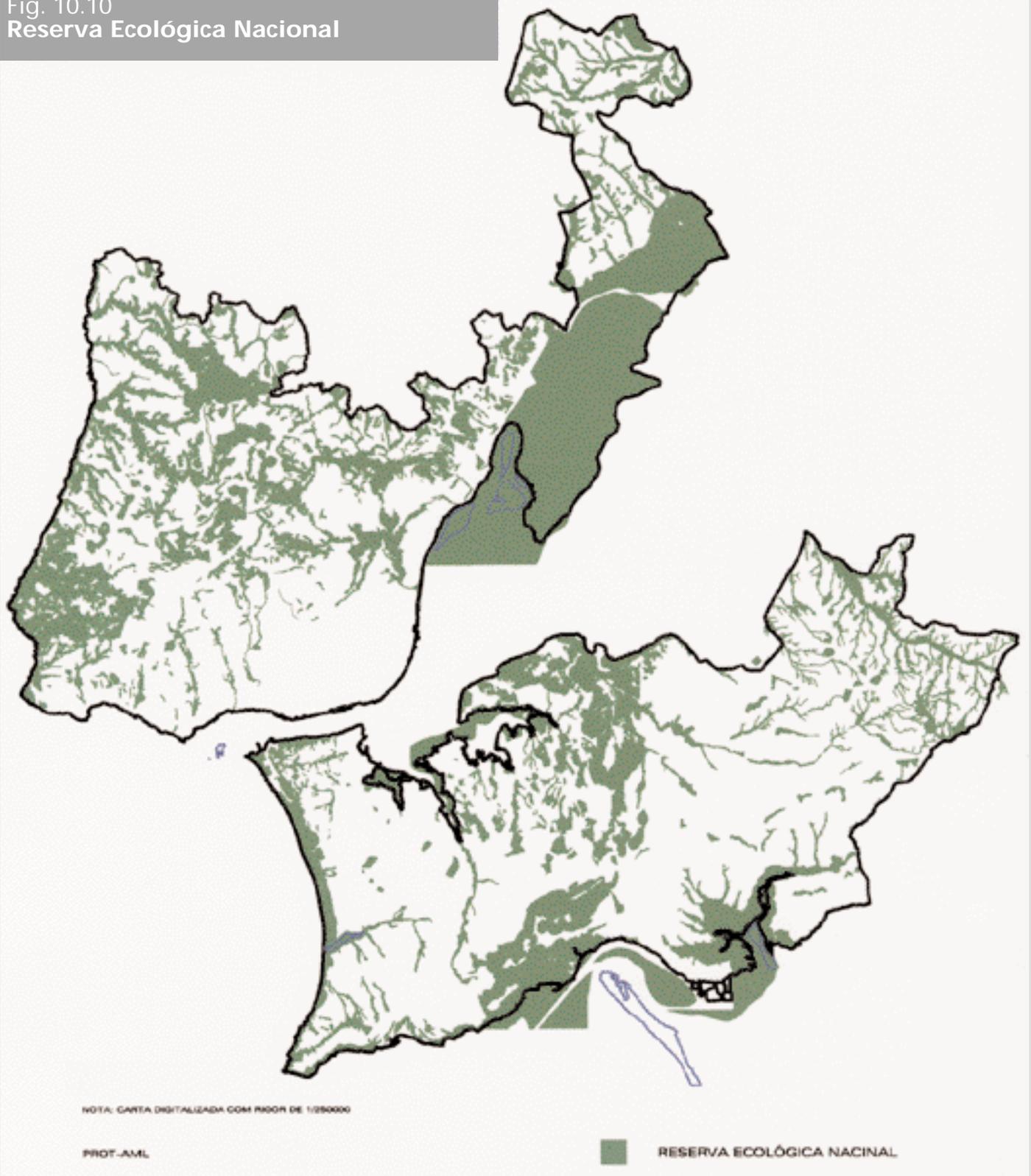


O regime da Reserva Ecológica Nacional (REN) encontra-se definido no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, e na legislação subsequente. No âmbito da elaboração dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) e, em particular, dos Planos Directores Municipais, foram identificadas as áreas a incluir no regime da REN, tendo sido posteriormente publicada a cartografia referente aos concelhos de Vila Franca de Xira, Sintra, Amadora, Cascais, Almada, Sesimbra, Seixal, Barreiro, Moita e Palmela.

Para os restantes concelhos foram utilizadas como base as cartas respectivas que mereceram parecer favorável da Comissão Nacional da REN, nomeadamente os concelhos de Azambuja, Loures, Mafra, Oeiras, Lisboa, Setúbal, Montijo e Alcochete.

A síntese cartográfica da planta seguinte não serve de referência para a delimitação da REN, constituindo uma delimitação aproximada realizada através da digitalização, à escala 1:250 000, da cartografia publicada ou aprovada pela CNREN.

Fig. 10.10
Reserva Ecológica Nacional



10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.6 **Sector Agro-Florestal**



O sector agro-florestal da AML constitui um importante recurso, ainda que de contribuição relativa reduzida no contexto da economia regional. A ocupação agro-florestal é sujeita na AML a constantes pressões dos processos de alteração do uso do solo, induzidos pelas dinâmicas urbanas e industriais e pela localização das actividades económicas.

As condições naturais do território são, por outro lado, excepcionais e muito diversas permitindo ao sector agrícola algum desenvolvimento quando comparado com o de outras regiões do País. Há, contudo, problemas estruturais, relacionados com a dimensão da propriedade, a natureza dos proprietários e da própria actividade, que lhe conferem limitações ainda que as condições naturais de clima, solo, água e tecnologia sejam favoráveis.

Apesar destas questões, o sector agro-florestal constitui um elemento regularizador e estruturante do ambiente metropolitano que importa viabilizar e manter.

As principais áreas agrícolas e florestais da AML estão identificadas na Planta seguinte, sendo de realçar as seguintes:

1) Lezíria do Tejo – Área onde dominam os melhores solos irrigáveis e uma estrutura fundiária pouco limitativa, com elevadas produções;

2) Norte Agro-Florestal – Área que engloba os concelhos da faixa norte da AML nomeadamente Sintra, Mafra, e Azambuja, mas também os concelhos de Arruda dos Vinhos, Sobral de Monte Agraço e Alenquer, onde a ocupação agrícola é dominante com produção horto-frutícola diversificada ainda que condicionada por razões de dimensão da propriedade, comercialização de produtos e estrutura empresarial. As áreas florestais mais importantes localizam-se nos concelhos de Sintra, Mafra e Azambuja;

3) Várzea de Loures e Hortas da Costa da Caparica - A Várzea de Loures constitui uma unidade horto-frutícola em situação aluvionar, com forte importância no controle do sistema hidrológico, que deverá ser mantida e viabilizada nos seus aspectos produtivos e comerciais, com condicionantes ambientais aos processos produtivos e à intrusão de áreas urbanas ou edificadas.

As Hortas da Costa da Caparica constituem uma unidade única na AML que possui particularidades horticolas e ecológicas especiais, devendo por isso ser mantida;

4) Interior Agro-Florestal / Montado

– Abrangendo os concelhos de Benavente, Montijo (interior), Alcochete, Palmela e, parcialmente, Setúbal, o Montado é a estrutura florestal dominante, com áreas agrícolas em especial nas baixas aluvionares.

Ao Montado deverá ser garantida a sua viabilidade de manutenção como estrutura ecológica adaptada às condições locais;

5) Áreas agrícolas da Península de Setúbal

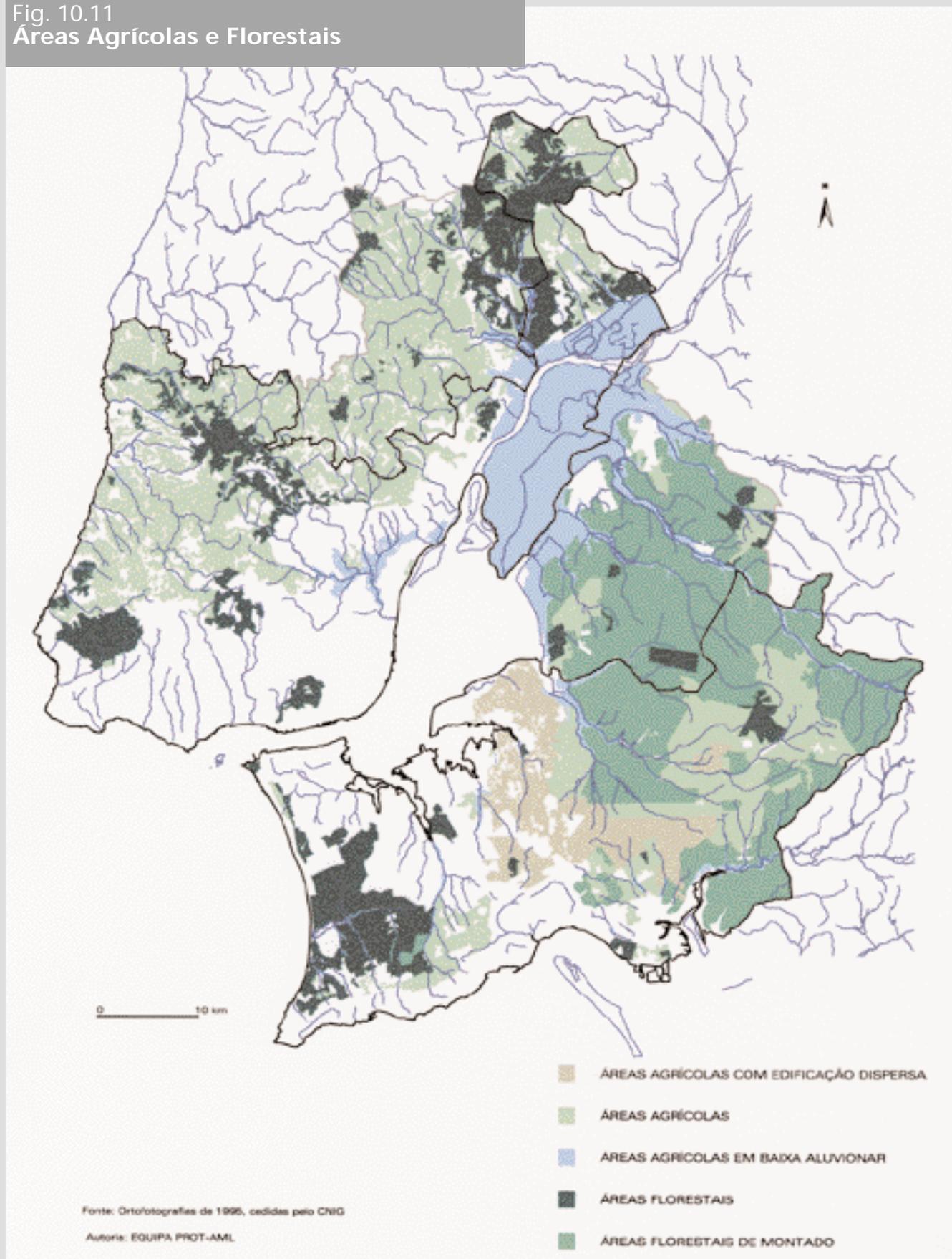
– Em especial nos concelhos de Alcochete, Montijo, Palmela e Sesimbra ocorrem áreas com particularidades horto-frutícolas que importa realçar pela sua capacidade produtiva (de solos em especial) e de adaptabilidade a novas tecnologias de forçagem.

Referimos em especial a produção hortícola, florícola, frutícola e vinícola com especializações locais de elevado interesse económico;

6) Área Florestal de Sesimbra e Almada

– As matas de Sesimbra constituem uma área contínua de ocupação florestal com interesse metropolitano, com ligações, ainda que com menor expressão, aos concelhos de Almada e Seixal. A ocupação dominante é de pinheiro bravo, ainda que com povoamentos de pinheiro manso com elevado interesse paisagístico.

Fig. 10.11
Áreas Agrícolas e Florestais



10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.7 **Unidades de Paisagem**



As unidades de paisagem constituem elementos de caracterização territorial no âmbito da AML que decorrem, em primeiro lugar, das fases de caracterização e diagnóstico.

A metodologia seguida na elaboração do PROT-AML privilegiou a definição de unidades territoriais, modelos de intervenção na AML e que decorrem, em primeiro lugar, do inventário territorial – levantamento dos padrões dominantes de ocupação do solo.

É no entanto possível identificar sete grandes unidades de paisagem que englobam não só o seu território interior como também o território marginal de transição para os espaços conexos.

Trata-se de paisagens, naturalmente, com características homogéneas, ainda que possam possuir no seu interior paisagens suficientemente diversas, mas não suficientes para lhe tirarem o carácter dominante.

Assim, temos como principais unidades na Área Metropolitana de Lisboa as seguintes:

1) Estuário do Tejo – paisagem dominada pela água, constituindo a unidade e o elemento central da AML, em torno da qual se organiza o território e com o qual estabelece relações de fronteira e dependência dominantes;

2) Grande Lisboa – conjunto de espaços com funções e actividades predominantemente urbanas e edificadas organizadas em função da Cidade de Lisboa, mas incluindo espaços de articulação com o Vale do Tejo;

3) Norte Agrícola e Agro-Florestal – Paisagem dominada pela morfologia ondulada do terreno, com predomínio dos elementos que decorrem das práticas agrícolas e agro-florestais de uso do solo, onde o edificado ocupa ainda núcleos perfeitamente configurados, e que estabelece a transição entre a AML Central e a região Oeste;

4) Arco Urbano Sul – Predomínio de usos urbanos envolvendo o estuário e os esteiros do rio Tejo na margem sul. Engloba territórios interiores na planície a poente do eixo Alcochete/Montijo/Pinhhal Novo/Palmela-Setúbal.

A diversidade paisagística interna desta unidade poderia levar à identificação de sub-unidades com características muito marcadas. No entanto, permanece ao nível da AML o seu carácter contínuo e diverso da restante área da AML;

5) Matas de Sesimbra e Arrábida-Espichel

Unidade paisagística dominante na Península de Setúbal, com áreas naturais importantes de características muito marcadas, como é o caso da Serra da Arrábida e da zona do Cabo Espichel;

6) Estuário do Sado – Incluído parcialmente na AML, é uma unidade paisagística bastante mais vasta, estendendo-se para sul e interior do Alentejo.

O seu carácter marginal confere-lhe características específicas;

7) Nascente Agro-Florestal – Território aplanado, predominantemente ocupado com montado de sobro e áreas agrícolas, onde os usos urbanos ainda são insipientes. Esta unidade estabelece a transição entre a Península de Setúbal e o Alentejo interior.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.8 Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Poluição Hídrica

10.8.1 Diagnóstico da Situação Actual

10.8.1.1 Síntese

10.8.1.2 Abastecimento de Água às Populações e Indústrias

10.8.1.3 Drenagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais

10.8.1.4 Recolha e Tratamento de Resíduos Sólidos

10.8.1.5 Fontes Poluidoras e Qualidade da Água dos Meios Hídricos Superficiais

10.8.1.6 Recursos Hídricos Subterrâneos, Vulnerabilidade à Poluição e Qualidade da Água

10.8.1.7 Contratos de Adaptação Ambiental

10.8.2 Planeamento Estratégico

10.8.2.1 Enquadramento Normativo e Legislativo

10.8.2.2 Definição de Estratégias

10.8.3 Análise de Riscos e Planos de Emergência

10.8.3.1 Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Abastecimento de Águas

10.8.3.2 Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Drenagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais

10.8.3.3 Situações Hidrológicas Extremas

10.8.3.4 Planos de Emergência

10.8.4 Bibliografia

Equipa da Hidroprojecto

Elaboração:

Paula Mendes
Sandra Dias
Paula Pardal
Carla Carvalho
Ana Amélia
Fernandes Nunes
Humberto Silva
Isabel Vaz Pinto

Verificação

Maria Lurdes Vaz da Silva
Fernandes Nunes
Paula Aguiar
Fernando Godinho

Aprovação

Fernando Godinho

10.8.1 Diagnóstico da Situação Actual

10.8.1.1 Síntese¹

De acordo com a metodologia inicialmente estabelecida pela CCRLVT, a caracterização da situação actual, no domínio do Saneamento Básico e dos Recursos Hídricos na Área Metropolitana de Lisboa – AML, assentaria nos dados de base constantes dos Planos de Bacia Hidrográfica – PBH dos rios Tejo e Sado.

Face ao facto de aqueles dados não estarem ainda disponíveis, foi efectuado um inquérito para recolha da informação necessária. O curto espaço de tempo disponível não permitiu obter resposta da totalidade dos municípios e entidades consultadas, tendo-se recorrido ao Inventário Nacional de Saneamento Básico de 1994, para colmatação das lacunas de informação.

Embora a informação disponível na HIDROPROJECTO, resultante de estudos recentemente elaborados para a região da AML, tenha permitido actualizar alguma da informação recolhida naquele Inventário, o diagnóstico efectuado poderá sofrer de algumas imprecisões pontuais, relativamente aos sistemas de Saneamento Básico existentes e previstos nos municípios que não puderam responder ao inquérito efectuado.

O diagnóstico efectuado, relativamente à situação do Saneamento Básico na Região abrangida pela AML, sintetiza-se nos parágrafos seguintes.

* * *

Os níveis de atendimento das populações da AML com remoção e tratamento de resíduos sólidos urbanos são elevados, quer quantitativamente (atingindo valores próximos de 100% em quase toda a Região), quer qualitativamente.

De salientar, no entanto, o ainda fraco grau de implementação de remoções selectivas, não só ao nível da falta de equipamentos (ecopontos, ecocentros), mas também ao nível de insuficiência das acções de educação ambiental e de sensibilização das populações.

Refira-se também o actual peso excessivo do aterro sanitário como meio de tratamento e destino final dos resíduos, relativamente a outros tratamentos envolvendo valorização orgânica e/ou energética. Efectivamente, verifica-se que os resíduos produzidos na margem Sul, com excepção de Setúbal, são, na sua totalidade, conduzidos a aterro sanitário.

* * *

Os níveis de atendimento das populações com abastecimento domiciliário de água atingem valores de 98% a 100%, em quase toda a Região. Apenas nas zonas de povoamento muito disperso, os níveis de atendimento descem para valores de 80% a 85%. Em termos de qualidade, o atendimento é bom, quer no que se refere à qualidade da água, quer à fiabilidade e eficiência do abastecimento.

Relativamente à qualidade da água abastecida, referem-se algumas zonas da Península de Setúbal, nas quais, por via de alguma afectação registada na qualidade nas origens, a água consumida pela população não cumpre, em alguns parâmetros, os valores recomendados (embora se enquadre nos valores máximos admissíveis, os quais salvaguardam a saúde pública).

De realçar o facto de cerca de 75% da população da AML ser servida pelo Sistema da EPAL, cuja principal origem de água é a Albufeira do Castelo de Bode. A evolução que se vem registando nos últimos anos, do tipo e intensidade de ocupação da bacia hidrográfica e das margens desta Albufeira, é preocupante, justificando uma reavaliação da adequabilidade dos actuais planos de protecção da Albufeira e o estabelecimento de meios eficazes de controlo e fiscalização da aplicação e cumprimento das medidas neles contempladas e a contemplar.

* * *

No que se refere à drenagem de águas residuais, todos os aglomerados de dimensão superior a 15 000 habitantes estão servidos, o que significa estar alcançada a meta temporal estabelecida para o ano 2000 no Artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 152/97. Na generalidade da Região, apenas os pequenos

¹ O texto referente ao capítulo "Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Poluição Hídrica" constitui parte dos documentos elaborados pela Hidroprojecto que constam de vários volumes que poderão ser consultados na CCRLVT.

aglomerados dispersos não são servidos por drenagem de águas residuais.

Na vertente do tratamento de águas residuais domésticas e urbanas, verificam-se carências importantes, decorrentes da existência de sistemas de drenagem de águas residuais cujo tratamento é inadequado face à sensibilidade dos meios receptores ou, por vezes, mesmo inexistente, originando situações de poluição insustentáveis pelos meios hídricos. Verifica-se, no entanto, que estas carências estão identificadas pelos municípios e planeadas as respectivas soluções. Alguns planos carecem, contudo, de uma reavaliação, face à recente legislação, sobretudo na margem Sul, devido à classificação de "zona sensível" recentemente atribuída aos esteiros da margem Sul do Estuário do Tejo. Efectivamente, e embora estudos recentemente elaborados tenham concluído que o tratamento secundário das águas residuais lançadas nestes esteiros poderá ser suficiente para prevenir a ocorrência de fenómenos de eutrofização no Estuário do Tejo, o Decreto-Lei n.º 152/97, de 18 de Junho, estabelece claramente que estas descargas deverão ser submetidas a tratamento de eliminação de nutrientes (tratamento terciário).

* * *

Grande parte das indústrias e das zonas industriais existentes na Região não promove o tratamento adequado das suas águas residuais, previamente à sua descarga nos colectores municipais ou nos meios receptores naturais. Esta situação traduz-se em problemas graves de poluição que continuam a afectar a qualidade dos meios hídricos, quer superficiais, quer subterrâneos.

Relativamente às águas superficiais, as situações de poluição mais críticas ocorrem nos seguintes meios hídricos:

Águas Interiores: rios Lizandro, Trancão e Sorraia, ribeiras da Costa do Estoril, Vala de Alenquer e canais do Arco Ribeirinho Sul do Estuário do Tejo;

Estuários: ambos os estuários, Tejo e Sado, apresentam situações de poluição preocupantes, embora o Estuário do Sado, devido à tipologia das indústrias implantadas na sua bacia e às especificidades do próprio Estuário, apresente maiores índices de poluição;

Costa Atlântica: praias da Linha do Estoril, devido, fundamentalmente, à poluição que é transportada pelas ribeiras, a Praia da Califórnia e a Praia de Albarquel.

Em relação à vulnerabilidade à poluição dos recursos hídricos subterrâneos, pode referir-se que os aquíferos da zona a Norte do Rio Tejo apresentam vulnerabilidade baixa a intermédia, enquanto os situados na zona a Sul apresentam vulnerabilidade intermédia a elevada.

As águas do Sistema Aquífero dos Aluviões do Tejo apresentam problemas de qualidade, relacionados com níveis elevados de salinização, amónia, ferro e nitratos, que comprometem a sua utilização para abastecimento público.

O Sistema Aquífero da Bacia Tejo – Sado (Margem Direita) apresenta água de boa qualidade para abastecimento, apresentado, contudo, problemas pontuais de Nitratos e Sódio (zona de Alcanena) e Cloretos (zonas de Azambuja e Alenquer).

O Sistema Aquífero da Bacia Tejo-Sado (Margem Esquerda) apresenta água de boa qualidade para abastecimento, revelando, contudo, problemas pontuais de ferro, manganês e cloretos.

Face à legislação em vigor e aos acordos estabelecidos sectorialmente com as indústrias (os quais indiciam uma sustentabilidade económica das medidas de protecção ambiental previstas), é de prever uma inversão, a curto prazo, desta situação de poluição dos meios hídricos, superficiais e subterrâneos, da região da AML.

Da análise efectuada, é legítimo, face aos planos existentes, ao nível municipal e ao nível nacional, para a resolução das carências detectadas, algum optimismo na previsão da evolução futura, em termos dos níveis de atendimento com Saneamento Básico e da recuperação e protecção dos Recursos Hídricos da Região da AML.

Este optimismo pressupõe a definição, e efectivo cumprimento, de um planeamento estratégico contemplando um conjunto de medidas e acções enquadradas no actual quadro normativo e legislativo (nacional e comunitário) e nos planos de acção comunitários. Estes planos prevêm a implementação de planos nacionais, aos quais o nosso País, na sua condição de Estado-membro, tem vindo a aderir.

* * *

Como se sabe, é no início do corrente século que surgem as primeiras modificações no uso do solo, resultantes de políticas económicas no âmbito agrícola e do acentuado processo de crescimento urbano nas áreas limítrofes da capital. Nos anos 40

verificaram-se as primeiras grandes alterações em algumas várzeas, conduzindo à substituição das culturas agrícolas que, tornando-se menos rentáveis, levam ao abandono das mesmas. Neste enquadramento, começam a proliferar os terrenos incultos que, paralelamente ao crescimento urbano, ficam sujeitos a processos especulativos que nos anos 50 se agudizaram, conduzindo à definitiva transformação do território.

O crescimento urbano, derivado do fluxo das populações rurais à cidade, desenvolve-se em zonas de maior vulnerabilidade à ocorrência de riscos de cheia, dado o desconhecimento das populações afluentes relativamente às condicionantes físicas do local, com a rotura das condições de equilíbrio natural da paisagem.

Assim, o contínuo desenvolvimento desta conjuntura tem proporcionado a ocorrência de condições favoráveis à ocorrência de cheias cada vez mais devastadoras e catastróficas, como são exemplo vivo as cheias que ocorreram em 1967 e 1983, e outras de menor magnitude em anos mais recentes.

Apesar de terem afectado significativamente toda esta região, estas cheias excepcionais provocaram danos de maior dimensão nas bacias hidrográficas da margem Norte.

As principais causas que contribuíram para as cheias foram as seguintes:

- precipitação excepcional;
- impermeabilização das cabeceiras das bacias hidrográficas (por aumento das áreas urbanas e/ou por desarborização e consequente erosão e arrastamento dos terrenos);
- ocupação ilegal dos leitos de cheia por construções;
- falta de limpeza e obstrução da generalidade dos cursos de água;
- passagens sobre os cursos de água com insuficiente capacidade de vazão e favorecendo a retenção de material sólido flutuante (vãos múltiplos);
- linhas de água canalizadas, em especial em zonas urbanas, com secções insuficientes;
- existência de muros marginais de altura considerável que confinam o escoamento e, após rotura, agravam os efeitos destruidores das ondas de cheia;

– influência agravante da maré nos troços finais das ribeiras que confluem no Rio Tejo ou no Rio Sado.

10.8.1.2 Abastecimento de Água às Populações e Indústrias

Caracterização Geral

A região abrangida pela AML é, do ponto de vista de abastecimento de água, servida maioritariamente pelo sistema multimunicipal da área da grande Lisboa, que fornece cerca de 75% dos caudais totais da região em estudo.

Este sistema abastece praticamente toda a área objecto deste estudo que se encontra na margem direita do Tejo.

Os concelhos da margem esquerda são servidos por sistemas municipais, com origens de água próprias.

No total pode-se considerar que existem cerca de 90 sistemas de abastecimento de água, descrevendo-se mais adiante as características dos sistemas mais relevantes.

Na Figura 1 apresenta-se um esquema geral dos sistemas de abastecimento de água da região abrangida pela AML.

Níveis de Atendimento

Análise Quantitativa

Para caracterizar os níveis de atendimento dos sistemas que abastecem a região em estudo recorreu-se aos dados compilados no Plano Director de Desenvolvimento do Sistema de Abastecimento da EPAL e ao Inventário Nacional de Saneamento Básico-INSB94, que se reportam, respectivamente, à situação existente em 1996 e 1994.

No Quadro 1.2-1 apresentam-se os valores por concelho, da população recenseada em 1991, da população total estimada em 1996, das respectivas taxas de atendimento nas mesmas datas e da população servida, estimada em 1996.

Neste quadro dividiram-se os concelhos que são maioritariamente servidos pela EPAL, dos outros. Na Figura 1.2-1 apresenta-se um gráfico que traduz estas situações.

Quadro 1.2-1 Abastecimento de Água. Níveis de Atendimento

	POPULAÇÃO		TAXA DE ATENDIMENTO		SIST. PRÓPRIOS (HAB.)	POPULAÇÃO ESTIMADA SERVIDA EM 1996		
	1991 (HAB.)	1996 (HAB.)	1991 %	1996 %		EPAL (HAB.)	EPAL %	TOTAL (HAB.)
Concelhos abastecidos pela EPAL								
AMADORA	177169	181792	96,5	100,0	0	181792	100,0	181792
AZAMBUJA	19569	19605	50,0	98,0	6513	12700	66,1	19213
CASCAIS	153294	155024	96,1	98,0	18266	133658	88,0	151924
LISBOA		688650		100,0	0	688650	100,0	688650
LOURES	322161	341655	99,9	100,0	0	341655	100,0	341655
MAFRA	43731	45155	88,9	97,0	4164	39636	90,5	43800
OEIRAS	151345	152316	98,2	100,0	0	152316	100,0	152316
SINTRA	260951	275724	98,2	100,0	5899	269825	97,9	275724
V. FRANCA XIRA	103572	109797	99,1	100,0	540	109257	99,5	109797
Sub-total	1231792	1969718		99,8%	35382	1929489	98,2%	1964871
Concelhos abastecidos por Sistemas Próprios								
ALCOCHETE	10169	10246	92	95,0	9734	0	0,0	9734
ALMADA		158000		99,7	157526	0	0,0	157526
BARREIRO		85508		100,0	85508	0	0,0	85508
MOITA	65086	67490	89,9	95,0	64116	0	0,0	64116
MONTIJO	36039	37000	91,8	90,0	33300	0	0,0	33300
PALMELA	43858	45169	68,8	80,0	36135	0	0,0	36135
SEIXAL	116912	120349	88,8	98,0	117942	0	0,0	117942
SESIMBRA	27246	28190	89,3	91,0	25653	0	0,0	25653
SETÚBAL	103638	107126	91,7	93,3	99949	0	0,0	99949
Sub-total	402948	659078		95,6%	629862	0	0,0	629862
TOTAL AML	1634740	2628796		98,7%	665244	1929489	74%	2594733

Dos valores apresentados pode concluir-se que:

– Nos concelhos de Amadora, Lisboa, Loures, Oeiras, Sintra, Vila Franca de Xira, Barreiro, Seixal e Almada toda a população é servida por sistemas colectivos de abastecimento de água, enquanto que nos outros concelhos existem sistemas locais;

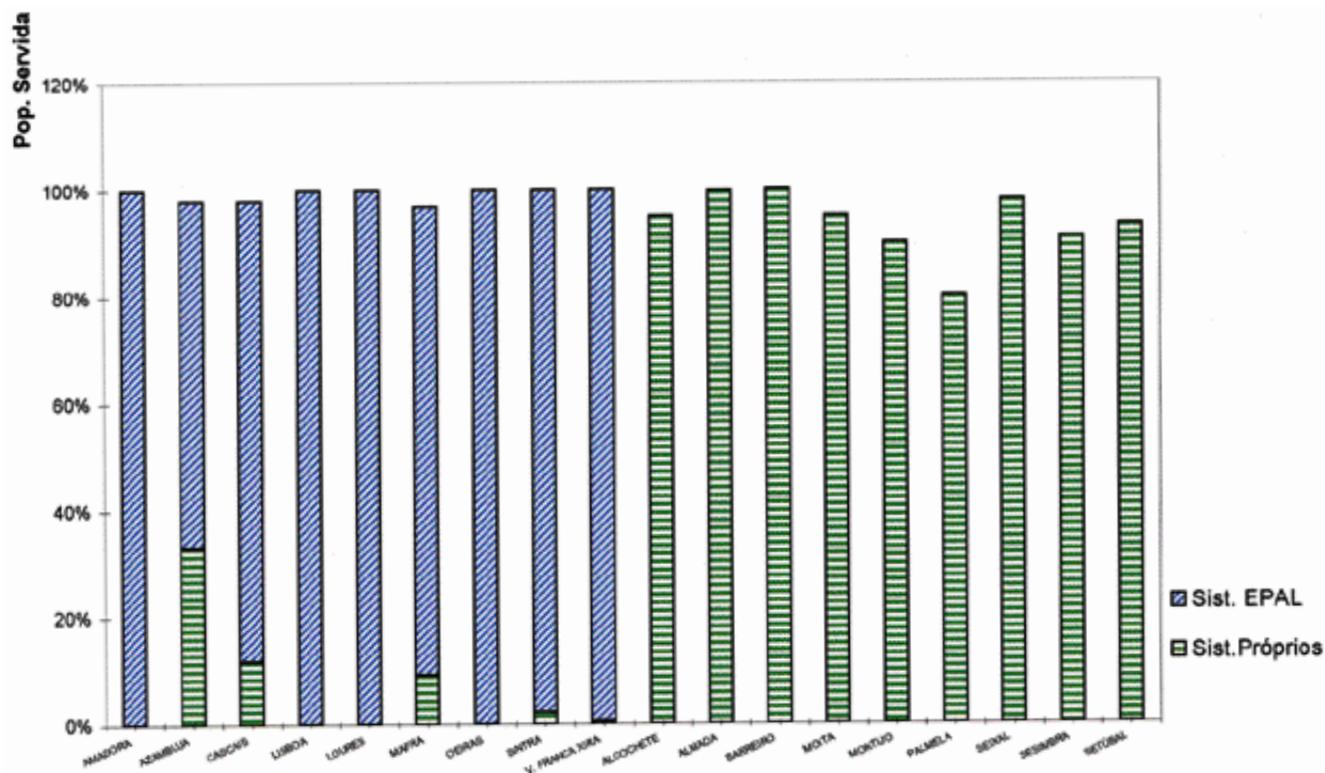
– Os concelhos com maiores níveis de atendimento são, para além dos já citados, os seguintes: Azambuja, Cascais e Mafra onde os níveis de atendimento são da ordem dos 97 a quase 100%, Moita e Alcochete que atingem os 95% e em Sesimbra e Setúbal onde se verificam valores de 91% e 93%.

– concelho com menor percentagem da população servida é Palmela estimando-se que apenas 80% da população total é abastecida por sistemas municipais.

Na Figura 1 apresentam-se, na forma gráfica, os níveis de atendimento, por concelho.

Em média a população total servida com sistemas colectivos, municipais ou intermunicipais, na Área Metropolitana de Lisboa apresenta valores bastante elevados, estimando-se valores perto dos 99%, dos quais 74% são servidos pela EPAL.

Estes valores foram retirados do INSB94, sendo no total superiores aos que foram estimados



no Plano Director da EPAL, situando-se a ordem de grandeza em 2 700 000 ou 2 600 000 hab.

Para avaliar quantitativamente o nível de atendimento foram analisados ainda os consumos de água estimados pelo Plano Director da EPAL para 1996, que se apresentam no Quadro 1.2-3, estimando-se para este ano, um consumo de água médio de cerca de 800 000 m³/d.

Para este consumos e para a população servida estimada a capitação média diária é de ordem dos 300l/hab.d., que é um valor bastante elevado.

Análise Qualitativa

A qualidade do serviço de abastecimento de água pode ser aferida em função de diversos indicadores

de desempenho, sendo no entanto difícil obter a informação para caracterizar estes parâmetros e, quando esta existe, uniformizá-la e torná-la consistente.

Tentou-se, contudo, analisar qualitativamente os níveis de atendimento do abastecimento de água através dos seguintes indicadores: adequação, fiabilidade e eficiência.

Em relação à adequação tentou-se obter informação que permitisse conhecer, por um lado, se a quantidade de água fornecida e a respectiva pressão eram suficientes, e por outro lado, se a qualidade da água fornecida respeitava os parâmetros exigíveis e se era realizado o conveniente controlo da qualidade.

Quadro 1.2-3 Consumos de Água Estimados, para os Concelhos da AML, ano 1996

	POPULAÇÃO 1996 (HAB.)	CONSUMOS EM 1996 (m³/d)(*)		PERDAS	TOTAL	PERDAS	CAPITAÇÃO (L/HAB.DIA)
		DOMÉSTICOS	NÃO DOMÉSTICOS				
Concelhos abastecidos pela EPAL							
AMADORA	181792	20977	5700	11985	38662	31,0%	213
AZAMBUJA	19605	3112	2000	1278	6390	20,0%	326
CASCAIS	155024	25685	10000	17181	52866	32,5%	341
LISBOA	688650	72980	95000	135781	303761	44,7%	441
LOURES	341655	42519	11000	23046	76565	30,1%	224
MAFRA	45155	4965	3100	2275	10340	22,0%	229
OEIRAS	152316	20920	7500	11328	39748	28,5%	261
SINTRA	275724	38500	10000	28729	77229	37,2%	280
V. FRANCA XIRA	109797	1176	9500	8030	18706	42,9%	170
Sub-total 317	(m³/d)	1969718	230834	153800	239633	624267	38,4%
	%		73,6%	85,3%	77,8%	77,9%	
Concelhos abastecidos por sistemas próprios							
ALCOCHETE	10246	1193	400	706	2299	30,7%	224
ALMADA	158000	20181	10000	15479	45660	33,9%	289
BARREIRO	85508	8934	2600	5889	17423	33,8%	204
MOITA	67490	8172	1100	6909	16181	42,7%	240
MONTIJO	37000	4191	1300	3116	8607	36,2%	233
PALMELA	45169	4973	3000	8741	16714	52,3%	370
SEIXAL	120349	16311	2900	13969	33180	42,1%	276
SESIMBRA	28190	7550	1100	3398	12048	28,2%	427
SETÚBAL	107126	11370	4000	10035	25405	39,5%	237
Sub-total 269	(m³/d)	659078	82875	26400	68242	177517	38,4%
	%		26,4%	14,7%	22,2%	22,1%	
TOTAL AML	2628796	313709	180200	307875	801784	38,4%	305

*Valores extraídos do "Plano Director de Desenvolvimento do Sistema de Abastecimento da Epal", Fev. 98

A análise do Quadro 1.2-3 permite verificar que as captações médias em 1996, obtidas para a totalidade da Região da Área Metropolitana de Lisboa, foram de:

	SEM PERDAS	COM PERDAS
Concelhos servidos pela EPAL	195 (l/hab.dia)	317(l/hab.dia)
Concelhos abastecidos por sistemas próprios	166 (l/hab.dia)	269 (l/hab.dia)
AML	188 (l/hab.dia)	305 (l/hab.dia)

Em termos de consumos médios por capitação, não existe insuficiência de caudal no abastecimento, podendo-se considerar que o serviço, em termos de quantidade de água fornecida, é adequado.

Relativamente à pressão com que esta água é fornecida, analisou-se o número de dias do ano em que houve registo de insuficiência de pressão na água nos vários sistemas. Os dados disponíveis referem-se a 1994, e por essa razão não podem ser directamente comparados com os das captações, que se referem a 1996.

Dos dados analisados verificou-se que registavam nesse ano pressão insuficiente no abastecimento os concelhos de Azambuja, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira.

Destes concelhos, o que pior situação apresentou foi Sesimbra, que registou uma falta de pressão constante e diária nesse ano.

Quanto à fiabilidade analisaram-se as interrupções de serviço, através do número de dias de falhas e das suas principais causas.

Os concelhos que apresentaram falhas no abastecimento, nesse ano, foram Almada, Azambuja, Loures, Montijo, Oeiras, Palmela, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira.

Destes concelhos, o que maior número de falhas registou foi o Concelho de Almada.

As principais razões apontadas foram as faltas de energia e roturas em condutas.

A eficiência foi avaliada em função das perdas de água nos sistemas. Foi ainda analisado o factor "idade" dos sistemas, a partir do ano de instalação dos mesmos, tendo-se concluído que 50% dos sistemas foi instalado antes de 1965.

No que respeita à perdas de água nos sistemas, apresenta-se no Quadro 1.2-3 um resumo do seu valor estimado para 1996, tendo-se obtido na região perdas médias de 38,4% do volume total consumido.

Os concelhos que registam menores perdas são Azambuja (20%) e Mafra (22%).

Os concelhos que registam perdas acima da média são: Lisboa (44,7%), Vila Franca de Xira (42,9%), Moita (42,7%), Palmela (52,3%), Seixal (42,1%) e Setúbal (39,5%).

Da análise dos dados disponíveis que se apresentaram, verifica-se que os concelhos que registaram, à época, maior número de ocorrências, que tornam a qualidade do serviço de abastecimento com um desempenho menos adequado, fiável e eficiente, foram Palmela, Seixal e Vila Franca de Xira.

Relativamente à qualidade da água fornecida às populações, verifica-se que, dos dez municípios que responderam ao inquérito, somente um (Montijo) refere que um dos sistemas existentes,

que serve cerca de 1200 habitantes, apresenta água de qualidade regular.

O Concelho de Oeiras não apresentou qualquer informação relativa aos aspectos de qualidade da água.

São ainda de referir os aspectos da qualidade da água captada no Rio Tejo pelo Sistema da EPAL, conforme se indicará na descrição deste sistema, no ponto 2.4.1.

Necessidades de Água

A avaliação das necessidades de água da região em estudo foi realizada tendo por base os valores do Plano Director do Sistema de Abastecimento da EPAL, os quais foram objecto de análises e apreciação intermédias por parte da EPAL, merecendo na sua versão final a aprovação desta concessionária.

Os valores das necessidades de água foram estimados para 1996 e para os quinquénios seguintes até 2021.

Na metodologia adoptada, foram considerados os consumos domésticos, não domésticos e as perdas.

Foi incluído como consumo doméstico aquele que se realiza dentro das habitações e limites da propriedade e que está associado às necessidades de água para beber e confeccionar alimentos, para a higiene pessoal e autoclismos, lavagens de roupa, de louça e outras e ainda rega de jardins, quintais e hortas, lavagem de viaturas e de pátios e alimentação de piscinas.

Os consumos da natureza do consumo doméstico satisfeitos fora dos referidos limites foram incluídos nos consumos não domésticos.

Para consumos não domésticos foram estimados, todos aqueles que não sendo domésticos, terão que ser satisfeitos pelos sistemas públicos de abastecimento de água.

Tanto os consumos domésticos como os não domésticos foram analisados em termos de água facturada.

As perdas consideradas referem-se a:

– fugas de água em cada uma das componentes do sistema, por falta de estanqueidade;

- parcelas de água não recuperada no tratamento;
 - água retirada ao sistema por ligações clandestinas;
 - água fornecida pelos Serviços mas que não é contada;
 - água distribuída, gratuitamente, após contagem;
 - erros na leitura e contagem dos contadores.
- As perdas foram avaliadas em percentagem de água captada.
- O referido Plano Director considera, relativamente aos consumos não domésticos, que estes se manterão constantes no tempo e iguais aos valores de referência encontrados para o ano de 1996.
- As necessidades globais de água para abastecimento público, estimadas, são as seguintes:

Quadro 1.2-5
Necessidades globais de água para abastecimento público

CONCELHOS		CONSUMOS DOMÉSTICOS (m ³ /d)		CONSUMOS NÃO DOMÉSTICOS (m ³ /d)	PERDAS (m ³ /d)		TOTAL (m ³ /d)	
		1996	2021		1996	2021	1996	2021
Abastecidos pela EPAL	m ³ /d %	228034 73%	307855 73%	153800 85%	239633 78%	164608 74%	621467 78%	635151 73%
Abastecidos por Sistemas próprios	m ³ /d %	82875 27%	116364 27%	26400 15%	68242 22%	59347 26%	117517 22%	233233 27%
TOTAL	m ³ /d	310909	424219	180200	307875	223955	798984	868384

No Quadro 1.2-6 no Anexo III, apresentam-se as estimativas das necessidades de água, por concelho.

Caracterização dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

Sistema da EPAL

Considerações Gerais

O Sistema de abastecimento de água da EPAL, pode ser decomposto, do ponto de vista das origens de água e dos principais eixos adutores, nos três subsistemas seguintes:

– O subsistema do Alviela, com origem nas nascentes dos Olhos de Água e adução através do Aqueduto do Alviela;

– O subsistema do Tejo, com origem nas águas superficiais do Tejo, junto de Valada, e com adução através do Aqueduto do Tejo;

– O subsistema de Castelo de Bode, com origem nas águas superficiais da Barragem de Castelo de Bode e com adução através do designado adutor de Castelo de Bode.

Estes subsistemas, associados ao adutor Vila Franca de Xira –Telheiras e adutor de Circunvalação, aduzem toda a água captada, nas origens já referidas e ainda noutras que alimentam o sistema em regime permanente ou em emergência, e abastecem os reservatórios de extremidade destes subsistemas e os sistemas regionais e locais que vão sendo servidos no seu percurso.

A capacidade de adução do sistema da EPAL na zona em que interessa à AML, isto é, a jusante de Vila Franca de Xira é de:

Subsistema de Alviela	70 000 m ³ /d
Subsistema do Tejo	400.000 m ³ /d
Subsistema de Castelo de Bode	240 000 m ³ /d
Total	710 000 m³/d

Este caudal é fornecido a Lisboa e aos concelhos limítrofes, quer directamente através dos subsistemas já referidos, quer a partir dos reservatórios da rede de distribuição de água a Lisboa.

Nos pontos seguintes apresenta-se uma descrição dos subsistemas e dos adutores, bem como, de rede de distribuição de água de Lisboa, na perspectiva de origem dos sistemas de abastecimento de águas aos concelhos limítrofes de Lisboa.

Subsistema de Alviela

O subsistema de Alviela é dos três, o mais antigo, datando a sua construção de 1880.

Tem como origem de água as nascentes dos Olhos de Água, variando os caudais captados em função da época do ano, desde o mínimo de 10 000 m³/d na época estival até aos 70 000 m³/d, correspondentes à capacidade máxima de transporte do Aqueduto do Alviela, que se localiza a jusante.

Para além das nascentes dos Olhos de Água, os furos da Ota, os de Alenquer (raramente) e os da Lezíria, são também origens subsidiárias deste sistema, fazendo-se entrada de água no Aqueduto, naqueles locais.

A água é aduzida graviticamente pelo aqueduto entre as nascentes e o reservatório dos Barbadinhos em Lisboa, numa extensão total de 114km, fornecendo no seu percurso água aos concelhos que atravessa.

Para além dos furos da Ota, há ainda a considerar o eventual reforço em Alcanhões, a partir do adutor do Castelo de Bode.

O aqueduto tem uma secção ovóide T1800 e apresenta uma inclinação constante de 0,12m/m. Integra no seu percurso 51 sifões constituídos por 2 linhas de Ø 1000mm.

Subsistema do Tejo

O subsistema do Tejo com já se referiu tem como origem principal a água captada no Tejo, na secção de Valada.

O caudal nominal dessa captação é de 240 000 m³/d ($\cong 2,78\text{m}^3/\text{s}$). A água captada é de má qualidade, nomeadamente, por apresentar valores pontuais excessivos de alguns parâmetros associados à presença de matéria orgânica, fecal

e elevados níveis, em permanência, do teor de fosfatos.

Apesar disso, e exceptuando situações de poluição pontual, as características da água bruta permitem torná-la, após tratamento, adequada ao consumo humano.

Para além da captação das águas superficiais referida, existem actualmente em Valada 16 poços, que constituem as captações de Valada I, Valada II, Valada III e Valada IV. A água destas captações é de má qualidade sendo exploradas apenas em situações de emergência.

O aqueduto do Tejo, construído nos fim dos anos 30, têm um extensão de 47km entre a Várzea das Chaminés e o reservatório dos Olivais, que constitui o seu término.

Tem uma secção circular com diâmetro de 2,5m e uma inclinação constante de, 0,1m/km e integra 11 sifões.

Foi concebido para funcionar em superfície livre, mas foi adaptado para poder suportar baixas cargas, aumentando assim a sua capacidade de transporte dos 280 000 m³/d para 400 000 m³/d.

Efectivamente, o caudal deste aqueduto é desviado em Vila Franca de Xira, para os reservatórios da Estação Elevatória de Vila Franca de Xira, donde é bombado, para o aqueduto, a jusante de válvula de seccionamento, passando a funcionar em carga.

Da ETA de Vale da Pedra saem duas canalizações que constituem o troço inicial do Aqueduto do Tejo e que aduzem a água até à Várzea das Chaminés.

A jusante da Várzea das Chaminés podem afluir ao aqueduto do Tejo, em situação de emergência, os caudais provenientes dos furos do Espadanal, da Quinta do Campo e do Carregado.

Integra ainda a estação de sobrepressão da Verdelha que permite aumentar a capacidade de transporte do Aqueduto do Tejo para os valores já referidos, bem como apoiar o enchimento do Reservatório dos Olivais.

Subsistema do Castelo de Bode

O subsistema do Castelo de Bode tem como origem a albufeira de Castelo de Bode. A água captada é de muito boa qualidade e é aduzida por um túnel até à estação elevatória.

A captação e o túnel estão dimensionados para um caudal de 1 000 000 m³/d.

A água é elevada nessa estação, para a estação de tratamento (ETA de Asseiceira), através de uma conduta de 1800mm e 8,7km de extensão.

A conduta elevatória e a ETA estão dimensionadas para o caudal de 500 000 m³/d.

O processo de tratamento na ETA de Asseiceira inclui:

- Pré-cloragem;
- Remineralização e correcção de agressividade;
- Coagulação;
- Filtração rápida;
- Desinfecção.

Da ETA da Asseiceira a água é conduzida graviticamente através do designado troço intermédio do Adutor do Castelo de Bode, até a estação de Vila Franca de Xira.

Este adutor pode ser decomposto nos troços inicial, intermédio e final com as seguintes características:

Quadro 1.2-7 Características de Adutor ao castelo de Bode

TROÇO	DIÁMETRO	EXTENSÃO	CAPACIDADE
Inicial	E.E. Castelo Bode ETA da Asseiceira	(Túnel)	8,7km 1000000m ³ /d
Intermédio	ETA Asseiceira Várzea das Chaminés	Ø1800	67,8km >500000m ³ /d
Final	Várzea das Chaminés Vila Franca de Xira	Ø2500 Ø1800	10,6km 1,2 >500000m ³ /d

No troço intermédio foram realizadas 6 duplicações, que passaram a estar operacionais a partir de 1996 e que permitiram aumentar a capacidade de transporte do adutor para mais de 500 000 m³/d.

No troço final, embora a capacidade teórica seja superior a 500 000 m³/d, verificam-se, perdas de cargas consideráveis no sifão 11, o que na prática, vem diminuir significativamente a capacidade de transporte deste troço.

No troço intermédio interessa referir que existem ligações entre este adutor e outros órgãos do Sistema da EPAL, nomeadamente em:

- a) Alcanhões – transferência para o Aqueduto do Alviela;
- b) Valada – ligação dos furos de Valada ou reforço local;
- c) Várzea das Chaminés – transferência para o Aqueduto do Tejo;
- d) Vila Nova de Rainha – Ligações de segurança entre o adutor do Castelo de Bode e o Aqueduto do Tejo.

Estação elevatória de Vila Franca de Xira. Adutor Vila Franca de Xira – Telheiras

A estação elevatória de Vila Franca de Xira, bem como o adutor Vila Franca de Xira – Telheiras, vieram, em 1979, reforçar significativamente a capacidade de adução dos caudais do Tejo e mais tarde de Castelo de Bode.

Como já se referiu, afluem à estação elevatória de Vila Franca de Xira, os caudais provenientes do Aqueduto do Tejo e do Aqueduto do Castelo de Bode, dando-se nos reservatórios desta estação a mistura de águas nelas aduzidas. Daqui são bombadas, seguindo parte pelo aqueduto do Tejo e outra parte pelo adutor de Vila Franca – Telheiras que é constituído por uma conduta DN 1500 com 33km de comprimento. A estação elevatória tem uma capacidade máxima de 300 000 m³/d.

Encontram-se instalados 6 grupos elevatórios para o reservatório de Telheiras, mas apenas podem funcionar em simultâneo 3.

O adutor Vila Franca de Xira – Telheiras constitui outro eixo importante do Sistema de Abastecimento da EPAL.

Adutor da Circunvalação

O Adutor de Circunvalação que se encontra em construção foi projectado para reforçar o sistema existente em especial para servir os concelhos limítrofes. Assim, o troço inicial e intermédio irá servir os concelhos de Vila Franca de Xira, Lisboa, Amadora, Sintra, Oeiras e Cascais.

O caudal de dimensionamento deste adutor foi fixado um 410 000 m³/d o que vem aumentar a capacidade de adução a jusante de Vila Franca de Xira para valores da ordem dos 1 100 000 m³/d.

O Adutor tem diâmetros que variam entre DN 1800 e DN 1200, em função das diversas derivações que vão ser abastecidas, conforme se verifica no quadro seguinte.

Quadro 1.2-8 Características do Adutor da Circunvalação

	TROÇO	DN	COMPRIMENTO (km)
Troço inicial	E.E. V. F. Xira Reservatório Inicial	1800	5,9
	Reservatório Inicial Sub-Serra	1800	2,5
	Sub-Serra Sobralinho	1800	1,2
	Sobralinho Arcena	1800	2,3
	Arcena Alto dos Moinhos	1800	5,2
Intermédio	Alto dos Moinhos Zambujal / Sta Iria da Azoia	1800	4,5
	St. ^a Iria da Azoia Sto. António dos Cavaleiros / Camarate	1600	6,1
Troço final	Camarate Odiveiras / Telheiras	1500	2,8
	Odiveiras – Amadora	1500	6,9
	Amadora – Barcarena	1200	5,5
	Barcarena – Vila Fria	1200	3,0
	Total		45,9

Sistemas dos concelhos abrangidos pelo Sistema da EPAL

Concelho da Amadora

Como já se referiu o Concelho de Amadora é integralmente abastecido pelo Sistema da EPAL que lhe fornece a água a partir das condutas elevatórias que saem de Campo de Ourique e de Telheiras e que alimentam o Reservatório da Amadora e a partir deste, o Reservatório da Zona Alta, de Zona Média e de Atalaia.

O Reservatório de Atalaia constitui a grande reserva do concelho e é a partir deste que se realiza a distribuição de água à maioria da população.

O Concelho da Amadora é ainda servido por extensões das redes dos concelhos limítrofes de Loures, Lisboa e Oeiras, mas sempre a partir da EPAL.

O Adutor de Circunvalação abastecerá também o reservatório da Amadora, constituindo a sua principal origem.

As características dos reservatórios existentes neste Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III dos documentos elaborados pela HIDROPROJECTO (disponível para consulta na CCRLVT).

Concelho da Azambuja

O Concelho de Azambuja é abastecido através de sete sistemas, dos quais dois têm origens em furos, que constituem captações municipais: o Sistema de Azambuja e o Sistema de Alcoentre. Os restantes sistemas são abastecidos pela EPAL.

Sistema de Manique do Intendente

Tem como origem o Aqueduto do Alviela, a partir do qual se faz a adução e elevação para os reservatórios de Manique e de Arrifana, respectivamente, com 500m³ e 75m³. Em Manique sofre uma desinfecção no ponto de cloragem do mesmo nome. Este sistema serve cerca de 1800 habitantes.

Sistema de Virtudes

Tem como origem a conduta de Valada da EPAL, a partir da qual se faz a adução e elevação para os reservatórios apoiados de Casais Lagoa 1 e 2, cada um com 500m³ de capacidade. Em Virtudes existe um posto de cloragem onde a água é desinfetada. Este sistema serve cerca de 7000 habitantes.

Sistema de Azambuja

Tem origem num lençol freático, sendo a água captada em dois furos, tratada por desinfecção na ETA de Azambuja e elevada para os reservatórios apoiados de Azambuja 1,3 e 2 com, respectivamente, 510m³, 240m³ e 510m³ de capacidade. Este sistema serve cerca de 4500 habitantes.

Sistema de Vila Nova da Rainha

Este sistema tem origem no Aqueduto do Tejo, sendo a água desinfectada em Vila Nova da Rainha e aduzida por gravidade até ao Reservatório de Vila Nova da Rainha, com 150m³ de capacidade.

Sistema de Alcoentre

O Sistema de Alcoentre tem uma origem de água subterrânea, a qual é captada por dois furos e tratada na ETA de Alcoentre. Este sistema alimenta cinco reservatórios nomeadamente, Alcoentre 1 e 2, com 750m³ de capacidade cada, Quebradas com 400m³ e Cercal 1 e 2, com 400m³ de capacidade cada.

Sistema de Casais de Baixo

Este sistema tem origem na conduta do Tejo 1, da EPAL. A água é desinfectada em Casais de Baixo, sendo elevada até aos reservatórios de Casais de Baixo 1 e 2 com 250m³ cada de capacidade.

Sistema de Vila Nova de S. Pedro

Tem como origem de água a Conduto do Alviela. A água é desinfectada em Vila Nova de S. Pedro, sendo elevada até ao Reservatório elevado, com 210m³ de capacidade.

As características dos reservatórios existentes neste Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9 que consta do Anexo III.

Concelho de Cascais

Abastecido maioritariamente a partir da EPAL, Cascais dispõe ainda de uma origem de água na albufeira da Barragem do Rio da Mula e de seis origens subterrâneas.

O abastecimento a Cascais a partir da EPAL efectua-se através da conduta da Costa do Sol que sai do reservatório de Telheiras e da conduta de Cascais que sai de Campo de Ourique.

A conduta da Costa do Sol alimenta os reservatórios de Talaíde, Outeiro de Polimas, Moinhos de Rana, Caparide, Pau Gordo, Goulão, Monte Estoril e Cobre.

A conduta de Cascais alimenta os reservatórios de S. Domingos de Rana, Parede, Alto do Estoril e Cascais.

O novo adutor da Circunvalação quando estiver a funcionar em pleno vem resolver os problemas de insuficiência de caudais, em especial em época de Verão.

A água captada na albufeira do Rio de Mula, é tratada na ETA do Rio da Mula, sendo elevada para os reservatórios de Murches (apoiado e elevado) e de Rio da Mula.

Para além desta captação, existem ainda as seguintes:

- furos de Atrozela; furo do Pisão, que serve o reservatório de Alcoitão; minas da Malveira, que abastecem o reservatório da Malveira; minas de Vale de Cavalos, que abastecem o reservatório de Vale de Cavalos.

No Concelho de Cascais existem vinte e três reservatórios, que perfazem uma capacidade total de cerca de 72 000 m³.

As características dos reservatórios são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho de Loures

O abastecimento de água ao concelho assenta quase em exclusivo sobre a água fornecida pela EPAL – cerca de 98% do total consumido, e encontra-se suportado em dezasseis sistemas:

- Sistema de Pontinha;
- Sistema de Serra da Luz;
- Sistema de Carriche – Odivelas – Caneças;
- Sistema de Carriche – Loures – Zambujal;
- Sistema de Guerreiros – Lousa;
- Sistema de Cassapia;
- Sistema de Camarate – Unhos;
- Sistema do Pior Velho;
- Sistema de Sacavém;
- Sistema de Moscavide;

- Sistema da Bobadela;
- Sistema de St.^a Iria da Azóia – S. João da Talha;
- Sistema de St.^a Iria da Azóia (Zona Baixa);
- Sistema de Bucelas;
- Sistema de Casais do Forno;
- Sistema de St.^o António do Cavaleiros.

A localização do concelho de Loures relativamente ao sistema adutor da EPAL tem facilitado significativamente a tarefa dos SMAS na adução e distribuição de água, vindo a reflectir-se no surgimento de múltiplas tomas de água nos adutores da EPAL e na possibilidade de adiamento da constituição de reservas de água no concelho.

São exemplo disso os pequenos sistemas adutores de:

- Cassapia;
- Pontinha;
- Serra da Luz;
- Moscavide;
- Sacavém (Zona Baixa);
- Casais do Forno.

que não possuem nenhum reservatório para regularização de caudais, e os sistemas de:

- Guerreiros – Lousa;
- Carriche-Loures-Zambujal;
- Sacavém (Zona Baixa);
- Camarate-Unhos.

igualmente possuidores de tomas em ponta e com pequena capacidade de armazenamento, relativamente aos consumos que satisfazem.

Sistema da Pontinha

O Sistema da Pontinha é abastecido exclusivamente por água da EPAL, através de um contador instalado numa derivação da conduta Telheiras – Amadora. Não existe nenhum reservatório neste sistema.

Sistema da Serra da Luz

O Sistema da Serra da Luz é abastecido por água da EPAL através de duas derivações da conduta Telheiras – Amadora.

Sistema de Carriche – Odivelas – Caneças

A principal origem de caudais do Sistema Carriche – Odivelas – Caneças é a EPAL, através de um contador instalado na Calçada de Carriche, alimentado a partir do reservatório de Telheiras e donde parte a principal linha de adução que é o adutor do Sistema de Carriche-Odivelas-Caneças, em ferro fundido DN800.

O reservatório da Caldeira, pertencente ao Sistema Carriche-Loures-Zambujal, contribui actualmente para o reforço dos caudais deste sistema, alimentando os reservatórios de Codivel (Z.A) e Amoreira (Z.B), através de um conjunto de derivações.

A terceira origem de caudais do sistema são as captações de Ramada, Caneças e Vale Nogueira.

Neste sistema existem, ainda, os seguintes reservatórios:

– Bairro de Casal Novo, com 2000m³ que recebe a água elevada a partir do reservatório de Casal do Bispo; junto a este reservatório foi instalado um reservatório hidropneumático, para alimentação da zona alta do Bairro de Casal Novo.

– Bons Dias (Z.B) com capacidade de 3000m³. Numa primeira fase, este reservatório é abastecido a partir do reservatório da Caldeira, prevendo-se que esta alimentação se venha a efectuar a partir da estação elevatória da Codivel (Z.A).

Anexa ao reservatório de Bons Dias (Z.B) foi construída uma estação elevatória que virá a permitir o reforço dos caudais aduzidos para o reservatório da Amoreira (Z.M). Outro conjunto de grupos instalado na mesma estação elevatória virá a aduzir caudais para o reservatório de Bons Dias (Z.M)

Sistema Carriche – Loures – Zambujal

O Sistema Carriche – Loures – Zambujal é quase exclusivamente alimentado por água da EPAL, para o que conta com uma importante origem de caudais: o contador do Grafanil, alimentado a partir do reservatório de Telheiras.

A contribuição de origens próprias limita-se às captações de Fanhões, com relevo insignificante.

O sistema inicia-se no contador do Grafanil de onde sai uma conduta de diâmetro DN 350 que percorre com diâmetro variável a estrada EN 8, até à cidade de Loures. A conduta, ainda com o diâmetro DN350, interliga-se na EN 8 com uma conduta DN200, paralela à primeira e, através de uma ligação DN250, vem reforçar a adução de água ao Sistema Carriche-Odivelas-Caneças nos reservatórios do EDEC (Z.B) e Codivel (Z.B).

Uma rede de condutas distribuidoras é alimentada pelas duas condutas que percorrem a EN 8, para o abastecimento de Olival Basto, zonas baixas da Póvoa de Santo Adrião e Santo António de Cavaleiros, Flamengo, Ponte de Frielas e Frielas.

À chegada a Loures o sistema adutor ramifica-se, vindo um ramo a dirigir-se para a zona Nordeste do concelho – Tojais / Bucelas – e outro para Noroeste – Pinheiro de Loures.

O ramo dirigido para Nordeste desenvolve-se através de uma conduta de diâmetro DN600, alimentada pela conduta adutora DN250 instalada na EN 8.

Na estação elevatória anexa ao reservatório de A-das-Lebres (Z.B) a água é bombada para o reservatório de A-das-Lebres (Z.A).

A partida da conduta DN250 instalada na EN 115-2 é abastecido o reservatório de Pintéus.

Na estação elevatória de Pintéus a água é elevada para os reservatórios de Manjoeira e de Fanhões (Z.A)

No reservatório de Fanhões (Z.A), responsável pela distribuição de água à localidade de Fanhões, dá-se a mistura da água da EPAL com aquela proveniente das captações de Fanhões.

Na localidade de Fanhões, um conjunto de captações composto por um furo e uma nascente, abastece o reservatório de Fanhões (Z.B) de onde a água é elevada para o reservatório de Fanhões (Z.A).

A conduta de diâmetro DN250 instalada na EN115-2 termina no reservatório do Zambujal (Z.B), de onde é abastecida a zona baixa da localidade do Zambujal e Junqueira.

Uma estação elevatória anexa ao reservatório do Zambujal (Z.B) bomba a água para o reservatório

do Zambujal (Z.B), através de uma conduta de diâmetro DN150.

Do reservatório do Zambujal (Z.A) sai uma conduta gravítica de diâmetro DN200 que termina no reservatório de Bucelas.

Relativamente ao ramo dirigido para Noroeste, este inicia-se na conduta DN250 instalada na EN 115-2, vindo a bifurcar-se para o abastecimento dos reservatórios de Pinheiro de Loures e Loures (Z.B).

A partir do reservatório de Pinheiro de Loures um conjunto de condutas distribuidoras servem as localidades de Fonte Santa, Palhais e Bairro da Milharada.

O reservatório de Loures (Z.B) é o responsável pelo abastecimento de água às localidades de Loures, Fanqueiro e Sete Casas. Na estação elevatória anexa ao reservatório de Loures (Z.B) são elevados os caudais de alimentação do reservatório de Loures (Z.A).

Sistema de Guerreiros – Lousa

O Sistema de Guerreiros-Lousa é alimentado exclusivamente com água da EPAL, transportada por uma conduta da EPAL com origem no reservatório de Camarate.

A partir da secção de derivação para o reservatório de St. António dos Cavaleiros (Z.A) , a conduta da EPAL com origem no reservatório da Quinta da Morgada – Camarate – passa a diâmetro DN400, vindo a abastecer o reservatório de Guerreiros – EPAL.

No reservatório Guerreiros – EPAL encontra-se instalado um contador para venda de água ao concelho de Loures, responsável para abastecimento (gravítico) das localidades de Tojalinho, Botica e Pinheiro de Loures.

Uma estação elevatória anexa ao reservatório de Guerreiros – EPAL, alimenta uma conduta de diâmetro DN100 para adução ao reservatório de Guerreiros.

A adução de água pela EPAL no concelho de Loures prossegue através de uma conduta elevatória de diâmetro DN400, entre os reservatórios de Guerreiros – EPAL e Migarrinhos – EPAL (reservatório da propriedade dos SMAS de Loures mas ao serviço da EPAL). A partir desse último reservatório, a EPAL entrega água

ao concelho de Loures, que a coloca nos reservatórios de Moninhos e Lousa (Z.B).

Na estação elevatória anexa ao reservatório de Moninhos a água é elevada para o reservatório de Migarrinhos e seguidamente para o reservatório de Bolores.

Uma derivação da conduta DN250 que se dirige para Lousa abastece o reservatório da Torre do Trotes, de onde a água é elevada para o reservatório de Murteira.

Da estação elevatória anexa ao reservatório de Lousa (Z.B) saem duas condutas elevatórias para a adução dos reservatórios de Lousa (Z.A) e Cabeço de Montachique.

A alimentação do Sistema de Guerreiros – Lousa, que actualmente é efectuada apenas com água da EPAL, virá a curto prazo a ser reforçada por uma captação de águas subterrâneas localizada em Casaiños.

A adução de água pela EPAL, no Concelho de Loures, prossegue graviticamente a partir do reservatório de Migarrinhos – EPAL até à estação elevatória da EPAL em Lousa, de onde a água é bombeada para o reservatório de venda do Pinheiro (Concelho de Mafra).

Sistema de Cassapia

Este sistema é alimentado por uma toma de água da EPAL que permite o abastecimento em ponta a uma pequena parte das freguesias de Camarate e Olival Basto.

A origem dos caudais distribuídos é o reservatório da Charneca, pertencente à zona alta da EPAL.

Sistema de Camarate – Unhos

O Sistema de Camarate – Unhos possui um único reservatório – Alto da Boavista – e é exclusivamente alimentado pela EPAL.

A alimentação do sistema é assegurada por três contadores:

– contador da Charneca;

– contador da Quinta de S. Pedro, instalado numa conduta de saída do reservatório da EPAL da Quinta da Morgada – Camarate;

– contador de Bairro de St.º António, alimentado por uma toma efectuada na conduta da EPAL de diâmetro DN1000, na zona da Charneca/Quinta da Morgada. Este contador é ainda responsável pela adução do sistema de Sacavém (Zona Baixa).

Sistema do Prior Velho

O sistema do Prior Velho não possui capacidade de reserva.

O sistema adutor tem origem na conduta elevatória da EPAL – Olivais/Telheiras – através de um contador que alimenta duas condutas DN200. A área de influência do sistema abrange Francelha, Figo Maduro e Portela.

Sistema de Sacavém

A construção das infra-estruturas viárias de acesso à Ponte Vasco da Gama obrigaram à remodelação das condutas do sistema de Sacavém, vindo o contador do Bairro de St.º António (Sistema de Camarate) a alimentar a zona baixa de Sacavém através da intercalação de uma válvula redutora de pressão.

Sistema de Moscavide

O Sistema de Moscavide quase se pode considerar um prolongamento da rede de Lisboa, alimentado pelo reservatório de Barbadinhos.

A área de influência do sistema restringe-se à localidade de Moscavide, não existindo qualquer reservatório de regularização.

Sistema da Bobadela

O abastecimento de água ao sistema da Bobadela é suportado por dois pontos de entrega de água pela EPAL:

– contador da Petrogal que alimenta os dois reservatórios da Petrogal, através de uma estação elevatória;

– contador da Bobadela que alimenta uma conduta de diâmetro DN100 para adução de água à estação elevatória da Bobadela, de onde sai uma conduta com destino ao reservatório do Bairro da Fraternidade.

Sistema de St.^a Iria da Azóia – S. João da Talha

Uma derivação no Canal Tejo permite a adução de água ao reservatório de St.^a Iria (Z:B). Na estação elevatória anexa a esse reservatório procede-se a uma elevação para o reservatório de St.^a Iria (Z.M.).

Numa estação elevatória anexa ao reservatório de St.^a Iria (Z.M) a água é elevada para o reservatório elevado de St.^a Iria (Z.A) e para o reservatório das Maroitas.

Os reservatórios elevado e apoiado de St.^a Iria (Z.M) são responsáveis pelo abastecimento da localidade de St.^a Iria da Azóia. A zona de influência do reservatório das Maroitas abrange o Alto de S. Lourenço, Portela da Azóia, Bairro das Maroitas, Vale Figueira, Cachoeira e Periscoxe.

Uma tomada de água no Aqueduto do Alviela alimenta o reservatório de S. João da Talha onde, na estação elevatória anexa, a água é elevada para o reservatório de Vale Figueira através de uma conduta de diâmetro DN250, simultaneamente adutora e distribuidora.

A distribuição da água na zona baixa da freguesia de S. João da Talha é assegurada pelo reservatório de S. João da Talha.

Sistema de St.^a Iria da Azóia (Zona Baixa)

Este sistema é constituído por uma tomada de água no Aqueduto do Alviela, a partir da qual é alimentada a zona baixa de St.^a Iria da Azóia (zona industrial).

Sistema de Bucelas

Do reservatório de Zambujal (Z.A) sai uma conduta gravítica que termina no reservatório de Bucelas.

A água da EPAL aduzida para o reservatório de Bucelas é pressurizada num hidropneumático instalado junto ao reservatório, vindo a abastecer a rede de distribuição da freguesia de Bucelas, onde se poderá misturar com a água proveniente das captações do Boiçã.

No Boiçã um conjunto de três furos, dos quais actualmente apenas um se encontra em funcionamento, abastece o reservatório do Boiçã de onde sai uma conduta DN200 que se integra com a conduta DN125 alimentada pelo reservatório de Bucelas.

A jusante do hidropneumático de Bucelas a conduta bifurca-se, vindo a alimentar o reservatório de Vila do Rei e os reservatórios de Vila Nova.

Do reservatório do Freixial (Z.B) a água é elevada para o reservatório de Freixial (Z.A) de onde são abastecidas as localidades de Chamboeira e Ribas de Baixo.

Sistema de Casais do Forno

O sistema de Casais do Forno abarca uma pequena área do concelho, na fronteira com o Concelho de Mafra, de onde recebe os caudais que distribui.

Este sistema que não possui capacidade de reserva é basicamente constituído por um contador e uma conduta distribuidora.

Sistema de St.^o António dos Cavaleiros

O sistema de St.^o António dos Cavaleiros é alimentado a partir de uma conduta da EPAL, de diâmetro DN800, com origem no reservatório da Quinta da Morgada – Camarate – responsável pela adução de água do reservatório de St.^o António dos Cavaleiros (Z.A).

A partir deste reservatório é abastecida a zona média de St.^o António dos Cavaleiros, Casal do Privilégio e a parte alta da Póvoa de St.^o Adrião.

Uma conduta elevatória DN600 com origem numa estação elevatória anexa ao reservatório de St.^o António (Z.A) possibilita a adução do reservatório da Caldeira que abastece a zona alta de St.^o António dos Cavaleiros, a Cidade Nova e a Quinta da Caldeira.

Transitoriamente o reservatório da Caldeira reforça o abastecimento do sistema de Carriche – Odivelas – Caneças através de uma conduta gravítica de diâmetro DN400 e DN350 que alimenta através de um conjunto de derivações DN250, os reservatórios de Codível (Z.A) e Amoreira (Z.B).

As características dos reservatórios existentes neste Concelho são apresentados no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho de Mafra

O Concelho de Mafra é abastecido integralmente pela EPAL, que lhe fornece água através de:

– Concelho de Alenquer, a partir do adutor Norte, que tem origem numa derivação do Aqueduto do Alviela em Alenquer e o seu término no reservatório da Serra da Vila. A partir deste reservatório a água é aduzida através da conduta adutora da Serra da Vila-Sobral de Abelheira;

– Concelho de Loures, a partir da conduta adutora que liga o reservatório de Camarate ao reservatório de Guerreiros e que segue depois para Lousa e Venda do Pinheiro.

O reservatório de Lousa situa-se no Concelho de Loures mas tem uma célula que pertence ao Concelho de Mafra.

No Concelho de Mafra existem vinte e dois reservatórios que perfazem uma capacidade total de cerca de 22 800 m³.

As características dos reservatórios são apresentadas no Quadro 1.2-9 que consta do Anexo III.

Concelho de Vila Franca de Xira

O concelho de Vila Franca de Xira é abastecido na sua quase totalidade a partir do Sistema da EPAL, recorrendo apenas no seu extremo oeste a origens próprias.

Efectivamente os grandes eixos adutores do Sistema da EPAL atravessam, longitudinalmente, o concelho, conduzindo a que o abastecimento de água seja feito a partir de diversos órgãos do Sistema da EPAL, existindo, designadamente, tomadas de água em:

- Aqueduto do Alviela (14 tomadas);
- Aqueduto do Tejo (6 tomadas);
- Adutor Vila Franca de Xira – Telheiras (1 tomada);
- Conduta final de compressão dos furos da Lezíria (4 tomadas).

Esta concepção decorrente dos numerosos pontos de entrega vem dificultar a gestão dos sistemas de abastecimento da EPAL e também de Vila Franca de Xira, em face da pulverização de mini-sistemas a partir das referidas tomadas.

Pode-se considerar que existem no concelho seis sectores de abastecimento de água, a saber: Sector 1 – Forte da Casa / Póvoa de St.^a Iria/Vialonga; Sector 2 – Alverca; Sector 3 – Alhandra / Sobralinho;

Sector 4 – Vila Franca de Xira / Cachoeiras; Sector 5 – Calhandriz e, Sector 6 – Castanheira.

O caudal médio diário total captado nas origens é 31 300 m³/d.

No concelho existem sessenta e quatro reservatórios, que perfazem uma capacidade total superior a 30 000 m³, trinta e nove estações elevatórias, 20Km de adutoras, 40Km de adutoras/distribuidoras e cerca de 300Km de redes de distribuição.

Sector 1 Forte da Casa / Póvoa de St.^a Iria / /Vialonga

É abastecido pelo sistema da EPAL, com tomadas de água no Alviela e no Tejo, servindo doze reservatórios com uma capacidade total de 7700m³. Abastece cerca de 35% da população total do concelho.

Sector 2 Alverca

É abastecido pelo sistema da EPAL, com tomadas de água no adutor do Alviela e do Tejo, em Estrada de Arcena, Quinta do Forno e Chasa Nosa que servem os reservatórios da Quinta do Forno, apoiado e elevado, com 1000 e 50m³, Alto da Boavista, com 1200m³, Arcena com 2500m³ e Chasa Nosa com 1200m³.

Sector 3 Alhandra / Sobralinho / S.J. Montes

Este sector é abastecido pela EPAL, na CIMPOR, em Sobralinho e Roque Annes e ainda pelos furos de Trancoso e S.Romão.

A água dos furos é aduzida por elevação para os reservatórios de Trancoso de Baixo, Trancoso de Cima e S. Romão com 50, 100 e 50m³, respectivamente.

Os reservatórios de Sobralinho, Zona Alta com 80m³ e Zona Média com 1000m³ são abastecidos por elevação a partir do adutor do Alviela e os reservatórios de Roque Annes com 700m³, Subserra (R25) com 1000m³, Estrada da Subserra com 1000m³ e Subserra(R27A) com 500m³.

Sector 4 Vila Franca de Xira

Este sector é abastecido a partir das tomadas nos aquedutos do Alviela, em Fonte Nova e do Tejo, nas piscinas e ainda de Telheiras (Alto da Boavista) e alimenta nove reservatórios que perfazem 8335m³.

Sector 5 Calhandriz

No sector de Calhandriz existem quatro captações por furos, nomeadamente, os furos dos Presuntos, o poço de A-dos-Melros, o furo de Chão de Vinha e o poço do Pardieiro.

A água captada é elevada para oito reservatórios de pequena capacidade, perfazendo no total 450m³.

Sector 6 Castanheira

O sector da Castanheira recebe água de duas tomadas no Aqueduto do Alviela, em Barroguinha e em Quintas, que abastecem três reservatórios: os reservatórios de Castanheira, Zona Baixa com 1000m³ e Zona Alta com 2000m³ e o pequeno reservatório de Casal Mascote com 8m³.

Sistemas dos concelhos da margem sul

Concelho de Alcochete

O abastecimento de água ao Concelho de Alcochete é realizado através de três sistemas: O sistema de Alcochete / S. Francisco, o sistema de Samouco e o sistema de Fonte Senhora / Passil.

Sistema de Alcochete / S. Francisco

O sistema de Alcochete / S. Francisco abastece uma população de cerca de 6200 habitantes a partir de duas origens de água subterrânea que são os lençóis freáticos de Soalheira e de Batel. O sistema integra quatro captações por furos e três postos de cloragem.

Das captações de Soalheira a água, depois de tratada em Soalheira 1 e 2, é elevada para o reservatório de Alcochete, com 220m³ de capacidade e a partir deste é alimentada a rede de distribuição de água de Alcochete / S. Francisco.

A água captada em Batel, é também desinfectada, sendo elevada para os reservatórios de Batel com duas células apoiadas, com 750m³ cada e uma elevada, com 140m³ de capacidade.

Qualquer dos reservatórios abastecem a rede de distribuição de Alcochete/S. Francisco.

Sistema do Samouco

O sistema do Samouco tem como origens, a água subterrânea, captada em 2 furos. A água é desinfectada e elevada para o reservatório do Samouco, com 150m³ de capacidade, a partir do qual se faz a distribuição para a rede do Samouco, servindo toda a população da Freguesia e ainda cerca de 100 habitantes da Freguesia do Montijo do Concelho do Montijo.

Sistema de Fonte Senhora / Passil

É abastecido através do sistema de Atalaia do Montijo, abastecendo cerca de 500 habitantes da Freguesia de Alcochete.

As características dos reservatórios existentes no Concelho, são apresentadas no Quadro 1.2-9, apresentado no Anexo III.

Concelho de Almada

O abastecimento de água ao Concelho de Almada é realizado a partir de três sistemas: o Sistema da Quinta de Bomba e Sobreda, o Sistema de Corroios e o Sistema de Vale de Milhaços.

Sistema da Quinta de Bomba e Sobreda

O sistema da Quinta de Bomba e Sobreda tem duas origens de água subterrânea, LF1 e LF2, captadas através dos furos situados no Concelho do Seixal, na Freguesia de Corroios. A água proveniente de LF1 é desinfectada em Corroios em Quinta de Bomba, sendo elevada para os reservatórios do Laranjeiro, semienterrado com 1650m³ de capacidade e elevado com 1500m³, de Corroios com 500m³, da Quinta de Bomba, com 600m³ e para o reservatório na ETA do Feijó. É ainda elevada para o reservatório semi-enterrado do Feijó, com 2000m³ de capacidade e, a partir deste, para o reservatório elevado com o mesmo nome.

A população total servida por este sistema é de cerca de 50 000 habitantes.

Sistema de Corroios

O sistema de Corroios tem uma origem de água subterrânea, que é captada através de cinco furos, desinfectada em Corroios e elevada para os reservatórios de Corroios, situado no Concelho do Seixal, de Pragal e do Cristo-Rei. Os reservatórios anteriormente referidos têm respectivamente, a seguinte capacidade: 500m³, 21 000 m³ e 20m³.

Sistema de Vale de Milhaços

Este sistema tem três origens de águas subterrâneas, que são captadas através de dezassete furos e cuja água é desinfectada no posto de cloragem de Vale de Milhaços.

A este sistema estão ligados vinte reservatórios, perfazendo uma capacidade total de 52 000 m³ e abastecendo uma população total da ordem dos 123 000 habitantes.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho do Barreiro

O abastecimento de água ao Concelho do Barreiro está dividido em três sectores: Sector Norte, Sector Central e Sector Sul.

Sector Norte

O Sector Norte do Concelho do Barreiro é abastecido através de uma origem de água, subterrânea, localizada na Freguesia do Alto Seixalinho, estando-se a verificar um preocupante aumento progressivo de salinidade na sua água.

A água é captada por furos sendo desinfectada na ETA do Alto do Paiva e abastecendo os reservatórios do Alto do Paiva, apoiado, com 6000m³ e elevado com 750m³.

Através do Sector Norte são abastecidos cerca de 70 000 habitantes de 5 Freguesias.

Sector Central

O Sector Central é abastecido através de furos de Vale Romão cuja água captada é desinfectada na ETA com o mesmo nome, sendo elevada para o reservatório de Vila Chã, elevado com 600m³ e de Sete Portais 1 e 2 apoiados com 3000m³, cada.

A população total servida é de cerca de 9200 habitantes.

Sector Sul

É abastecido a partir da captação de Coina, cuja água é desinfectada na ETA de Coina, e alimenta os reservatórios de Coina, elevado, com 100m³, de Penalva 1 e 2 apoiados com 1000m³ cada.

A população total servida por este Sector é de cerca de 3000 habitantes.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho da Moita

O abastecimento ao Concelho da Moita é realizado a partir de cinco sistemas: o Sistema da Moita/Gaio/Sarilhos Pequenos/Fonte Prata; o Sistema da Baixa da Banheira/Alhos Vedros/Vale da Amoreira; o Sistema de Penteado; o Sistema de Brejos Moita; e o Sistema de Barra Cheia.

Sistema da Moita / Gaio / Sarilhos Pequenos / Fonte Prata

Este sistema é abastecido a partir de três origens de água subterrânea, LF1, LF2 e LF3.

A água do lençol freático LF1 é captada por dois furos, é desinfectada no Posto de Cloragem de Fonte Prata e elevada para os reservatórios de distribuição.

As águas dos lençóis freáticos LF2 e LF3 captadas por um furo, cada, sendo desinfectadas na Central de Águas de Canhões, donde são elevadas para os reservatórios de distribuição.

Estes reservatórios são em número de seis e têm as seguintes capacidades: R1-A – 500m³; R1-B – 500m³; R1-C – 350m³; R3 – 350m³; R4 – 250m³; R2 – 500m³.

A população servida por este sistema é de cerca de 19 000 habitantes.

Sistema da Baixa da Banheira / Alhos Vedros / Vale Amoreira

No sistema da Baixa da Banheira existem três origens de água subterrânea que são captadas

através de quatro furos, e tratadas no Posto de Cloragem Central Vinha das Pedras.

Este sistema abastece oito reservatórios: R20 Vinha das Pedras 1, com 500m³, R21 Vinha das Pedras 2, com 500m³, R22 R1 elevado com 400m³, R24 – R3A com 1000m³, R25 – R3B com 1000m³, R26 – R4 com 500m³, R27 – R5 com 500m³, R30 – R2 com 750m³.

Sistema de Penteado

O Sistema de Penteado é um pequeno sistema que tem uma origem de água subterrânea, que é captada através de um furo e tratada no Posto de Cloragem de Penteado. No sistema existe uma estação hidropressora que alimenta a rede.

Sistema de Brejos, Moita e Sistema de Barra Cheia

Estes dois sistemas são idênticos, tendo cada um, uma origem de água subterrânea, captada através de um furo e tratada no Posto de Cloragem.

Na rede de distribuição não existe reservatório, sendo esta servida directamente por bombagem.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho do Montijo

No Concelho do Montijo existem seis sistemas de abastecimento de água: sistema da Canha, o sistema de St.º Izidro de Pegões, o sistema de Sarilhos Grandes, o sistema de Pegões, o sistema da Atalaia e o sistema do Montijo.

Sistema da Canha

Com origem de água subterrânea, o sistema da Canha é composto por duas captações por furos e por um reservatório elevado com 30m³.

Sistema de St.º Izidro de Pegões

O sistema de St.º Izidro de Pegões capta a água através de dois furos, que, após desinfecção, alimentam o reservatório elevado de St.º Izidro com 100m³ de capacidade.

Sistema de Sarilhos Grandes

O sistema de Sarilhos Grandes capta a água subterrânea através de dois furos, que após desinfecção junto de cada furo, alimentam o reservatório de 50m³.

Sistema de Pegões

O sistema de Pegões tem duas origens de água, captadas através de quatro furos. A água é desinfectada junto de cada furo sendo elevada para os reservatórios elevados de Pegões com 50m³ e 100m³ de capacidade.

Sistema da Atalaia

Neste sistema existe uma captação por furo que eleva a água para os reservatórios da Atalaia, designadamente, Atalaia Velho com 400m³, Atalaia R3 com 1200m³ e Atalaia R2 com 350m³.

Sistema do Montijo

O sistema do Montijo capta as águas subterrâneas através de cinco furos, juntos dos quais se procede a uma desinfecção sendo a água elevada para um reservatório de regularização com 750m³ de capacidade.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho de Palmela

No Concelho de Palmela existem nove sistemas de abastecimento de água: o Sistema de Palmela, o Sistema da Quinta do Anjo, o Sistema de Pinhal Novo, o Sistema de Poceirão, o Sistema de Lagoinha, o Sistema de Biscaia, o Sistema de Jau, Cajas e Lagameças, o Sistema de Penteado e o Sistema do Sector Sul.

Sistema de Palmela

O sistema capta a água através de cinco furos, a qual é tratada em Vale de Alecrim, onde é desinfectada, sendo elevada para os reservatórios de Olhos de Água, com 200m³, de S. João com 640m³ do Castelo com 450m³, do Castelo Velho com 190m³, Flórido com 500m³ e Qt.ª Glória com 300m³, que alimentam a rede de distribuição de Palmela.

Sistema da Quinta do Anjo

Tem origem de água subterrânea, captada através de dois furos e que após desinfecção em Vale Craveiros, é aduzida por bombagem para os reservatórios de Vala Gois, com 450m³ e da SAPEC com 500m³.

Sistema de Pinhal Novo

Neste sistema existem três captações de água por furos, a água é tratada na ETA de Vale Alecrim onde é desinfectada sendo elevada para os reservatórios de cascalheira, 200m³, Pinhal Novo com 300m³, F. Vaca com 200m³, Batudes com 600m³.

Sistema do Poceirão

Tem duas captações por furos, sendo a água desinfectada na ETA do Poceirão e elevada para os reservatórios do Poceirão com 300m³ e Águas de Moura com 300m³.

Sistema de Lagoinha

Tem uma captação por furo, sendo a água desinfectada na ETA de Lagoinha e elevada para o reservatório elevado de Lagoinha com 250m³.

Sistema de Biscaia

Tem uma captação por furo, sendo a água desinfectada na ETA de Biscaia e elevada para o reservatório de Biscaia com 150m³.

Sistema de Jau, Cajados e Lagameças

A água é captada por furo, sendo desinfectada e elevada fazendo-se a distribuição a partir de um sistema hidropressor.

Sistema de Penteado e Sistema do Sector Sul

O sistema de Penteado, já descrito, pertence ao Concelho da Moita, fornecendo também água ao Concelho de Palmela, Freguesia de Pinhal Novo.

O sistema do Sector Sul, já descrito, pertence ao Concelho do Barreiro fornecendo também água ao Concelho de Palmela, Freguesia da Qta. do Anjo.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentadas no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho do Seixal

No Concelho do Seixal existem sete sistemas de abastecimento de água: Sistema de Casal do Sapo, Sistema de Santa Marta, Sistema de Belverde, Sistema do Rouxinol, Sistema da Cruz de, Sistema de Torre da Marinha e o Sistema de Casal do Marco.

Sistema do Casal do Sapo

Este sistema tem uma origem de água, que é captada através de três furos e desinfectada no Posto de Cloragem do Castelo do Sapo, sendo elevada para o reservatório elevado com 700m³.

Sistema de Santa Marta de Corroios

Trata-se de um pequeno sistema que alimenta o reservatório elevado de Santa Marta, com 300m³ de capacidade.

Sistema de Belverde

Este sistema tem uma origem de água subterrânea que é captada a partir de três furos e, desinfectada no Posto de Cloragem de Belverde, abastecendo os reservatórios de Belverde, enterrado com 700m³ e elevado com 90m³.

Sistema de Rouxinol

O sistema de Rouxinol é abastecido a partir de dois furos, que captam a água e a elevam após desinfecção no Porto de Cloragem do Rouxinol para os reservatórios semi-enterrado e elevado, com 500m³ cada um de capacidade.

Sistema da Cruz de Pau

Este sistema é abastecido a partir de quatro furos que captam a água, a qual após desinfecção é aduzida por bombagem para os reservatórios de Cruz de Pau 1 e 2, com 4500m³ cada e de Amora, elevado com 350m³.

Sistema da Torre da Marinha

Tem um origem de água subterrânea captada por oito furos. A água é desinfectada no posto de cloragem da Torre da Marinha sendo aduzida para os reservatórios de Paio Pires, Cavaquinhas, Seixal 1, 2 e 3 e Torre da Marinha 1 e 2, com capacidades totais de 3840m³.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentados no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho de Sesimbra

O concelho de Sesimbra é abastecido a partir de dois sistemas: o sistema de Apostiça e o Sistema de Cabeço do Melão.

Sistema de Apostiça

O sistema da Apostiça capta a água a partir de doze furos a qual é desinfectada no Posto de Cloragem da Apostiça.

A água é elevada indo abastecer os dezasseis reservatórios do sistema que perfazem uma capacidade total de 12 130 m³.

Sistema do Cabeço do Melão

Tem duas captações por furo, sendo a água desinfectada no Posto de Cloragem em Cabeço Melão e aduzida até aos reservatórios de Cabeço Melão 1 e 2, respectivamente, elevado com 500m³ e semi-enterrado com 6000m³.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentados no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Concelho de Setúbal

No Concelho de Setúbal existem quatro sistemas de abastecimento de água: o Sistema de Algeruz – Pinheirinho, o Sistema de Santas, Poço Mouro / / Bela Vista, o Sistema de Favalhão / Pontes e o Sistema de Azeitão.

Sistema de Algeruz – Pinheirinho e Sistema de Poço Mouro

Estes dois sistemas abastecem a cidade de Setúbal a partir de quinze furos. A água captada é desinfectada em Algeruz, sendo aduzida para os oito reservatórios que perfazem uma capacidade total 19 050 m³.

Sistema de Favalhão / Pontes

Tem uma captação por furo que eleva a água para o Reservatório de Favalhão com 500m³ de capacidade.

Sistema de Azeitão

Neste Sistema existem duas origens: Perú e Pinhal Negreiros.

Na origem do Perú a água é captada por quatro furos que elevam para os reservatórios de S. Pedro, Portela e S. Domingo.

Na origem de Pinhal Negreiros a água é captada por cinco furos que a elevam para os reservatórios já referidos e ainda para os reservatórios de Bassagueira 1 e 2 e de Vendas.

A capacidade de reserva deste sistema é de 3244m³.

As características dos reservatórios existentes no Concelho são apresentados no Quadro 1.2-9, que consta do Anexo III.

Investimentos Realizados e a Realizar a Curto Prazo no Âmbito do Abastecimento de Água

Por forma a conhecer os investimentos realizados e previstos pelos municípios, no âmbito do abastecimento de água, foi efectuado um inquérito, onde eram solicitadas informações relativas a este aspecto.

Somente dez municípios responderam ao inquérito e desses, somente seis forneceram informações sobre investimentos.

No Quadro 1.2-10, apresentam-se os investimentos realizados e previstos pelos municípios.

Para os municípios que não responderam ao inquérito, não são apresentados valores.

Identificação de Carências no Âmbito do Abastecimento de Água

Apesar da situação existente na região abrangida pela AML ser bastante satisfatória, no que diz respeito ao grau de cobertura das populações com distribuição domiciliária de água, subsistem algumas situações críticas, em aspectos relacionados com o nível de qualidade do serviço.

Esses aspectos são os seguintes:

- Qualidade da água servida às populações
- Fiabilidade e segurança de fornecimento
- Rendimento dos sistemas de abastecimento

Quadro 1.2-10
Investimentos dos Municípios
no Domínio do
Abastecimento de Água

(em 10³ Esc.)

CONCELHO	ANO										TOTAL
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Alcochete					35 000	15 000					50000
Almada	20 819	43 159	49 077	23 569	59 000	75 500	110 000	130 000	110 000		621124
Amadora											0
Azambuja											0
Barreiro											0
Cascais	94 050	175 297	221 592	144 658	160 014	561 000					1356611
Lisboa											0
Loures											0
Mafra											0
Molta	6 135	6 918	40 601	20 715	18 901						93270
Montijo	12 710	5 393	20 023	71 373	28 762	260 478	211 500	138 000	40 000		788239
Oeiras	295 000	58 600	166 541	296 488	409 280	770 000					1995909
Palmela			173 057	81 912	75 401	355 020	1 991 710				2677100
Seixal	94 050	175 297	221 592	144 658	160 014	561 000					1356611
Sesimbra											0
Setúbal											0
Sintra	2 150 000	3 099 596	2 661 000	1 279 804	1 298 608	1 576 050	3 536 300	3 550 200	2 626 500	2 055 000	23833058
V. Franca Xira											0

Notas: Os valores apresentados no ano 2000 para o concelho de Palmela correspondem ao total de investimentos no período 2000 a 2006

10.8.1.3

Drenagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais

Considerações Preliminares

A obtenção de dados actuais para elaboração do trabalho encerrou algumas dificuldades. Com efeito, era intenção da HIDROPROJECTO, tal como previsto como metodologia de trabalho na proposta apresentada à CCRLVT, efectuar a recolha de dados de base a partir da consulta das informações contidas nos Planos de Bacia Hidrográfica do Tejo e Sado. No entanto, não foi possível seguir esta metodologia dado que estes Planos se encontram numa fase em que ainda não foi recebida e tratada a totalidade da informação que poderia servir de base à realização deste capítulo do estudo.

Por forma a contornar esta dificuldade, foram consultados os dados do Inventário Nacional de Saneamento Básico, do INAG. Esses dados reportam-se a 1994, constituindo, portanto, uma fonte de informação algo desactualizada, no que se refere à drenagem, tratamento e destino final das águas residuais. Essa convicção foi reforçada na sequência de alguns contactos efectuados com os municípios para esclarecimento de dúvidas, em que se constatou que tinha ocorrido uma evolução significativa da situação retractada no Inventário, nomeadamente nos aspectos respeitantes às ETAR existentes e previstas.

Relativamente a este último aspecto, a HIDROPROJECTO dispõe de um conjunto de informação mais actual, em resultado dos vários trabalhos realizados para a AML nos últimos anos. No entanto, mesmo em relação a esta informação, verificou-se, através dos contactos estabelecidos, que existiam alguns desajustamentos em relação à situação actual.

Em face desta situação, e na ausência de outras fontes de informação actualizadas, optou-se pelo envio de um inquérito aos municípios para recolha de dados.

Até 15 de Julho, do total de 18 municípios inquiridos, só 11 responderam ao inquérito.

Foram eles os seguintes:

- Alcochete
- Almada
- Amadora
- Azambuja
- Lisboa
- Mafra
- Moita
- Montijo
- Oeiras
- Palmela
- Vila Franca de Xira

Posteriormente responderam mais três municípios, Sintra, Cascais e Seixal.

Através da análise das respostas enviadas foi possível confirmar que, relativamente à situação de 1994, tinham ocorrido algumas modificações.

A caracterização da situação no domínio das águas residuais foi efectuada recorrendo quer à informação actual recebida dos municípios que responderam ao inquérito, quer aos dados do Inventário do INAG e da HIDROPROJECTO, nos restantes casos.

Com base na informação disponível, foi elaborado um conjunto de quadros relativos à caracterização da situação no domínio da drenagem, tratamento e destino final das águas residuais nos dezoito concelhos abrangidos pelo estudo.

Nesses quadros apresentam-se, ainda, os sistemas de saneamento existentes e alguns dados relativos às características das redes de drenagem e ao tratamento das águas residuais, e que são os seguintes:

- Tipo de rede (unitário, separativo ou misto)
- Idade da rede (mais de 10 anos; menos de 10 anos)
- Presença ou não de esgotos industriais

- Existência ou não de ETAR
- Adequabilidade do grau de tratamento das ETAR, face à sensibilidade do meio hídrico receptor das águas residuais tratadas e aos seus usos actuais e potenciais
- Estado de funcionamento das ETAR

Este conjunto de dados serviu de base à avaliação da qualidade do serviço em cada um dos concelhos em causa.

Caracterização Geral

A caracterização pormenorizada da situação nos domínios da drenagem, tratamento e destino final das águas residuais na região em estudo será efectuada nos pontos seguintes.

Neste ponto pretende-se, de forma sintética, apresentar os aspectos mais marcantes da situação actual, nos domínios referidos.

Apresenta-se ainda uma breve descrição da evolução da situação nos últimos anos, com base na informação contida nos seguintes documentos:

- Estatísticas do Ambiente, INE, 1991/1992
- Plano Nacional da Política do Ambiente, Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, 1995
- Estudo de Acompanhamento e Avaliação do PORLVT – O Saneamento Básico na Área Metropolitana de Lisboa (1.º quadriénio 1994/95/96/97), CCRLVT, Dezembro 1997
- Estudo de Acompanhamento e Avaliação do PORLVT – O Saneamento Básico na Região de Lisboa e Vale do Tejo (1.º quadriénio 1994/95/96/97), CCRLVT, Dezembro 1998

A evolução da situação na Região de Lisboa e Vale do Tejo tem-se caracterizado por um incremento gradual dos níveis de atendimento das populações por sistemas de drenagem e tratamento nos últimos 20 anos, para o qual contribuíram, de forma marcante, as ajudas financeiras da União Europeia.

De acordo com as informações contidas na publicação do INE “Estatísticas do Ambiente” a situação da Região de Lisboa e Vale do Tejo, no ano de 1991, no que se refere aos níveis de atendimento por sistemas de drenagem, podia já ser considerada satisfatória, comparativamente

com outras regiões do país, uma vez que 84,7% da população era servida por este tipo de infra-estruturas. Somente o Algarve e o Alentejo apresentavam níveis de atendimento semelhantes.

No que se refere ao tratamento das águas residuais, a situação, nesse ano, não era tão satisfatória, já que, de acordo com a mesma fonte, somente cerca de 30% do volume de águas residuais produzidas (domésticas e industriais) era tratado.

A análise por sub-regiões permite verificar que existiam grandes assimetrias, com os concelhos das sub-regiões da Grande Lisboa e Península de Setúbal, onde se integra a maior parte dos concelhos abrangidos pelo presente estudo (as únicas excepções são Mafra e Azambuja que pertencem à sub-região do Oeste e Lezíria do Tejo, respectivamente) a apresentarem níveis de atendimento por sistemas de drenagem significativamente superiores aos registados nas outras áreas geográficas. Nas sub-regiões da Grande Lisboa e Península de Setúbal, os níveis de atendimento por sistemas de drenagem eram de 94,5% e 88,3%, respectivamente, ao passo que para as restantes sub-regiões estes valores variavam entre 47,1% para o Médio Tejo e 66,5% para a Lezíria do Tejo.

No que diz respeito ao tratamento das águas residuais, a situação era algo diferente, já que a Península de Setúbal apresentava o valor percentual mais baixo de volume de águas residuais tratadas – 9,7%. Na sub-região da Grande Lisboa, este indicador era de 29,6%, o terceiro mais baixo na Região de Lisboa e Vale do Tejo.

O quadro retractado no “Plano Nacional da Política do Ambiente” não difere muito do anteriormente descrito. De acordo com este documento, os níveis de atendimento da população da Região de Lisboa e Vale do Tejo com redes de drenagem era, em 1993, de 86,4%. Em 1976, somente 59,1% da população desta região era servida por sistemas de drenagem, o que representa um aumento de cerca de 30% neste intervalo de tempo (7 anos).

O valor de percentagem de população servida por ETAR era de 2,2% em 1976, tendo aumentado para 32,7% em 1993.

Apesar do aumento significativo registado, a Região de Lisboa e Vale do Tejo continuava a ser das que se encontrava numa situação mais desfavorável, neste domínio, juntamente com a Região Norte, com um nível de atendimento da população com tratamento de 21,3%.

A análise da situação no domínio da drenagem das águas residuais por sub-regiões revela ainda a existência de grandes assimetrias dentro da Região de Lisboa e Vale do Tejo, com os concelhos que integram as sub-regiões da Península de Setúbal e da Grande Lisboa a apresentarem níveis de atendimento por sistemas de drenagem significativamente superiores aos observados nas outras sub-regiões.

Ainda de acordo com este documento, na Região de Lisboa e Vale do Tejo a qualidade do serviço prestado sofreu alguma melhoria entre 1981 e 1990. Com efeito, em 1981 a percentagem de população servida com rede de drenagem de águas residuais com um nível de serviço bom (o serviço é considerado bom quando é realizado por sistemas sem cheiros, sem entupimentos frequentes e com tratamento eficiente através de dispositivo formal) enquadrava-se na classe mais desfavorável (0% a 24%), ao passo que em 1990 tinha evoluído para a classe seguinte (25% a 49%).

Nos relatórios elaborados pela CCRLVT é referido que a percentagem média de atendimento por sistemas de drenagem de águas residuais domésticas na Região de Lisboa e Vale do Tejo evoluiu de 69%, em 1981, para 79% em 1990. No entanto, as sub-regiões não metropolitanas continuavam a apresentar valores pouco satisfatórios, na medida em que somente cerca de 50% da população se encontrava ligada a sistemas de drenagem de águas residuais. A evolução da situação nesse período por sub-regiões é apresentada no quadro seguinte, constatando-se que o acréscimo mais significativo dos níveis de atendimento por sistemas de drenagem ocorreu na sub-região do Oeste.

Quadro 1.3-1 Níveis de atendimento por sistemas de drenagem de águas residuais na Região de Lisboa e Vale do Tejo

UNIDADE GEOGRÁFICA	1981	1990
AML	82,7	87,8
Oeste	31,6	52,0
Vale do Tejo	27,0	46,5
RLVT	69,0	78,7

Fonte: INE e DGGA

Realça-se que a Região de Lisboa e Vale do Tejo apresenta níveis de atendimento mais elevados do que os do Continente, com os valores máximos a ocorrerem na AML.

A situação actual caracteriza-se por uma continuação do esforço desenvolvido pelos municípios desde há alguns anos, no sentido de se atingirem níveis de atendimento das populações por sistemas de drenagem e tratamento de esgotos mais consentâneos com os verificados noutras regiões metropolitanas europeias e com as metas e objectivos estratégicos definidos pela legislação em vigor.

A situação actual, de forma muito sintética e tendo por base as informações que foi possível recolher, caracteriza-se por um aumento da taxa de cobertura da população da AML por sistemas de drenagem face a 1990, tendo-se ultrapassado a faixa dos 90% de população servida. No domínio do tratamento das águas residuais, embora a situação tenha sofrido melhorias acentuadas, a taxa de cobertura da população é ainda significativamente inferior à anteriormente referida, o que na prática se traduz no lançamento nos meios receptores da AML de cargas poluentes elevadas.

As assimetrias dentro da AML continuam a ser muito acentuadas, com alguns concelhos a apresentarem níveis de atendimento por sistemas de drenagem e tratamento próximos de 100%, outros com uma situação bastante favorável no que se refere aos níveis de atendimento por sistemas de drenagem mas com graves carências no domínio do tratamento das águas residuais e outros, ainda, com níveis insuficientes de atendimento da população quer por sistemas de drenagem quer por instalações de tratamento de águas residuais.

Níveis de Atendimento

Na Área Metropolitana de Lisboa, o nível médio de atendimento por sistemas de drenagem é de cerca de 95%, valor que pode ser considerado satisfatório e que traduz uma melhoria algo importante face a 1990. A situação em cada um dos concelhos é a que se apresenta seguidamente:

CONCELHO	NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)
Alcochete	90
Almada	91
Amadora	100
Azambuja	62
Barreiro	100
Cascais	90
Lisboa	100
Loures	97
Mafra	38
Moita	98
Montijo	98
Oeiras	100
Palmela	90
Seixal	100
Sesimbra	50
Setúbal	93
Sintra	89
Vila Franca de Xira	97

Verifica-se que o concelho de Mafra apresenta um nível de atendimento inferior a 50% e os concelhos de Azambuja e Sesimbra níveis de atendimento entre 50% e 85%. Os restantes concelhos encontram-se numa situação mais favorável, com taxas de cobertura da população próximas ou superiores a 90%. Nos concelhos de Amadora, Barreiro, Lisboa, Oeiras e Seixal a totalidade da respectiva população é servida por redes de drenagem.

No que concerne aos níveis de atendimento por infra-estruturas de tratamento de águas residuais, a situação é significativamente mais desfavorável, sendo o valor médio para a AML de cerca de 74%. As assimetrias existentes são bastante acentuadas, conforme se pode constatar da observação dos valores seguidamente apresentados:

Concelho	Nível de atendimento (%)
Alcochete	90
Almada	35
Amadora	100
Azambuja	52
Barreiro	0
Cascais	90
Lisboa	88
Loures	97
Mafra	38
Moita	7
Montijo	70
Oeiras	100
Palmela	90
Seixal	33
Sesimbra	24
Setúbal	16
Sintra	89
Vila Franca de Xira	4

Verifica-se que um número significativo de concelhos da AML apresenta níveis de atendimento por infra-estruturas de tratamento muito baixos ou mesmo nulos.

A entrada em funcionamento, a curto prazo, da ETAR de Setúbal(uma das grandes ETAR previstas para a região da AML, para a qual já está garantido o financiamento para a sua construção) permitirá aumentar os níveis de atendimento na AML para valores médios da ordem de 76%.

A população servida por soluções individuais ou soluções colectivas simplificadas de saneamento é de cerca de 5%, com a seguinte distribuição por concelho:

Concelho	Nível de atendimento (%)
Alcochete	10
Almada	9
Amadora	0
Azambuja	38
Barreiro	0
Cascais	10
Lisboa	0
Loures	3
Mafra	62
Moita	2
Montijo	2
Oeiras	0
Palmela	10
Seixal	0
Sesimbra	50
Setúbal	7
Sintra	11
Vila Franca de Xira	3

A apresentação dos níveis de atendimento foi complementada por uma abordagem qualitativa, que evidencia a qualidade do serviço prestado às populações no domínio da drenagem e tratamento das águas residuais.

A qualidade do serviço foi avaliada atendendo aos seguintes parâmetros:

- Tipo de rede (separativo, misto ou unitário)
- Adequabilidade do tratamento existente face à sensibilidade do meio receptor (quer atendendo ao disposto no Decreto-Lei n.º 152/97, que classifica os meios hídricos em termos da sua susceptibilidade à eutrofização, quer aos usos actuais e potenciais associados aos meios hídricos)
- Estado de funcionamento das instalações de tratamento existentes

Aplicando este critério de avaliação aos concelhos em estudo, resulta o seguinte quadro para a AML:

- Cerca de 10% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,05% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 20% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,01% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 9 % da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,4% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR com um grau de tratamento adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 4% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,2% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 7% da população é servida por sistemas do tipo unitário com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 23% da população é servida por sistemas do tipo unitário com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 2% da população é servida por sistemas do tipo separativo sem tratamento
- Cerca de 11% da população é servida por sistemas do tipo misto sem tratamento
- Cerca de 7% da população é servida por sistemas do tipo unitário sem tratamento

De forma mais sintética, na AML a situação existente actualmente é a seguinte:

- Cerca de 26% da população é servida por sistemas de drenagem com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,5% da população é servida por sistemas de drenagem com ETAR com um grau de tratamento adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 47% da população é servida por sistemas de drenagem com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,2 % da população é servida por sistemas de drenagem com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 21% da população é servida por sistemas de drenagem sem ETAR

Atendendo unicamente às características das redes de drenagem, as taxas de cobertura da população da AML são as seguintes:

- Cerca de 33% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo
- Cerca de 24% da população é servida por redes de drenagem do tipo misto
- Cerca de 38% da população é servida por redes de drenagem do tipo unitário

A descrição da situação em cada um dos concelhos é efectuada no ponto seguinte.

Na Figura 3 apresenta-se o mapeamento dos sistemas existentes e ilustram-se os níveis de atendimento por sistemas de drenagem e tratamento, para cada um dos dezoito concelhos e para a AML.

A caracterização da situação existente em cada concelho, nos domínios da drenagem e tratamento das águas residuais, é resumida no Quadro 1.3-2.

No Quadro 1.3-3 apresentam-se as principais características das ETAR existentes e previstas, para os dezoito concelhos integrantes da AML.

Nos quadros 1.3-4 a 1.3-21, que constam do Anexo II dos documentos elaborados pela HIDROPROJECTO (disponível para consulta na CCRLVT), são apresentados, para os dezoito concelhos abrangidos pelo estudo, os dados relativos à percentagem de população servida por rede de drenagem, por rede de drenagem com ETAR e por sistemas individuais.

Quadro 1.3-2
Drenagem,
Tratamento e destino final das
águas residuais domésticas
Situação Actual. Caracterização
geral do atendimento

CONCELHO	POPULAÇÃO TOTAL ACTUAL (HAB.)	POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	POPULAÇÃO ATENDIDA (% DA POPULAÇÃO TOTAL) POR REDE DE DRENAGEM			CARGAS LANÇADAS NOS MEIOS RECEPTORES (KG/DIA)			
			SEM ETAR	TABF	TAMF	TNA	CB05	AZOTO	FÓSFORO
Alcochete	12 000	10	0	3	0	87	327	102	21
Almada	254 144	9	55	0	0	35	10 659	2 361	462
Amadora	179 369	0	0	16	0	83	6 563	1 465	285
Azambuja	19 568	38	10	52	0	0	655	146	28
Barcelo	83 258	0	100	0	0	0	4 995	999	167
Cascais	259 561	10	0	0	0	90	8 760	1 914	368
Lisboa	1 390 000	0	12	36	0	52	44 595	9 875	1 842
Loures	311 373	3	0	97	0	0	3 266	834	139
Mafra	44 340	62	0	37	1	0	1 811	375	64
Moita	66 408	2	91	0	0	7	3 903	785	132
Montijo	43 704	2	27	0	0	70	1 059	290	72
Oeiras	191 085	0	0	0	0	100	8 026	1 777	348
Palmela	49 940	10	0,5	53	32	4	1 250	337	82
Seixal	122 873	0	67	15	0	28	5 514	1 250	253
Sesimbra	74 130	50	27	0	0	24	3 930	812	143
Setúbal	107 855	7	77,5	7	0	8,6	1 865	442	79
Sintra	281 012	11	0	9	0	80	12 722	2 751	521
V.Franca Xira	110 216	3	93,5	2,7	0	0,9	6 444	1 297	219
AML	3 600 836	5	21	26	0,5	48	126 344	27 812	5 225

Notas:

TAbf – ETAR com grau de tratamento adequado e com bom funcionamento; TAMf – ETAR com grau de tratamento adequado mas com mau funcionamento;
TNA – ETAR com grau de tratamento não adequado

Quadro 1.3-3
Caracterização das
Infra-estruras
de tratamento
de águas residuais.
Sistematização da Informação
Existente

CONCELHO/ETAR	POPULAÇÃO SERVIDA (HAB-EC)			ANO HORIZONTE	GRAU DE TRATAMENTO	MEIO RECEPTOR		SITUAÇÃO ACTUAL	ANO DE ARRANQUE
	DOM.	IND.	TOTAL			FASE SÓLIDA			
						FASE SÓLIDA	FASE SÓLIDA		
Alcochete									
Alcochete	25 000		25 000	2 020	Secundário	Estuário Tejo	Valorização	Existente(1)	1983
Fonte da Sr. ^a / Passil	1 000		1 000	2 020	Terciário	Esteiro Estuário Tejo	Valorização	Prevista	1999
Almada(2)									
Valdeão		6 000	6 000	2 020	Secundário	Estuário Tejo	Aterro sanitário	Existente	1996
Mutela	186 970		186 970	2 030	Terciário(3)	Estuário Tejo	Aterro sanitário	Prevista (em curso conc. concepção/const.)	
Portinho Costa	140 000		140 000	2 030	Secundário	Estuário Tejo	Aterro sanitário	Prevista (em curso conc. concepção/const.)	
Amadora(4)									
Azambuja									
Azambuja	7 000		7 000	2 015	Terciário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (ETAR adjudicada)	
V. Nova Rainha	1 262		1 262	2 037	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (Projecto de Execução em elab.)	
Aveiras	9 300		9 300	2 037	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (ETAR adjudicada)	
Virtudes	900		900	2 037	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (Projecto de Execução em elab.)	
Alcoentre	4 360		4 360	2 037	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (Projecto de Execução em elab.)	
Maçussa	1 250		1 250	2 017	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (Projecto de Execução em elab.)	
Manique Intendente	1 500		1 500	2 017	Terciário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (em fase final de construção)	
Barreiro									
Bar. / Moita / Quimigal (5)			300 000		Terciário	Estuário Tejo	Aterro sanitário	Prevista (sem projecto)	
Palhais			75 000		Secundário	Esteiro Estuário Tejo		Prevista (sem projecto)	
Coima	28 000		28 000		Secundário	Esteiro Estuário Tejo		Prevista (sem projecto)	
Cascais (6)									
Rib.Foz Guincho	25 000		25 000	2 017	Terciário(3)	Solo (rega)	Solo	Prevista (com Programa Base)	
Atrozela	2 800		2 800		Terciário	Afluente Costa Atlântica	Solo	Prevista (sem projecto)	
Lisboa(7)									
Alcântara (8)	550 000	175 800	725 800	2 010	Primário(9)	Estuário Tejo	Valorização	Existente	1990
Chelas (10)	230 000	25 000	255 000	2 010	Terciário	Estuário Tejo	Valorização	Existente	1990
Beirolas (10, 11)	79 200	170 800	250 000	2 010	Terciário	Estuário Tejo	Valorização	Existente	1990
Loures									
Frietas			500 000		Secundário	Afluente Estuário Tejo	Solo	Existente	(2ª fase) 1968/1994
São João da Talha			217 000	2035 (2ª fase)	Terciário(3)	Estuário Tejo		Existente	1998

(CONTINUAÇÃO DA PÁGINA ANTERIOR)

CONCELHO/ETAR	POPULAÇÃO SERVIDA (HAB-EO)			ANO HORIZONTE	GRAU DE TRATAMENTO	MEIO RECEPTOR		FASE SÓLIDA	SITUAÇÃO ACTUAL	ANO DE ARRANQUE
	DOM.	IND.	TOTAL			ESTUÁRIO	VALORIZAÇÃO			
Setúbal (18)										
Setúbal	220 000	328 000	548 000	2 035	Terciário	Estuário Sado	Valorização	Prevista (com Estudo Prévio) (19)		1992
Farahão	1 500		1 500		Secundário	Estuário Sado		Existente		
Aldeia Grande	500		500		Secundário			Existente		
Pontes	1 500		1 500		Secundário			Existente		1991
Sintra										
Almargem Bispo	1 500		1 500		Secundário	Afluente Estuário Tejo	Valorização	Existente		1992
Azolia	500		500		Secundário	Afluente Costa Atlântica	Valorização	Existente		1993
Montelavar	9 000		9 000		Secundário		Valorização	Existente		1983
Nafarros	1 500		1 500		Primário		Valorização	Existente		1987
Vila Verde			3 000		Secundário	Afluente Costa Atlântica	Valorização	Existente		1992
Rib. Colares (Sist.II)	30 000		30 000	2 015	Secundário	Afluente Costa Atlântica		Existente		1996
Sabugo	3 000		3 000	2 015	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Existente		1998
Rib. Colares (Sist.I)	30 000		30 000	2 015	Terciário	Afluente Costa Atlântica		Em construção		
Almocageme	3 500		3 500	2 015	Secundário	Afluente Costa Atlântica		Em construção		
Magoito	6 500		6 500	2 015	Terciário	Afluente Costa Atlântica		Em construção		
S. João Lampas	7 500		7 500	2 015	Secundário	Afluente Costa Atlântica		Em construção		
Cavaleira					Secundário			Em construção		
Coutim Afonso	2 000		2 000		Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (com Projecto Execução)		
V. Franca Xira (20)										
Quinta da Coutada	1 035		1 035	2 014	Secundário	Afluente Estuário Tejo	Valorização	Existente		1994
Granja Alpriate	8 600	1 000	9 600	2 014	Secundário	Afluente Estuário Tejo		Prevista (com Projecto Execução)		
Alverca Ribatejo	90 327	52 034	142 361	2 015	Secundário	Estuário Tejo	Valorização	Prevista (Projecto Exec. em reformulação)		
V. Franca Xira	58 684	1 417	60 101	2 015	Secundário	Estuário Tejo	Valorização	Prevista (com Projecto Execução)		
Castanheira Ribat.			70 000	2 030	Secundário	Estuário Tejo		Prevista (com Projecto Execução)		

(1) Está prevista a ampliação desta ETAR, que passará a servir a população equivalente indicada no quadro, estando em curso o concurso para a realização da obra

(2) Parte das águas residuais geradas neste concelho são tratadas na ETAR da Quinta da Bomba (ETAR localizada no concelho de Seixal)

(3) Inclui desinfeção

(4) As águas residuais produzidas neste concelho são tratadas na ETAR de Alcântara (ETAR localizada no concelho de Lisboa) e uma pequena parte é encaminhada para o Sistema da Costa do Estoril

(5) ETAR intermunicipal que servirá, para além do Barreiro, o concelho da Moita

(6) Uma parte significativa das águas residuais geradas neste concelho afliui ao Sistema da Costa do Estoril

(7) Parte das águas residuais geradas neste concelho é tratada na ETAR de Belrolas (ETAR localizada no concelho de Loures)

(8) ETAR intermunicipal, que serve, para além de Lisboa, o concelho de Oeiras

(9) Está prevista a ampliação do nível de tratamento, ficando a ETAR dotada de tratamento terciário (remoção de N e P) e desinfeção

(10) Estão actualmente a decorrer as obras de ampliação do nível de tratamento da ETAR para tratamento terciário (remoção de nutrientes e desinfeção)

(11) ETAR intermunicipal, que serve, para além de Lisboa, o concelho de Loures

(12) Está prevista a construção de 7 ETAR, todas com tratamento secundário; actualmente ainda não têm projecto, desconhecendo-se as populações servidas;

(13) Esta ETAR será desactivada quando entrar em funcionamento a ETAR da Moita

(14) A ETAR está concluída, estando previsto o seu arranque ainda este ano, depois de finalizada a construção do sistema interceptor

(15) As águas residuais domésticas geradas neste concelho afluem ao Sistema da Costa do Estoril e à ETAR de Alcântara

(16) Com desinfeção

(17) Possivelmente será desactivada e as águas residuais serão encaminhadas para a ETAR do Pinhal Novo

(18) ETAR intermunicipal que servirá, para além de Sesimbra, o concelho de Setúbal

(19) Neste concelho existem ainda duas instalações de tratamento de pequenos aglomerados (tratamento primário) que servem cerca de 600 habitantes

(20) Existe já garantia de financiamento da U.E., estando previsto o início das obras no verão de 2000

(21) Este concelho está dotado de 11 instalações de tratamento de aglomerados de pequena dimensão, servindo cerca de 6100 habitantes

Caracterização dos Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

Sistemas Regionais

Sistema de Saneamento da Costa do Estoril

O Sistema de Saneamento da Costa do Estoril serve a quase totalidade dos concelhos de Cascais e Oeiras, uma área importante do concelho de Sintra e uma pequena parte do concelho da Amadora.

Trata-se de uma região com um crescimento populacional importante, nomeadamente junto à costa.

As belezas naturais desta região, aliadas à existência de um conjunto de praias muito procuradas devido às suas características, tornaram esta região num pólo de desenvolvimento turístico, atraindo um grande número de visitantes nacionais e estrangeiros. Deste modo, para além da população residente, deve referir-se a existência de uma população flutuante importante, especialmente na época de verão.

O crescimento urbano registado nesta região, que se intensificou a partir da década de 40, conduziu à degradação da qualidade das águas doces superficiais e das águas costeiras, devido ao lançamento no meio hídrico das águas residuais sem qualquer tratamento prévio.

Por forma a corrigir esta grave situação, quer do ponto de vista ambiental quer sócio-económico, foi concebido um sistema de saneamento que tem como objectivo recolher e transportar as águas residuais geradas na região, até um local onde são tratadas antes do seu lançamento no mar.

Este sistema, que é representado na Figura 3, é constituído pelos seguintes órgãos principais: Interceptor Geral, Estação de Tratamento das águas residuais e Emissário Submarino.

O Interceptor Geral desenvolve-se entre Linda-a-Velha e a Guia e tem cerca de 25Km de comprimento, com o diâmetro a variar de 1,5m, no troço de montante, a 2,5m, no troço final. Com funcionamento totalmente gravítico, o Interceptor, no seu percurso, atravessa as bacias hidrográficas das várias ribeiras existentes na região, recolhendo

as águas residuais transportadas pelos emissários instalados ao longo dos vales das ribeiras.

Através destes emissários afluem graviticamente ao Interceptor cerca de 85% das águas residuais da região. Os restantes 15% correspondem às águas residuais produzidas nos aglomerados urbanos próximos da costa, que são concentrados em 9 estações elevatórias que as elevam até ao Interceptor .

As águas residuais transportadas pelo Interceptor Geral são encaminhadas para a ETAR da Guia, onde são sujeitas a tratamento preliminar (gradagem grosseira, desarenação e gradagem fina).

Está em estudo a ampliação do grau de tratamento da ETAR para tratamento primário.

As águas residuais tratadas são lançadas no mar através de um emissário submarino, a cerca de 3km da costa. O emissário tem início num poço de carga, localizado a cerca de 500m a jusante da ETAR, seguindo-se um troço rígido, com cerca de 950m, que se encontra instalado numa vala aberta no fundo rochoso. Este troço entronca numa peça de derivação que dispõe de quatro saídas para tubagem de 1200mm de diâmetro. Seguem-se dois ramos flexíveis, com cerca de 1750m cada, sendo a descarga de águas residuais feita nos últimos 400m de cada ramo, através de difusores.

Outros Sistemas de Âmbito Regional

Existem outros sistemas de saneamento de âmbito regional, de menor importância, sendo as seguintes as ETAR que os integram:

- ETAR de Alcântara que serve os concelhos de Lisboa, Oeiras e Amadora
- ETAR da Quinta da Bomba que serve os concelhos de Almada e Seixal
- ETAR de Beirolas que serve os concelhos de Loures e Lisboa
- ETAR da Quinta do Conde que serve os concelhos de Sesimbra e Setúbal
- ETAR do Seixalinho que serve os concelhos de Montijo e Alcochete
- ETAR do Barreiro / Moita / Quimigal (ETAR prevista que servirá os concelhos do Barreiro e da Moita)

– ETAR de Frielas que serve os concelhos de Loures e Amadora

Sistemas Municipais

Concelho de Alcochete

Neste Concelho existem três sistemas de saneamento, o que se traduz num nível de atendimento da população por sistemas de drenagem de cerca de 90%, valor que pode ser considerado bastante satisfatório. Todos os sistemas estão dotados, ou estarão a curto prazo, de instalações de tratamento das águas residuais, pelo que a percentagem de população servida por ETAR se situa igualmente em redor dos 90%.

A percentagem da população servida por sistemas individuais é de 10%.

Dois dos sistemas de drenagem existentes, e que servem a maior parte da população do Concelho (cerca de 87%), são constituídos por redes do tipo misto, cuja exploração se iniciou há mais de 10 anos. O terceiro sistema de drenagem, que serve cerca de 3% da população do Concelho, é constituído por uma rede do tipo separativo e a sua exploração teve início há menos de 10 anos.

Associando as características dos sistemas de drenagem à existência ou não de instalações de tratamento, ao modo de funcionamento destas e à adequabilidade do grau de tratamento instalado, são as seguintes as taxas de cobertura da população do Concelho:

- Cerca de 3% da população é servida por sistemas do tipo separativo dotados de ETAR, com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 63% da população é servida por sistemas do tipo misto dotados de ETAR com um grau de tratamento não adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 24% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR, com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

O Concelho dispõe actualmente de uma única ETAR que serve, maioritariamente, a freguesia de Alcochete, ou seja cerca de 63% da população total do concelho. Esta ETAR apresenta problemas de funcionamento, estando prevista a sua ampliação.

Ainda este ano entrará em funcionamento uma ETAR de pequenas dimensões (ETAR de Passil) que servirá cerca de 3% da população do concelho. Prevê-se também que a curto prazo seja efectuada a ligação de um dos sistemas de drenagem existentes (Sistema do Samouco) à ETAR do Seixalinho (Concelho do Montijo).

Concelho de Almada

Neste Concelho existem três sistemas de saneamento, um deles dotados de ETAR.

O grau de cobertura da população do Concelho por sistemas de drenagem de águas residuais é elevado, da ordem de 91%. Ao nível do tratamento das águas residuais, a taxa de cobertura é significativamente inferior (cerca de 35 %). Aproximadamente 9% da população do Concelho dispõe de sistemas individuais de tratamento de águas residuais.

Os três sistemas de drenagem são do tipo misto e a sua exploração iniciou-se há mais de 10 anos.

Discriminando as taxas de cobertura da população do Concelho em função das características da rede de drenagem, da existência ou não de ETAR, do modo de funcionamento destas instalações e da adequabilidade do grau de tratamento instalado, obtêm-se os seguintes indicadores:

- Cerca de 35% da população é servida por redes de drenagem do tipo misto dotadas de ETAR, com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 55 % da população é servida por redes de drenagem do tipo misto sem ETAR

No Concelho existe uma ETAR (ETAR de Valdeão) que se destina ao tratamento das águas residuais do Hospital de Almada, servindo uma população doméstica pouco importante.

As águas residuais produzidas por cerca de 35% da população do Concelho são tratadas na ETAR da Quinta da Bomba, que está localizada no Concelho do Seixal. Trata-se de uma instalação que começou a funcionar há cerca de 5 anos e que não apresenta problemas graves de funcionamento.

Estão previstas duas ETAR de grandes dimensões para este Concelho (ETAR de Mutela e ETAR do Portinho da Costa). A concretização destes projectos permitirá aumentar os níveis de atendimento

da população por instalações de tratamento para valores próximos dos 90%.

Concelho da Amadora

Neste concelho existem quatro sistemas de saneamento, todos eles dotados de ETAR.

A situação deste Concelho no que se refere quer à drenagem quer ao tratamento das águas residuais é das mais favoráveis no âmbito da AML, já que os níveis de atendimento da população rondam os 100%.

Dos quatro sistemas de saneamento existentes, três são constituídos por rede de drenagem do tipo separativo e um por rede do tipo unitário. Os sistemas separativos e unitários servem, respectivamente, cerca de 34% e 64% da população total do Concelho.

Discriminando as taxas de cobertura da população do Concelho em função das características da rede de drenagem, da existência ou não de ETAR, do modo de funcionamento destas instalações e da adequabilidade do grau de tratamento instalado, obtêm-se os seguintes indicadores:

- Cerca de 16% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo dotadas de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 18% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo dotadas de ETAR com um nível de tratamento não adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 65% da população é servida por redes de drenagem do tipo unitário dotadas de ETAR com um nível de tratamento não adequado e com bom funcionamento

No que se refere ao tratamento das águas residuais, cerca de 69% da população do Concelho é servida pela ETAR de Alcântara, cerca de 14% pelo Sistema de Saneamento da Costa do Estoril e cerca de 16% pela ETAR de Frielas. Trata-se, em todos os casos, de sistemas de âmbito intermunicipal.

Concelho de Azambuja

Neste concelho existem seis sistemas de saneamento, que servem cerca de 62% da população do concelho. Três dos sistemas,

que servem cerca de 50% da população do Concelho, ficarão dotados, a muito curto prazo, de ETAR. Os restantes sistemas ainda não dispõem de infra-estruturas de tratamento das águas residuais.

Este Concelho integra-se no grupo de concelhos da AML com os mais baixos níveis de atendimento da população por sistemas de drenagem e por instalações de tratamento. A percentagem de população servida por sistemas individuais é elevada (cerca de 38% da população total do Concelho).

Dos sistemas existentes, quatro são constituídos por rede do tipo separativo e os restantes por rede dos tipos unitário e misto. A percentagem da população total do Concelho servida pelos diferentes tipos de rede é a seguinte:

- 35% da população é servida por sistemas do tipo separativo

- 4% da população é servida por sistemas do tipo misto

- 23% da população é servida por sistemas do tipo unitário

Discriminando as taxas de cobertura da população do Concelho em função das características da rede de drenagem, da existência ou não de ETAR, do modo de funcionamento destas instalações e da adequabilidade do grau de tratamento instalado, obtêm-se os seguintes indicadores:

- Cerca de 29% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo dotadas de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 6% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo sem ETAR

- Cerca de 23% da população é servida por redes de drenagem do tipo unitário dotadas de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 4% da população é servida por redes de drenagem do tipo misto sem ETAR

A exploração dos sistemas de drenagem teve início, em todos os casos, há mais de 10 anos.

Relativamente ao tratamento das águas residuais, encontra-se na fase final de construção a ETAR de Manique do Intendente. A muito curto prazo o Concelho ficará dotado de mais duas ETAR

(ETAR de Azambuja e ETAR de Aveiras), tendo já sido adjudicada a sua construção.

Para além destas ETAR, está prevista a construção de mais quatro ETAR (ETAR de V. Nova da Rainha, ETAR de Virtudes, ETAR de Alcoentre e ETAR de Maçussa).

Após a construção destas ETAR, cerca de 62% da população estará atendida com drenagem e tratamento de águas residuais.

Concelho do Barreiro

Neste concelho existem cinco sistemas de saneamento que cobrem a totalidade da população do concelho.

Embora a situação do Concelho, no que se refere à taxa de cobertura da população por redes de drenagem, seja altamente satisfatória, ao nível do tratamento das águas residuais existem carências graves, uma vez que nenhum dos sistemas de drenagem existentes está dotado de infra-estruturas de tratamento das águas residuais.

A totalidade dos sistemas de drenagem integra redes do tipo misto.

Relativamente ao tratamento das águas residuais, está prevista a construção de três ETAR, duas de âmbito concelhio (ETAR de Palhais e ETAR de Coina) e uma intermunicipal, em conjunto com o Concelho da Moita, que servirá também o Complexo Industrial da Quimigal.

A concretização destas três ETAR permitirá atender com tratamento de águas residuais cerca de 60% da população do Concelho.

Concelho de Cascais

O nível de atendimento da população do Concelho por sistemas de drenagem é dos mais elevados no âmbito da AML. No que se refere à taxa de cobertura da população por instalações de tratamento das águas residuais, a situação é igualmente bastante satisfatória, com cerca de 90% da população servida por este tipo de infra-estruturas. Cerca de 10% da população é servida por sistemas individuais, prevendo-se a curto prazo que esta percentagem baixe para 5%.

As redes de drenagem são, em todos os casos, do tipo separativo.

Este Concelho é servido pelo Sistema de Saneamento da Costa do Estoril, para onde são encaminhadas as águas residuais geradas por cerca de 90% da população do concelho. Considera-se que esta população é servida por ETAR com grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento. Está prevista a construção de duas ETAR (ETAR da Ribeira da Foz do Guincho e ETAR de Atrozela), o que permitirá aumentar os níveis de atendimento por sistemas de tratamento até valores próximos de 100%.

Concelho de Lisboa

Neste Concelho existem quatro sistemas de saneamento, três dos quais dotados de ETAR.

A situação do Concelho no que se refere à drenagem das águas residuais é das mais satisfatórias no âmbito da AML, com cerca de 100% da população servida por infra-estruturas deste tipo. Relativamente ao tratamento das águas residuais, a situação é menos favorável, já que a taxa de cobertura da população do Concelho é de cerca de 88%.

Dos quatro sistemas existentes, três são constituídos por rede do tipo unitário e um por rede do tipo separativo. O grau de cobertura da população por sistemas do tipo unitário e separativo é de 82% e 18%, respectivamente. A exploração dos sistemas de drenagem iniciou-se há mais de 10 anos, em todos os casos.

Associando as características da rede de drenagem à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do processo de tratamento instalado, taxas de cobertura da população do concelho são as seguintes:

– Cerca de 18% da população é servida por sistemas do tipo separativo, dotados de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 18% da população é servida por sistemas do tipo unitário, dotados de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 52% da população é servida por sistemas do tipo unitário, dotados de ETAR com um nível de tratamento não adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 12% da população é servida por sistemas do tipo unitário sem tratamento

A maior parte das águas residuais geradas no Concelho (correspondentes a cerca de 88% da população da Cidade) são tratadas em três ETAR – Alcântara, Chelas e Beirolas – esta última localizada no concelho de Loures. As águas residuais restantes são encaminhadas para quatro pequenas instalações de gradagem, uma das quais seguidas de exutor para o Estuário do Tejo. Estas instalações de gradagem servem sistemas que serão futuramente ligados à ETAR de Alcântara.

Na ETAR de Chelas estão actualmente a decorrer as obras de implantação do tratamento terciário, envolvendo a remoção de nutrientes e a desinfecção.

Está igualmente prevista a ampliação do nível de tratamento instalado na ETAR de Alcântara, envolvendo a introdução de etapas de tratamento secundário e terciário. O projecto encontra-se actualmente numa fase de desenvolvimento preliminar (Programa Base).

Concelho de Loures

Este Concelho está dotado de três sistemas de saneamento que servem cerca de 97% da sua população total. A totalidade das águas residuais drenadas é encaminhada para instalações de tratamento, sendo portanto, dentro da AML, um dos concelhos com uma situação mais satisfatória, no que se refere à drenagem e tratamento das águas residuais.

Cerca de 3% da população é servida por soluções individuais de tratamento de águas residuais.

A totalidade dos sistemas existentes é constituída por redes de drenagem do tipo misto.

Neste Concelho existem três ETAR (ETAR de Beirolas, ETAR de Frielas e ETAR de S. João da Talha). A ETAR de Beirolas serve também parte do concelho de Lisboa e a ETAR de Frielas serve parte do concelho da Amadora.

A ETAR de S. João da Talha iniciou o funcionamento em 1998 e a ETAR de Frielas foi ampliada e remodelada em 1994. A ETAR de Beirolas está em funcionamento desde 1990, estando actualmente a decorrer as obras de implantação do tratamento terciário, envolvendo a remoção

de nutrientes e a desinfecção. As três instalações funcionam correctamente.

Concelho de Mafra

Neste concelho estão constituídos sete sistemas de saneamento que servem cerca de 38% da população total do Concelho. Todos os sistemas existentes estão dotados de ETAR.

O nível de atendimento por sistemas de drenagem e tratamento é, portanto, baixo. A percentagem de população servida por sistemas individuais e por sistemas colectivos simplificados, de reduzida dimensão, é elevada, da ordem de 62%.

As redes de drenagem são do tipo separativo e unitário, com um grau de cobertura da população de 11% e 27%, respectivamente. A exploração dos sistemas de drenagem teve início há mais de 10 anos.

Associando as características da rede de drenagem à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento instalado, as taxas de cobertura da população do Concelho são as seguintes:

– Cerca de 10% da população é servida por sistemas do tipo separativo, dotados de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 1% da população é servida por sistemas do tipo separativo, dotados de ETAR com um nível de tratamento adequado e com mau funcionamento

– Cerca de 27% da população é servida por sistemas do tipo unitário, dotados de ETAR com um nível de tratamento adequado e com bom funcionamento

Actualmente o concelho dispõe de sete ETAR: (ETAR da Vila de Mafra; ETAR da Ericeira; ETAR de Malveira / Venda do Pinheiro; ETAR de Encarnação; ETAR de A-da-Perra; ETAR de Póvoa da Galega; ETAR de Milharado).

Está prevista a construção de sete ETAR, que ainda não têm projecto, desconhecendo-se, actualmente, a população servida. Estima-se que após a construção destas ETAR, o nível de atendimento com tratamento de águas residuais ronde os 48%.

Concelho de Moita

Neste Concelho existem actualmente três sistemas de drenagem que cobrem cerca de 98% da população total do Concelho. Um dos sistemas será, futuramente, integrado num dos sistemas existentes.

Embora o Concelho se encontre numa situação bastante satisfatória no que diz respeito à taxa de cobertura da população por redes de drenagem, ao nível do tratamento das águas residuais existem grandes carências. Com efeito, somente cerca de 7% da população se encontra servida por uma ETAR, dotada somente de tratamento primário. Esta ETAR será desactivada quando for construída uma das ETAR estruturantes previstas para o Concelho.

Cerca de 2% da população do Concelho é servida por sistemas individuais.

Os sistemas de drenagem são constituídos, em todos os casos, por redes do tipo misto e a sua exploração iniciou-se há menos de 10 anos.

Associando as características das redes de drenagem à existência ou não de instalações de tratamento das águas residuais, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento instalado, obtêm-se os seguintes níveis de atendimento da população:

- Cerca de 7% da população é servida por sistemas do tipo misto dotados de ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 91% da população é servida por sistemas do tipo misto sem tratamento

Este Concelho, para além da ETAR atrás referida, possui diversas fossas sépticas colectivas que servem pequenos aglomerados.

Por forma a corrigir a grave situação em que se encontra o Concelho no domínio do tratamento das águas residuais, está prevista a construção de duas ETAR, uma intermunicipal (ETAR de Barreiro/Moita/Quimigal) e outra de âmbito concelhio (ETAR da Moita).

Após a construção destas ETAR, cerca de 98% da população do Concelho estará atendida com tratamento de águas residuais.

Concelho de Montijo

Neste Concelho existem oito sistemas de drenagem, que servem cerca de 98% da população total

do Concelho. Somente um dos sistemas, que serve cerca de 70% da população, dispõe de ETAR que entrou em funcionamento no 4.º trimestre de 1999.

A situação do Concelho no que se refere à drenagem das águas residuais pode ser considerada bastante satisfatória. No entanto, ao nível do tratamento das águas residuais, a situação não é das mais favoráveis, na medida em que subsiste uma fatia importante de população que ainda não é atendida.

Cerca de 2% da população do Concelho é servida por sistemas individuais.

Dos oito sistemas de drenagem existentes, quatro são constituídos por redes do tipo misto, três por rede do tipo separativo e um por rede do tipo unitário, com taxas de cobertura da população de 89%, 5% e 3%, respectivamente. A exploração das redes iniciou-se, em todos os casos, há mais de 10 anos.

Associando as características das redes de drenagem à existência ou não de instalações de tratamento das águas residuais, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento instalado, obtêm-se os seguintes níveis de atendimento da população:

- Cerca de 70% da população é servida por sistemas de tipo misto, dotados de ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 5% da população é servida por sistemas do tipo separativo sem tratamento

- Cerca de 19% da população é servida por sistemas do tipo misto sem tratamento

- Cerca de 3% da população é servida por sistemas do tipo unitário sem tratamento

Conforme referido anteriormente, está previsto o arranque para breve de uma ETAR a do Seixalinho – que servirá também parte do concelho do Alcochete. A ETAR já se encontra concluída, faltando unicamente finalizar a construção do sistema interceptor. Está prevista a construção de mais seis ETAR (ETAR de Afonsoeiro, ETAR de Atalaia, ETAR de Pegões Gare, ETAR de Taipadas, ETAR de Foros do Trapo e ETAR de Pegões Velho).

Com a implantação da rede de ETAR prevista, o nível de atendimento da população por sistemas de drenagem com tratamento aumentará para valores próximos de 98%.

Concelho de Oeiras

Neste Concelho existem cinco sistemas de saneamento que cobrem a totalidade da população do Concelho.

As águas residuais drenadas são encaminhadas para o Sistema de Saneamento da Costa do Estoril e para a ETAR de Alcântara.

Em consequência, neste Concelho os níveis de atendimento da população por sistemas de drenagem e de tratamento são dos mais elevados no contexto da AML, correspondendo à cobertura da totalidade da população por infra-estruturas deste tipo.

Os sistemas de drenagem são constituídos, em todos os casos, por redes do tipo separativo e a sua exploração iniciou-se há mais de 10 anos.

Embora a totalidade da população do Concelho seja servida por instalações de tratamento que funcionam correctamente, o nível de tratamento instalado não é adequado face às exigências legais em vigor e aos usos dos associados aos meios hídricos receptores.

Concelho de Palmela

Neste Concelho existem dez sistemas de saneamento que asseguram a cobertura de cerca de 90% da sua população total. Todos os sistemas, à excepção de dois de pequenas dimensões que servem no total cerca de 230 habitantes, estão dotados de infra-estruturas de tratamento de águas residuais, resultando numa taxa de cobertura da população de 89,5%. Os restantes 10% de população que não são servidos por sistemas de drenagem, dispõem de sistemas individuais.

Este Concelho apresenta, assim, níveis de atendimento por sistemas de drenagem e tratamento que podem ser considerados bastante satisfatórios, no contexto da AML.

Os sistemas existentes são constituídos por redes de drenagem do tipo separativo, misto e unitário, que cobrem, respectivamente, cerca de 30%, 59% e 1% da população total do Concelho. A exploração da grande maioria dos sistemas iniciou-se há mais de 10 anos.

Associando as características das redes de drenagem à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações

e à adequabilidade do grau de tratamento instalado, são as seguintes as taxas de cobertura da população do Concelho:

- Cerca de 23% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 2% da população total do concelho é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 4% da população total do concelho é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 29% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR, com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 30% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR, com um grau de tratamento adequado e com mau funcionamento
- Cerca de 1% da população é servida por sistemas do tipo unitário com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento
- Cerca de 0,5% da população é servida por sistemas do tipo separativo sem ETAR

O tratamento das águas residuais é efectuado em oito instalações (ETAR de Palmela, ETAR de Barracheia, ETAR de APIC, ETAR de Salgueirinha, ETAR de Poceirão, ETAR de Águas de Moura, ETAR de Aires e ETAR de Lagoinha). Estão previstas intervenções nas ETAR da APIC, Salgueirinha, Aires e Lagoinha, destinadas a ampliar a capacidade de tratamento. Está prevista a construção de mais duas ETAR que irão servir novas manchas populacionais.

Com a construção destas ETAR, o nível de atendimento com tratamento de águas residuais sondará os 100%.

Concelho de Seixal

Neste Concelho estão constituídos cinco sistemas de saneamento que asseguram a cobertura de cerca de 100% da população total do concelho. Três dos sistemas existentes estão dotados de ETAR, o que se traduz numa taxa de cobertura

da população do concelho por sistemas de tratamento de cerca de 33%.

No que se refere aos níveis de atendimento por instalações de tratamento de águas residuais, a situação do Concelho pode ser considerada pouco satisfatória.

Os cinco sistemas existentes são constituídos por redes de drenagem do tipo separativo.

Associando as características das redes de drenagem à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento, obtêm-se as seguintes taxas de cobertura da população:

- Cerca de 15% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 28% da população é servida por sistemas do tipo separativo com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

- Cerca de 57% da população é servida por sistemas do tipo separativo sem ETAR

Actualmente existem no concelho três ETAR (ETAR de Fernão Ferro, ETAR de PIS e ETAR da Quinta da Bomba), servindo esta última também parte do concelho de Almada. Existe ainda uma pequena instalação dotada unicamente de tratamento primário (ETAR de Pinhal de Frades).

Está prevista a construção de duas ETAR (ETAR de Seixal e ETAR de Pinhal do General), as quais permitirão aumentar os níveis de atendimento com tratamento de águas residuais para cerca de 90%.

Concelho de Sesimbra

Neste Concelho existem três sistemas de saneamento que asseguram a drenagem das águas residuais produzidas por 50 % da população total do Concelho. Somente 24% da população é servida por instalações de tratamento de águas residuais. A percentagem de população servida por sistemas individuais é elevada, da ordem de 50%

A situação deste Concelho caracteriza-se, assim, por graves carências, tanto no que se refere à drenagem das águas residuais como ao seu tratamento.

Os sistemas existentes são constituídos por redes de drenagem dos tipos separativo e misto, com taxas de cobertura da população de 24% e 27%,

respectivamente. A exploração dos sistemas teve início, em todos os casos, há mais de 10 anos.

Associando as características das redes de drenagem à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento, obtêm-se as seguintes taxas de cobertura da população:

- Cerca de 24% da população é servida por sistemas do tipo separativo, com ETAR com um grau de tratamento adequado e bom funcionamento

- Cerca de 27% da população é servida por sistemas do tipo mistos sem ETAR

No Concelho existem actualmente duas ETAR (ETAR de Santana-Ferraria e ETAR da Quinta do Conde), esta última de âmbito intermunicipal.

Estão previstas mais quatro ETAR para o Concelho (ETAR de Sesimbra, ETAR de St.º António, ETAR de Alfarim / Lagoa de Albufeira e ETAR de Espichel). Estas ETAR servirão quer as áreas de maior concentração populacional quer as áreas de maior sensibilidade ecológica.

Com a construção destas ETAR, o atendimento das populações do Concelho com tratamento de águas residuais aumentará para cerca de 50%.

Concelho de Setúbal

Neste Concelho estão constituídos oito sistemas de saneamento, quatro dos quais de pequenas dimensões (menos de 500 habitantes), que asseguram, no conjunto, o atendimento de cerca de 93% da sua população total, valor que pode ser considerado satisfatório. O mesmo não acontece em relação à cobertura da população por sistemas de tratamento de águas residuais, uma vez que somente 16% da população se encontra servida por infra-estruturas deste tipo. A percentagem de população servida por sistemas individuais é de cerca de 7%.

Dos quatro sistemas de maiores dimensões, dois são constituídos por redes de drenagem do tipo separativo e outros dois por redes do tipo misto. Os sistemas de pequenas dimensões são todos compostos por redes de drenagem do tipo separativo. As taxas de cobertura da população pelos diferentes tipos de rede são as seguintes:

- Cerca de 8% da população é servida por redes de drenagem do tipo separativo

- Cerca de 85% da população é servida por redes de drenagem do tipo misto

A exploração dos sistemas teve início, em todos os casos, há mais de 10 anos.

As taxas de cobertura da população discriminadas em função das características das redes de drenagem, da existência ou não de ETAR, do modo de funcionamento destas instalações e da adequabilidade do grau de tratamento, são as seguintes:

– Cerca de 7% da população é servida por sistemas do tipo separativo dotados de ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 0,2% da população é servida por sistemas do tipo separativo dotados de ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 0,4% da população é servida por sistemas do tipo separativo dotados de ETAR com um grau de tratamento não adequado e com mau funcionamento

– Cerca de 8% da população é servida por sistemas do tipo misto com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 0,5% da população é servida por sistemas do tipo separativo sem ETAR

– Cerca de 77% da população é servida por sistemas do tipo misto sem ETAR

Actualmente, existem no concelho duas ETAR, de pequena dimensão. As águas residuais dos aglomerados localizados na zona Norte do Concelho são tratadas na ETAR da Quinta do Conde, localizada no Concelho de Sesimbra.

O panorama relativo ao tratamento das águas residuais sofrerá uma melhoria significativa a curto prazo, com a construção da ETAR de Setúbal. Esta ETAR vai tratar as águas residuais da Cidade, onde residem actualmente cerca de 85 000 habitantes, o que se traduzirá num aumento do nível de atendimento para valores próximos de 85%.

Concelho de Sintra

Neste Concelho existem oito sistemas de saneamento que asseguram a cobertura de cerca de 89% da sua população total. Todos os sistemas existentes estão dotados de tratamento de águas residuais. A população não servida por redes de drenagem é elevada, da ordem de 11%, dispondo

de sistemas individuais de tratamento das águas residuais.

Todos os sistemas são compostos por redes do tipo separativo e a sua exploração iniciou-se há mais de dez anos, no caso de 3 sistemas, e há menos de dez anos, nos restantes.

Atendendo à existência ou não de ETAR, ao modo de funcionamento destas instalações e à adequabilidade do grau de tratamento, obtêm-se as seguintes taxas de cobertura da população:

– Cerca de 80 % da população é servida por ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento

– Cerca de 9% da população é servida por ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento

Actualmente existem sete ETAR (ETAR de Almargem do Bispo, ETAR de Azoia, ETAR de Montelavar, ETAR de Nafarros, ETAR de Vila Verde, ETAR da Ribeira de Cobres – Sistema II e ETAR de Sabugo) que servem cerca de 10% da população do Concelho. Uma parte importante da população do Concelho (cerca de 79%) drena as suas águas residuais para o Sistema da Costa do Estoril.

Actualmente encontram-se em construção cinco ETAR (ETAR de Ribeira de Colares – Sistema I, ETAR de Almoçageme, ETAR de Magoito, ETAR de S. João das Lampas e ETAR de Cavaleira). Algumas destas ETAR irão tratar as águas residuais de aglomerados populacionais localizados junto à Costa e que contribuem para a poluição das águas das praias. Está prevista a construção de mais uma ETAR – Coutim Afonso.

Com a plena concretização destas obras os níveis de atendimento da população do Concelho por sistemas de drenagem e tratamento aumentarão para valores próximos de 100%.

Concelho de Vila Franca de Xira

Neste Concelho existem treze sistemas de saneamento que servem cerca de 93% da população total. Para além destes, existem ainda dezassete sistemas de pequenas dimensões (menos de 500 habitantes), que cobrem cerca de 4% da população do concelho. A maior parte dos sistemas de pequenas dimensões está dotada de uma ETAR, que em alguns casos não passa de uma fossa séptica sem qualquer dispositivo complementar de tratamento das águas residuais. Cerca de 3% da população é servida por sistemas individuais.

Trata-se, portanto, de um Concelho com níveis de atendimento por sistemas de drenagem bastante satisfatórios, mas com graves carências no que diz respeito ao tratamento das águas residuais.

A grande maioria dos sistemas são constituídos por redes de drenagem do tipo misto e a sua exploração iniciou-se há mais de dez anos.

Discriminando as taxas de cobertura da população em função das características da rede de drenagem, da existência ou não de ETAR, do modo de funcionamento destas e da adequabilidade do grau de tratamento, obtêm-se os seguintes indicadores:

– Cerca de 3% da população é servida por sistemas do tipo separativo, correspondendo 2% a sistemas com ETAR com tratamento adequado e com bom funcionamento, 0,7% a sistemas com ETAR com tratamento não adequado e com bom funcionamento e 0,1% a sistemas sem ETAR

– Cerca de 90% da população é servida por sistemas do tipo misto, em que 97% correspondem a sistemas com ETAR com um grau de tratamento adequado e com bom funcionamento, 0,2% a sistemas com ETAR com um grau de tratamento não adequado e com bom funcionamento e 88% a sistemas sem ETAR

– Cerca de 5% da população é servida por sistemas do tipo unitário sem ETAR

Conforme referido anteriormente, os maiores aglomerados urbanos do concelho, alguns dos quais com uma concentração industrial importante, não estão servidos por sistemas de tratamento de águas residuais.

Existe uma grande quantidade de fossas sépticas, em alguns casos complementadas por poços absorventes ou trincheiras filtrantes, que servem pequenas povoações rurais.

Por forma a alterar esta situação, está prevista a construção de três ETAR de grandes dimensões que servirão os aglomerados populacionais e a indústria localizados na zona ribeirinha (ETAR de Vila Franca de Xira, ETAR de Alverca do Ribatejo e ETAR de Castanheira do Ribatejo). Está prevista ainda a construção de uma ETAR de menores dimensões que servirá aglomerados localizados na zona interior do Concelho (ETAR de Granja de Alpriate).

Com a concretização dos projectos de construção destas ETAR, os níveis de atendimento da população

do Concelho por sistemas de tratamento aumentará para valores próximos de 95%.

Adequabilidade dos Sistemas de Tratamento das Águas Residuais

Quadro Normativo e Legislativo

O quadro legislativo de referência para a avaliação da adequabilidade do grau de tratamento instalado nas ETAR face à sensibilidade dos meios hídricos receptores das águas residuais é constituído pelo Decreto-Lei n.º 152/97.

Este documento legislativo, entre outros aspectos, identifica os meios hídricos classificados como zonas sensíveis e menos sensíveis, do ponto de vista da susceptibilidade à eutrofização, e estipula as metas temporais e os níveis de tratamento que deverão ser respeitados nas descargas de águas residuais, em função da sensibilidade do meio receptor.

O Decreto-lei estipula, ainda, que deverão ser aplicados requisitos de tratamento mais rigorosos do que aqueles que se prendem unicamente com a sensibilidade do meio receptor à eutrofização quando está em causa o cumprimento de objectivos de qualidade fixados para esse meio receptor pela legislação em vigor, em função dos usos associados às suas águas. Trata-se, neste caso, de atender ao especificado no Decreto-lei n.º 236/98, que estipula normas de qualidade em função dos usos da água.

Os usos que requerem especial atenção pela exigência de níveis mais elevados de qualidade da água, nomeadamente em termos bacteriológicos, são os usos balneares, a produção de água para consumo humano e a produção conquinícola.

Em síntese, será necessário cruzar as exigências de qualidade estipuladas nos dois documentos legislativos para avaliar a adequabilidade do grau de tratamento instalado nas ETAR.

Caracterização dos Meios Receptores

Em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 152/97, na AML foram identificadas como zonas sensíveis, os esteiros do Seixal, Coima, Moita e Montijo (Estuário do Tejo) e a Lagoa da Albufeira. A Costa Atlântica do país foi classificada como zona menos sensível.

Os restantes meios hídricos da região, não sendo classificados como zonas sensíveis ou zonas menos sensíveis, são considerados zonas “ normais” .

Adequabilidade do Grau de Tratamento Instalado nas ETAR

Em conformidade com o referido no ponto 1.3.5.1, a filosofia que presidiu à análise da adequabilidade dos níveis de tratamento instalados nas ETAR, teve em consideração, para além da classificação do meio hídrico receptor como zona sensível, menos sensível ou normal, os usos actuais e potenciais que estão às suas águas.

Em termos genéricos, e indo ao encontro do preceituado no quadro normativo em vigor, na análise efectuada estiveram subjacentes os critérios a seguir explicitados:

- As ETAR que drenam directamente para zonas consideradas sensíveis ou para linhas de água afluentes a essas zonas, devem estar dotadas de tratamento terciário; como no caso particular das zonas sensíveis existentes na região em estudo são praticadas actividades balneares e de produção conquícola, o tratamento terciário deverá contemplar, para além da remoção de nutrientes, a desinfecção das águas residuais
- As ETAR que drenam para massas de água que não estão classificadas como zonas sensíveis ou zonas menos sensíveis devem estar dotadas, no mínimo, de tratamento secundário; o processo de tratamento deve incluir a desinfecção das águas residuais, caso as ETAR drenem directamente para meios hídricos onde os usos da água exijam níveis elevados de qualidade em termos bacteriológicos, ou para linhas de água afluentes a esses meios, desde que a distância entre o local de lançamento das águas residuais e essas zonas não seja suficientemente grande para promover um tratamento complementar das águas residuais.

No caso particular da ETAR da Guia, que lança as águas residuais tratadas a um nível preliminar na Costa Atlântica, que é considerada uma zona menos sensível, a Empresa responsável pela Gestão do Sistema irá implementar, a curto prazo, um conjunto de medidas destinadas a melhorar as eficiências de tratamento até níveis compatíveis com o tratamento primário, dando cumprimento, assim, ao exigido no Decreto-Lei n.º 152/97. De acordo com as conclusões de vários estudos realizados, que serão apresentadas mais detalhadamente no ponto seguinte, este nível de tratamento é adequado, ao longo do tempo

de vida do empreendimento, para garantir uma boa qualidade bacteriológica das águas das praias.

No entanto, deve ter-se em conta que o referido Decreto-Lei prevê a revisão da classificação das zonas menos sensíveis, pelo menos, de 4 em 4 anos, pelo que se poderá perspectivar a necessidade de introdução de tratamento de nível superior. Esta posição encontra-se fundamentada nas conclusões de estudos realizados, que serão apresentadas no ponto seguinte.

Nesta perspectiva foi considerado que, actualmente, a ETAR está dotada de um grau de tratamento não adequado.

Não tendo ainda sido elaboradas as cartas de usos da água, tal como previsto no Decreto-lei n.º 236/98, recorreu-se ao conhecimento que se tem dos usos das linhas de água da região abrangida pela AML, decorrente dos diversos trabalhos que foram elaborados, e que são apresentados na Figura 4.

Deste modo, foi possível efectuar uma abordagem mais abrangente e avaliar se o grau de tratamento instalado nas ETAR se adequava às exigências de qualidade fixadas para os meios hídricos da região pela legislação em vigor, atendendo quer à sensibilidade à eutrofização quer aos usos actuais e potenciais que estão associados às águas.

A análise realizada segundo a metodologia atrás explicitada permitiu concluir que, actualmente, na região da AML, cerca de 48% da sua população total é servida por ETAR com um grau de tratamento não adequado e cerca de 26% por ETAR com um grau de tratamento adequado.

Modelação da Qualidade da Água no Estuário do Tejo

A HIDROPROJECTO realizou, no âmbito do Estudo de Avaliação e Beneficiação do Sistema de Saneamento da Costa do Estoril, um estudo da dispersão de efluentes, em modelo matemático, na zona do Emissário da Guia.

Este estudo destinava-se a avaliar se o nível de tratamento primário a implementar na ETAR da Guia permitia garantir a preservação da qualidade da água dos meios receptores (Estuário do Tejo e águas costeiras).

Os resultados das simulações de coliformes fecais apontaram para que, nas condições actuais de rejeição do efluente da Guia, não seja necessária

a introdução de um grau de tratamento mais avançado do que o tratamento primário. Esta conclusão mantém-se para as condições de horizonte de projecto (2010).

As simulações apontaram, ainda, para a necessidade de remoção de partículas representativas de gorduras, visto que, com grande probabilidade, a orla costeira mais próxima seria afectada.

A HIDROPROJECTO realizou, recentemente, mais dois estudos de modelação da qualidade da água do Estuário do Tejo.

O primeiro estudo foi realizado para a Área Metropolitana de Lisboa e tinha como objectivo avaliar o efeito sobre os processos biológicos e sobre o estado trófico actual do Estuário associado ao efeito do acréscimo das rejeições de azoto, devido à rejeição dos efluentes das ETAR existentes ou previstas na zona envolvente do Estuário.

Este estudo tinha por base um modelo ecológico unidimensional, com uma escala de aplicação anual, desenvolvido para o Estuário(ECOWIN), complementado por um modelo bidimensional, com uma escala temporal bi-mensal, que pertence ao sistema de modelos da HIDROPROJECTO, designado por MEGA.

As conclusões obtidas com o modelo ECOWIN foram que o aumento de cargas de azoto, estimado para as condições correspondentes ao horizonte de projecto das ETAR existentes e previstas, poderá ter um impacte significativo sobre o Estuário do Tejo. Para as condições presentes de entrada em funcionamento das ETAR a remoção de azoto não se afigura como crítica, sendo no entanto necessário prever a sua remoção dos efluentes tratados para as condições definidas para o horizonte de projecto.

A remoção de azoto poderá, eventualmente, ser efectuada por zonas, dado que os efeitos mais pronunciados se fazem sentir sobre na Cala Norte e Canal de montante do Estuário.

Os resultados da aplicação do modelo MEGA apontaram para o seguinte:

- O acréscimo da concentração de azoto permanece polarizado na margem direita
- O acréscimo da concentração de fitoplâncton é distribuído por uma área muito mais vasta do Estuário, devendo este facto contribuir para limitar a produção primária por unidade de área.

Neste estudo concluiu-se ainda que a remoção de azoto, alargada a todas as águas residuais produzidas na Área Metropolitana de Lisboa e que drenam para o Estuário do Tejo, poderá

conduzir a uma tendência para uma situação oligotrófica, que não corresponde necessariamente ao equilíbrio natural do meio.

O segundo estudo foi realizado para a Associação de Municípios do Distrito de Setúbal e visava avaliar as incidências sobre a qualidade da água do Estuário do Tejo, a nível do potencial risco de eutrofização e de contaminação bacteriológica, associadas ao lançamento de efluentes com diferentes graus de tratamento, provenientes da rede de ETAR previstas no âmbito da despoluição do Arco Ribeirinho Sul do Estuário do Tejo.

As conclusões principais deste estudo foram as seguintes:

- As diferenças entre as concentrações de fitoplâncton que se obtêm nas zonas mais confinadas do Arco Sul do Estuário, para as condições que envolvem a remoção de 30% dos nutrientes (tratamento secundário) e as que correspondem à remoção de 80% dos nutrientes (tratamento terciário), apenas são detectáveis na vizinhança dos pontos de lançamento. Deste modo, a remoção de nutrientes nas ETAR do Arco Sul, não constitui uma prioridade, não sendo de excluir a necessidade futura de introdução de tratamento terciário, em função dos resultados da monitorização das zonas confinadas.
- A aplicação de tratamento secundário aos efluentes é suficiente para confinar a poluição bacteriológica às vizinhanças dos pontos de lançamento. Nestes locais é, em geral, excedido o VMR para águas balneares mas nunca é ultrapassado o VMA para esta categoria de uso de água.

Estas conclusões deverão ser encaradas com algumas limitações, face às imposições da legislação em vigor, relativamente ao grau de tratamento das águas residuais lançadas em meios receptores classificados como sensíveis.

Investimentos Realizados e a Realizar a Curto Prazo no Âmbito da Drenagem e Tratamento das Águas Residuais

Os investimentos realizados e a realizar pelos dezoito municípios abrangidos pelo estudo são apresentados nos Quadros 1.3-22 e 1.3-23.

Os valores que constam desse quadro foram obtidos de duas formas distintas, que se passam a explicitar:

- No caso dos municípios que responderam na íntegra ao inquérito efectuado pela

HIDROPROJECTO, foram utilizados os valores que constavam da resposta

- No caso dos municípios que não responderam ao inquérito, ou que apresentaram somente os investimentos realizados em anos passados, os investimentos a realizar até ao ano 2003 foram estimados no pressuposto de que serão construídas, até esse ano, as ETAR previstas para esses municípios.

Identificação de Carências no Âmbito da Drenagem e Tratamento das Águas Residuais

Seguidamente serão identificadas as carências, ao nível da drenagem e tratamento das águas residuais, existentes nos dezoito concelhos abrangidos pelo estudo.

Concelho de Alcochete

– Grau de tratamento não adequado e mau funcionamento da ETAR de Alcochete/São Francisco, onde são tratadas as águas residuais de uma percentagem elevada de população do Concelho, sendo portanto imprescindível proceder à remodelação desta instalação ; presentemente, está a decorrer o concurso para elaboração do Projecto de Execução da remodelação desta instalação;

– Percentagem significativa de população servida por ETAR com grau de tratamento não adequado, decorrente do facto da ETAR do Seixalinho (ETAR localizada no concelho do Montijo para onde são encaminhadas as águas residuais do sistema de Samouco) não promover o tratamento terciário das águas residuais, sendo portanto necessário prever a implantação desta etapa do tratamento;

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, por forma a aumentar as taxas de cobertura da população do Concelho, de acordo com a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97, de 18 de Junho.

Concelho de Almada

– Baixo nível de atendimento da população do concelho por infra-estruturas de tratamento de águas residuais, resultante do facto dos sistemas

de Almada / Mutela e Costa / Trafaria não disporem de ETAR; está a decorrer o concurso de concepção / construção das ETAR que servirão os dois sistemas referidos;

– Percentagem elevada de população servida por ETAR com grau de tratamento não adequado, decorrente do facto da ETAR da Quinta da Bomba não promover o tratamento das águas residuais ao nível terciário, sendo portanto necessário equacionar a ampliação do seu grau de tratamento;

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, por forma a aumentar as taxas de cobertura da população do Concelho, de acordo com a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97, de 18 de Junho.

Concelhos de Amadora, Cascais, Oeiras e Sintra

O Sistema de Saneamento da Costa do Estoril, que serve a quase totalidade das populações e indústrias destes concelhos, conduz as águas residuais à ETAR da Guia, que promove o seu tratamento, apenas, a nível preliminar.

Parte das águas residuais do Concelho da Amadora são encaminhadas para a ETAR de Alcântara, a qual contempla, apenas, um nível de tratamento primário.

Esta situação melhorará significativamente, a curto prazo, com a concretização das obras de remodelação e ampliação da ETAR de Alcântara, bem como com a concretização dos estudos que a SANEST está a desenvolver para a ampliação da ETAR da Guia.

- No caso particular do Concelho de Amadora, verifica-se que uma percentagem elevada de população é servida por redes de drenagem do tipo unitário, sendo portanto de equacionar a sua substituição gradual por rede do tipo separativo.

- No caso do Concelho de Sintra, uma percentagem significativa da população é servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, de forma a satisfazer a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97.

Quadro 1.3-22
Investimentos Realizados
pelos Municípios,
1994-1998

ANO	REDES DE DRENAGEM E EMISSÁRIOS										ETAR		TOTAL
	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	2002	2003	
Alcochete													
Almada	112 556	193 333	336 241	631 763	292 000	11 344	5 702	8 597	202	445	1592 183		
Amadora	87 045	61 926	35 066	53 032							237 069		
Azambuja													
Barreiro													
Cascais	93 387	98 626	181 994	185 647	635 168	21 828					1216 650		
Lisboa									70 000	2 580 000	2 650 000		
Loures													
Mafra					480 000				1 660 000	2 140 000			
Moita	15 378	14 131	65 740	28 818	54 394	2 250	4 897	10 040		5 031	200 679		
Montijo			10 369	16 835	4 598	2 902	404	1 160	59 606	178 020	273 894		
Oeiras	258 000	100 680	56 123	91 785	56 950						563 538		
Palmela			64 984	83 618	25 133			1 977	93 596	18 876	288 184		
Seixal													
Sesimbra													
Setúbal													
Sintra	832 380	1059 000	1065 100	396 300	672 185	536 000	649 500	423 000	244 584	150 165	6028 214		
V. Franca Xira													

Unidade: 10³ Esc.

Notas: Os valores apresentados no ano de 1998 para o concelho de Mafra correspondem ao total de investimentos no período 1994 a 1998

ANO	REDES DE DRENAGEM E EMISSÁRIOS								ETAR		TOTAL	
	1994	1995	1996	1997	1998	1994	1995	1996	1997	1998		
Alcochete					38 000							38 000
Almada	614 300	977 200	480 800	100 000		59 500	1 608 800	1 323 200				5 163 800
Amadora	477 000	288 000	168 000									933 000
Azambuja	6 000	12 000	51 648	79 296	79 296	95 222	190 445	234 662	88 435	88 435		925 440
Barreiro			288 000	576 000	576 000			710 200	1 420 400	1 420 400		4 991 000
Cascais	927 000											927 000
Lisboa					1 850 000		1 065 000					2 915 000
Loures												
Mafra	430 000				320 000							750 000
Moita			24 800	49 600	49 600			615 000	1 230 000	1 230 000		3 199 000
Montijo	88 250	609 100	638 000	465 000		199 273	560 000	440 000	400 000			3 399 623
Oeiras	502 000											502 000
Palmela	200 200	1140 000										1 340 200
Seixal			112 000	224 000	224 000			489 640	979 280	979 280		3 008 200
Sesimbra			79 000	158 000	158 000			67 200	134 400	134 400		731 000
Setúbal			800 000	800 000			500 000	1 000 000				4 500 000
Sintra	972 200	1 110 000	748 000	373 000	63 000	301 500	164 500	170 000	135 000	20 000		4 057 200
V. Franca Xira			224 000	448 000	448 000			1 926 400	3 852 800	3 852 800		10 752 000
TOTAL	4 216 950	4 536 300	3 614 248	3 272 896	1 597 896	2 863 495	4 088 745	6 976 302	9 240 315	7 725 315	48 132 463	

Unidade: 10^{^3} Esc.

Notas: Os valores apresentados no ano 2000 para o concelho de Palmela correspondem ao total de investimentos no período 2000 a 2006

Quadro 1.3-23
Investimentos
a realizar
pelos municípios
até 2003

Concelho de Azambuja

– Baixos níveis de atendimento da população do concelho por redes de drenagem, preconizando-se a sua extensão a todos os aglomerados do concelho, desde que técnica e economicamente viável, por forma a contemplar a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97;

– Baixos níveis de atendimento da população por ETAR, preconizando-se a construção das ETAR previstas, as quais irão servir os sistemas de drenagem existentes; os futuros sistemas de saneamento a criar deverão contemplar o tratamento adequado das águas residuais;

– Percentagem elevada de população servida por rede de drenagem do tipo unitário, sendo portanto de equacionar a sua substituição gradual por rede do tipo separativo.

Concelho de Barreiro

– Nível de atendimento da população com sistemas de tratamento de águas residuais nulo, apesar dos sistemas de drenagem servirem a totalidade da população do concelho, sendo portanto imprescindível concretizar a implantação da rede de ETAR previstas.

Concelho de Lisboa

– Percentagem significativa de população servida por sistemas de drenagem sem ETAR, resultante do facto do sistema de drenagem do Terreiro do Paço não estar dotado de infra-estruturas deste tipo, sendo portanto imprescindível prever uma solução técnica que garanta o tratamento adequado das águas residuais;

– Percentagem elevada de população servida por sistemas de saneamento com um grau de tratamento não adequado, decorrente do facto das águas residuais produzidas por esta parcela da população serem encaminhadas para a ETAR de Alcântara; esta situação será corrigida, a curto prazo, com a concretização das obras de ampliação desta ETAR;

– Percentagem elevada de população servida por rede de drenagem do tipo unitário, preconizando-se a sua substituição por rede do tipo separativo.

Concelho de Loures

– Não foram identificadas situações críticas relevantes no âmbito da drenagem e tratamento das águas residuais

Concelho de Mafra

– Grau de cobertura da população por sistemas de drenagem e tratamento muito baixo, sendo imprescindível prever o aumento dos níveis de atendimento mediante a implantação de redes de drenagem, complementadas com ETAR, em todos os aglomerados do Concelho, desde que viável em termos técnicos e económicos, por forma a cumprir a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97;

– Percentagem elevada de população servida por redes de drenagem do tipo unitário, preconizando-se a sua substituição gradual por redes do tipo separativo.

Concelho da Moita

– Nível de atendimento da população por infra-estruturas de tratamento de águas residuais muito baixo, apesar da quase totalidade da população se encontrar servida por redes de drenagem, sendo imprescindível equacionar a construção da rede de ETAR previstas neste Concelho.

Concelho do Montijo

– Percentagem significativa de população servida por sistemas de drenagem sem ETAR, sendo portanto imprescindível a concretização da implantação da rede de ETAR prevista para este Concelho;

– Percentagem elevada de população servida por instalações de tratamento com grau de tratamento não adequado, decorrente do facto da ETAR do Seixalinho não promover o tratamento das águas residuais a um nível terciário, sendo portanto necessário equacionar a ampliação do grau de tratamento desta instalação.

Concelho de Palmela

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, de acordo com a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97.

Concelho de Seixal

– Percentagem elevada de população servida por sistemas de drenagem sem ETAR, sendo portanto

absolutamente necessário equacionar a construção da rede de ETAR previstas neste Concelho;

– Percentagem significativa de população servida por instalações de tratamento das águas residuais com um grau de tratamento não adequado, resultante do facto da ETAR da Quinta da Bomba não promover o tratamento terciário das águas residuais, sendo portanto necessário prever a ampliação do grau de tratamento desta ETAR;

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de prever, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, de acordo com a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97.

Concelho de Sesimbra

– A ETAR de Santana-Ferraria e da Quinta do Conde não promovem o tratamento das águas residuais ao nível terciário, sendo portanto de prever a ampliação do grau de tratamento destas instalações;

– Percentagem elevada de população servida por sistemas de drenagem sem tratamento das águas residuais, sendo portanto imprescindível concretizar os projectos de construção das ETAR previstas neste Concelho;

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, por forma a satisfazer a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97.

Concelho de Setúbal

– Percentagem elevada de população servida por redes de drenagem sem ETAR; a construção da ETAR da Cidade de Setúbal, que se prevê ter início no verão do ano 2000, permitirá melhorar significativamente esta situação;

– Percentagem elevada de população servida por soluções individuais de saneamento, sendo portanto de equacionar, desde que técnica e economicamente viável, a implantação de sistemas de drenagem e tratamento nos aglomerados não servidos, por forma a satisfazer a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97.

Concelho de Vila Franca de Xira

– Percentagem elevada de população servida por rede de drenagem sem tratamento, sendo imprescindível a concretização dos projectos de construção da rede de ETAR previstas no Concelho;

– Percentagem significativa de população servida por fossas sépticas colectivas sem dispositivos de tratamento complementar das águas residuais.

10.8.1.4 Recolha e Tratamento de Resíduos Sólidos

Considerações Preliminares

Tal como no caso da vertente drenagem, tratamento e destino final das águas residuais, para obtenção de informação relativa à recolha e tratamento de resíduos sólidos foi efectuado um inquérito aos municípios, associações de municípios e às empresas concessionárias dos sistemas multimunicipais abrangidos.

Esta informação foi ainda complementada com reuniões com alguns municípios e solicitação de esclarecimentos por telefone ou carta.

Foram também solicitados ao INR e à DGA, o fornecimento dos “ Mapas de Registo de Resíduos Urbanos ” de 1997 e 1998 e o apuramento da produção de resíduos industriais perigosos e não perigosos para os concelhos da área em estudo, com base nos “ Mapas de Registo de Resíduos Industriais ” existentes; estes elementos não chegaram no entanto a ser recebidos.

Assim, o diagnóstico da situação baseou-se nas informações anteriormente referidas e nos seguintes documentos:

– Estatísticas do Ambiente, INE, 1991/1992

– Estimativas da População Residente, INE/1997

– Estudo de Acompanhamento e Avaliação do PORLVT – O Saneamento Básico na Área Metropolitana de Lisboa (1.º quadriénio 1994/95/96/97), CCRLVT, Dezembro de 1997

– Estudo de Acompanhamento e Avaliação do PORLVT – O Saneamento Básico na Região de Lisboa e Vale do Tejo (1.º quadriénio 1994/95/96/97), CCRLVT, Dezembro de 1998.

Com base na informação apurada caracteriza-se nos pontos seguintes a situação dos resíduos sólidos

urbanos e referenciam-se igualmente os resíduos industriais.

– sistemas municipais, geridos por municípios ou associação de municípios

Resíduos Sólidos Urbanos

– sistemas multimunicipais, geridos pelas empresas concessionárias criadas para o efeito.

Caracterização Geral

Nos concelhos da área de intervenção do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML), os sistemas de remoção (excluindo nalguns casos a vertente específica da remoção selectiva) são geridos pelos respectivos municípios.

O esquema apresentado no Quadro 1.4-1, ilustra a situação quanto aos sistemas existentes e respectivas entidades gestoras.

A gestão dos sistemas de valorização e tratamento dos resíduos está entretanto cometida a diferentes entidades, em função dos diferentes sistemas existentes:

Em termos quantitativos, a produção de resíduos sólidos urbanos e equiparados, incluindo não só os provenientes das recolhas dos municípios como também os entregues directamente nos sistemas por particulares, terá ascendido na região a cerca de 1,4 milhões de toneladas em 1998 (Quadro 1.4-2), o que reportado à população total da região (da ordem de 2,66 milhões de habitantes), corresponde a uma capitação de 1,45kg/hab.dia.

Quadro 1.4-1
Sistemas de Resíduos Sólidos Urbanos

CONCELHO	ENTIDADE GESTORA		VALORIZAÇÃO E TRATAMENTO
	RECOLHA INDIFERENCIADA	RECOLHA SELECTIVA	
Azambuja	Sistema municipal	Sistema multimunicipal de valorização e tratamento de RSU do Oeste* RESIOESTE Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA	
	Município		
Mafra	Sistema municipal		
	Município		
Cascais Oeiras Sintra	Sistemas municipais		Sistema municipal AMTRES Associação de Municípios de Cascais, Oeiras e Sintra para o Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos
	Município		
	Município		
Vila F. de Xira Loures Amadora Lisboa	Sistemas municipais		Sistema multimunicipal de valorização e tratamento de RSU de Lisboa Norte VALORSUL Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos da Área Metropolitana de Lisboa (Norte), SA
	Município		
	Município		
	Município		
Almada Seixal Barreiro Moita Montijo Alcochete Palmela Sesimbra	Sistemas municipais	Sistema multimunicipal de valorização e tratamento de RSU da margem Sul do Tejo AMARSUL Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, SA	
	Município		
Setúbal	Sistema municipal		
	Município		

*Fora da zona de intervenção do PROT-AML, abrange ainda os concelhos de Alcobaça, Alenquer, Arruda dos Vinhos, Bombarral, Cadaval, Caldas da Rainha, Lourinhã, Nazaré, Óbidos, Peniche, Rio Maior, Sobral de Monte Agraço e Torres Vedras

Quadro 1.4-2 Resíduos Sólidos Recebidos nos Diferentes Sistemas (1998)

CONCELHO	RSU E EQUIPARADOS (T)	%	OUTROS RESÍDUOS (T)	HABITANTES (HAB.)	CAPITAÇÃO (KG/HAB.DIA)
Azambuja	7 440	0,5		19 540	1,04
Mafra	20 725	1,5		44 640	1,27
Cascais, Oeiras e Sintra	271 644	19,3		695 790	1,07
Sistema da VALORSUL	719 003	51,0		1192 524	1,65
Sistema da AMARSUL	339 530	24,1	105 430	599 000	1,55
Setúbal	50 835	4		104 110	1,34

Em termos qualitativos, os dados mais recentes resultantes de campanhas de caracterização efectuadas, reportam-se às áreas de intervenção da VALORSUL (1998), AMTRES (1996) e AMARSUL (1998).

Estes valores são apresentados no Quadro 1.4-3.

O predomínio dos materiais fermentáveis é ainda manifesto, verificando-se que também as embalagens, no seu conjunto, representam uma parcela significativa dos resíduos.

Níveis de Atendimento

Remoção Indiferenciada

O grau de cobertura da população com recolha de RSU é praticamente de 100% (Quadro 1.4-4). Exceptua-se uma pequeníssima parcela da

população dos concelhos da Azambuja, Mafra e Palmela, mais dispersos, correspondendo a população isolada.

As operações de recolha dos RSU são executadas em todos os municípios com um carácter de regularidade. Verifica-se, na margem Sul, uma grande percentagem de população servida com uma frequência de recolha diária (7 dias na semana), o que, se do ponto de vista da população corresponde ao melhor serviço, implica por outro lado custos acrescidos em termos do sistema de RSU.

Os municípios na sua generalidade dispõem de um conjunto de equipamentos de deposição, colectivos e individuais, que permitem inferir que este serviço é prestado em boas condições à população.

Quadro 1.4-3 Composição Física dos Resíduos Sólidos Urbanos

COMPONENTES CAMPANHAS DE 1996	AMTRES CAMPANHA DE 1998/1999				VALORSUL CAMPANHA DE 1998	AMARSUL CAMPANHA DE 1998	SETÚBAL
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª			
Papel e cartão	28,7	34,2	30,5	22,5	24,3	25,9	26,0
Vidro	5,5	4,7	4,1	6,4	6,1	6,7	7,0
Plásticos	15,1	12,2	12,1	10,9	9,0	11,5	8,0
Metais	3,3	3,0	2,6	2,7	2,2	2,5	2,0
Ferrosos	2,3	2,3	2,1	2,1	1,6		1,7
Não ferrosos	1,0	0,7	0,5	0,7	0,6		0,3
Fermentáveis	27,8	26,8	33,5	43,2	40,8	28,6	19,0
Têxteis	3,4	5,3	3,0	3,5	2,9	2,9	2,0
Outros	5,2	4,8	4,1	4,0	5,3	6,4	6,0
Finos	10,9	9,1	10,3	6,9	9,5	15,6	30,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Embalagens					21,2	30,6	

Quadro 1.4-4
Caracterização da
Remoção Indiferenciada

CONCELHO	POPULAÇÃO SERVIDA COM RECOLHA (%)		FREQUÊNCIA DE RECOLHA (% DA POPULAÇÃO SERVIDA)							EQUIPAMENTOS DE DEPOSIÇÃO										N.º DE VIATURAS							
	TOTAL	REGOLHA PORTA-A-PORTA	7XSEM	6XSEM	5XSEM	4XSEM	3XSEM	2XSEM	1XSEM	16M³	5M³	3M³	1,1M³	1,0M³	800 L	700 L	360 L	240 L	120 L	110 L	80/90 L	70 L	50 L	TOTAL	RESERVA	IDADE MÉDIA (ANOS)	
Azambuja	99						25	50	25						920									3	1	8	
Mafra	98			54			44			46	65			1 759						1 569				10	1	7	
Cascais	100	8	10	90								5 280						1 730	2 793					43	22		
Oeiras	100	40	50	30			20							2 012		410	1 693	2 500	3 200					*69	7	6	
Sintra	100	2	70	25			5					1 966	2 867	2 649				100	200	600				14	3	2,5	
V. F. de Xira	100		40	30	10	10	5	5				2 000	200	700				100	200					9	2	7	
Loures	100	19								113	12	7 313		12				2 274	6 016	64				42	7	5	
Amadora	-																										
Lisboa	-			93			7					3 063							26 461	20 065	1 442			**173	4	12	
Almada	100	35	90				5	4	1	18				3 100		288	2 127	3 660			2 161			18	4	5	
Seixal	100	100	99			1																		13	6	10	
Barreiro	100	100	100									700				500						20	900	10	7	16	
Moita	100	100	89				11							1 033						371				5	2	6	
Montijo	100	100																						6			
Alcochete	100	100																									
Palmela	98													10	1 299					1 615				6	2	7	
Sesimbra	100	100	60			40								1 300						500				5			
Setúbal	100	100	80	20						28				3 700						550				10	3	8	

Fonte: Dados dos inquéritos

* Incluindo viaturas da limpeza pública

**Incluindo viaturas da limpeza pública e de recolha selectiva

Assim, na deposição do resíduos, são utilizados contentores normalizados de pequena e média capacidade (80l a 1100l) até contentores de grande capacidade, enterrados, tipo "Molok" (3m³ e 5m³).

O sistema de recolha porta-a-porta, praticado nos concelhos de Lisboa, Oeiras, Almada, Loures, Cascais e Sintra, abrange cerca de 27% da população.

Em termos operacionais, revelam-se deficiências a nível das viaturas de recolha.

Com efeito, se se considerar que a vida média aconselhável para este tipo de frota deve situar-se entre os 4 e 5 anos, tendo em conta uma vida útil média de 8 anos, constata-se que na maior parte dos municípios a idade da frota ultrapassa este valor.

As situações mais graves ocorrem no Barreiro, em que a frota tem cerca de 16 anos e em Sesimbra, onde não existem viaturas de reserva.

Remoção selectiva

As remoções selectivas efectuadas na região incidem sobre as fracções:

- Vidro;
- Papel e cartão;
- Embalagens (plásticas, metálicas, tetra-bricks);

e realizam-se através de recolha porta-a-porta e de ecopontos.

Em termos da região, a recolha porta-a-porta tem pouca expressão, realizando-se apenas em dois concelhos como se indica no Quadro 1.4-5

Quadro 1.4-5
Recolha Selectiva Porta-a-porta

CONCELHO	POPULAÇÃO SERVIDA (% DA POPULAÇÃO TOTAL DO CONCELHO)	FRACÇÕES RECOLHIDAS	TIPO DE DEPOSIÇÃO
Lisboa		Papel	Contentores de 120 l, 240 l e 1 100 l
Loures	5	Papel	Contentores 240 l
Oeiras	100	Embalagens	Sacos plásticos

A designada recolha por ecopontos – isto é, através de contentores colocados na via pública, específicos para os materiais em causa – que se limitava nos últimos anos basicamente à recolha do vidro e, em menor grau, à do papel, tem vindo a ser incrementada, incidindo já também sobre as embalagens.

A situação apurada através dos dados dos inquéritos está traduzida no Quadro 1.4- 6.

Somente no concelho da Azambuja não se efectua qualquer tipo de recolha selectiva. Esta situação será entretanto alterada a curto/médio prazo com a implementação de recolha selectiva a nível do sistema da RESIOESTE.

É de salientar também a melhoria da situação até final de 1999, tendo em conta designadamente o incremento previsto dos ecopontos colocados nos casos da AMARSUL, concelho de Loures, concelho de Lisboa e concelho de Vila Franca de Xira.

No concelho de Lisboa está previsto um aumento de 670 ecopontos, 40 dos quais subterrâneos e a construção de 4 ecocentros.

Em termos operacionais, revelam-se deficiências a nível das viaturas de recolha, salientando-se os casos de Lisboa e Sintra, com uma frota com cerca de 17 e 18 anos respectivamente.

Tratamento e Destino Final

Actualmente, apenas é utilizada uma lixeira para os RSU produzidos numa parte do concelho de Sesimbra, situação que será aliás alterada a breve prazo – a entrada em funcionamento da estação de transferência em construção permitirá canalizar estes resíduos para o aterro de Palmela.

Pode assim considerar-se que praticamente toda a população da região está servida com instalações adequadas ao tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos.

As instalações actualmente utilizadas, indicadas na Figura 3, são descritas no Quadro 1.4-7:

Quadro 1.4-6 Recolha Selectiva por Ecopontos

CONCELHO	ANO	FRACÇÕES RECUPERADAS NÚMERO DE CONTENTORES			GRAU DE COBERTURA* (HABITANTE / CONTENTOR)		
		VIDRO	PAPEL	EMBALAGENS	VIDRO	PAPEL	EMBALAGENS
Azambuja	1998	0	0	0	0	0	0
Mafra	1998	145	15	0	308	2 976	0
Cascais	1998	232	67	12	708	2 451	13 686
Oeiras	1998	228	40	0	695	3 962	0
Sintra	1998	420	270	84	733	1 140	3 664
Vila Franca de Xira	1999	171	171	171	665	665	665
Loures	1998	466	215	0	744	1 613	0
	**1999	600	600	600	578	578	578
Amadora							
Lisboa	1998	816	330	330			
	**1999	1446	330	330			
Sistema da AMARSUL	1998	1060	417	205	531	1 349	2 745
Colocados pelos municípios:		855	212	0			
Colocados pela AMARSUL		205	205	205			
	**1999	1493	1493	1493	377	377	377
Setúbal	1998	130	70	0	804	1 493	0

Fonte: Dados dos inquéritos

* Reportado à população residente estimada em 1997 (INE)

** Previsão

Quadro 1.4-7 Instalações de Tratamento e destino final de RSU em utilização

UTILIZADORES	INSTALAÇÕES DE COMPOSTAGEM	ATERROS SANITÁRIOS	LIXEIRA
Azambuja		Alenquer (fora da área do PROT-AML)	
Mafra		Mafra	
Sistema AMTRES	Trajouce	Trajouce Laveiras	
Sistema VALORSUL		Mato da Cruz	
Sistema AMARSUL		Palmela Seixal	Sesimbra
Setúbal	Setúbal	Quinta da Caiada	

É, ainda, de salientar desde já as instalações em implementação nos sistemas da RESIOESTE e da VALORSUL que a curto prazo serão utilizadas, respectivamente, para os RSU da Azambuja e dos concelhos da VALORSUL :

- Aterro sanitário do Oeste (fora da área do PROT-AML), em concurso;
- Instalação de incineração, no concelho de Loures, em fase final de testes;
- Central de Valorização Orgânica, no concelho da Amadora, em fase de concurso.

Caracterização dos Sistemas de Valorização e Tratamento

Considerações Preliminares

As orientações fundamentais da política desenvolvida no país nos últimos tempos no âmbito dos resíduos sólidos urbanos consubstanciam-se em grande parte no PERSU – Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos – e compreendem:

- Erradicação total das lixeiras.
- Redução da produção de resíduos sólidos urbanos.
- Reforço acentuado da recolha selectiva e da reciclagem multimaterial.
- Reforço da valorização orgânica e energética dos RSU (por compostagem ou digestão anaeróbia).
- Implantação de soluções de confinamento técnico destinados a resíduos últimos, ou seja, resíduos inertes e não valorizáveis com a tecnologia disponível.

Neste sentido têm-se vindo a desenvolver as soluções definidas pelos municípios e sistemas, designadamente ao nível:

- do encerramento e recuperação ambiental das lixeiras existentes;
- da construção ou remodelação das infra-estruturas de tratamento e valorização dos RSU (aterros sanitários, compostagem, incineração);
- do incremento das recolhas selectivas, através de ecopontos e ecocentros.

Decorrendo destas soluções, nos pontos seguintes faz-se uma caracterização das instalações de tratamento e destino final já desactivadas e, a nível de cada sistema, das que se encontram em funcionamento e das já previstas.

Instalações de Tratamento e Destino Final Desactivadas

No Quadro 1.4-8 constam as instalações de tratamento e destino final já desactivadas utilizadas a nível dos diferentes municípios.

Constata-se que a maior parte dos concelhos utilizou até há bem pouco tempo lixeiras ou aterros sem infra-estruturas de protecção ambiental adequadas, com os consequentes problemas a nível ambiental e de saúde pública.

Das 22 instalações declaradas pelas diferentes entidades, encontram-se já seladas ou em fase final de selagem 15, as quais correspondem às mais importantes em termos da quantidade de resíduos depositados.

Das restantes há a salientar que, se não houver fiscalização, poderão continuar a constituir, locais de deposição incontrolada de resíduos por mais algum tempo, agravando assim os problemas

ambientais inerentes. Urge assim selar e recuperar ambientalmente estes locais.

A nível de monitorização, somente o Município de Loures informou efectuar algum controlo, nomeadamente a nível dos gases gerados no aterro sanitário de Santa Iria da Azóia (controlo semestral da temperatura, O₂, H₂S, SO₂ e CH₄).

Está também prevista ainda em 1999, a recuperação ambiental e o arranjo paisagístico deste aterro, com a criação de um parque urbano que disporá entre outros elementos de uma pista de velocípedes, uma zona de repouso, etc.

Azambuja / Sistema Multimunicipal do Oeste

O município da Azambuja está inserido no Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos do Oeste, cuja concessionária é a RESIOESTE – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

Este município virá, assim, a usufruir do conjunto de infra-estruturas que será implementado neste sistema, e que inclui:

- uma rede de ecopontos e um centro de triagem para onde serão canalizados os materiais recolhidos selectivamente;
- o aterro sanitário do Oeste, em fase de concurso, onde serão depositados os restantes resíduos.

Até ao arranque deste aterro os resíduos produzidos no concelho continuarão a ser depositados, conjuntamente com os do concelho de Alenquer, no aterro da OTA, situado em Alenquer.

Actualmente não existem equipamentos para a recolha selectiva no concelho.

Sistema Multimunicipal da Área Metropolitana de Lisboa Norte

O Sistema Multimunicipal da Área Metropolitana de Lisboa Norte integra os municípios de Amadora, Lisboa, Loures e Vila Franca de Xira.

A sua gestão está concessionada à VALORSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos da Área Metropolitana de Lisboa (Norte), S.A.

As instalações integrantes deste Sistema apresentam-se no Quadro 1.4-9.

Quadro 1.4-8 – Locais de Destino Final de Resíduos urbanos já Desactivados

LOCALIZAÇÃO (CONCELHO)	DESIGNAÇÃO	MUNICÍPIOS UTILIZADORES	PERÍODO DE UTILIZAÇÃO	ÁREA* (HA)	SITUAÇÃO ACTUAL	MONITORIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Mafra	Vazadouro de Mafra	Mafra			Selada		Em qualquer uma delas foi efectuado o transbordo dos resíduos para o aterro actual
	Vazadouro da Ericeira	Mafra			Selada		
	Vazadouro da Malveira	Mafra			Selada		
Cascais	Aterro Trajouce	Cascais	Cerca de 25 anos (até 1993)	14,0	Selada		
		Cascais, Oeiras e Sintra	Após 1993				
Oeiras	Lixeira de Vila Fria	Oeiras		4,5	Não selada		Utilizada para transferência de sucata
Sintra	Lixeira de Vale Mourão	Sintra	Cerca de 30 anos (até 1990)		Selada		
Loures	Lixeira de Montemor	Loures			Selada		
	Aterro Sanitário Intermunicipal de Loures e Vila Franca de Xira	Loures e Vila Franca de Xira	1988-1996	14,0	Selada	Realização semestral de análises aos gases gerados no aterro	A executar um parque urbano, com zonas de estar, pista todo-o-terreno pista de velocípedes, etc
Amadora	Lixeira de Carenque	Amadora		4,5	Não selada		
	Lixeira da Boba	Lisboa			Selada		
Lisboa	Valas sanitárias de Beirolas	Lisboa	1884-1989 (Set)		Selada		Utilização actual como parque urbano
	Aterro Sanitário de Vale do Forno	Lisboa e Amadora	1989-1998	13,0	Em fase final de selagem		Utilização futura como jardim
Seixal	Aterro n.º 1 do Seixal	Almada e Seixal	1980 a 1987	5,0	Em fase final de selagem		
	Aterro n.º 2 do Seixal	Almada e Seixal	1987 a 1995	3,5	Em fase final de selagem		
Montijo	Lixeira do Montijo	Montijo		3,0	Selada		
Alcochete	Lixeira da Lagoa da Cova	Alcochete			Não selada		Terreno particular sem vedação, com resíduos entulhos, constituindo um local potencial de deposição incontrolada de resíduos
	Lixeira da Lagoa Cheia B	Alcochete			Selagem prevista a curto prazo		
Palmela	Lixeira da Lagoa Cheia A	Alcochete			Selagem prevista a curto prazo		
	Lixeira de Pinhal das Formas	Moita, Barreiro e Palmela durante alguns meses		12,0	Selada		
Sesimbra	Vazadouro de Sesimbra	Sesimbra		4,0	Em fase de selagem		A Câmara de Sesimbra coloca ainda neste vazadouro parte dos RSU produzidos, só o deixando de efectuar, quando a E.T. estiver pronta
Setúbal	AS1	Setúbal e Palmela	1970 a Janeiro de 1988	4,0	Não selada		
	AS2	Setúbal e Palmela	Mai 1988 a Out. de 1993		Não selada		

* Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (dados provisórios) e dados dos inquéritos

Quadro 1.4-9 Instalações de Valorização e tratamento de RSU da VALORSUL

TIPO	DESIGNAÇÃO / LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Instalação de incineração	CTRSU – Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos de S. João da Talha (Loures)	Arranque previsto em 1999	Capacidade 660 000t/ano (3 linhas de 28t/h) Produção de 300 GWh/ano De electricidade
Instalação de digestão anaeróbia	CVO – Central de Valorização Orgânica (Amadora)	Em concurso Arranque previsto em 2001	Capacidade – 40 000 t/ano (2.ª fase para 60 000 t/ano)
Aterro sanitário	Aterro Sanitário de Mato da Cruz (V. F. Xira)	<ul style="list-style-type: none"> • Célula para RSU em utilização • Célula para cinzas inertizadas • Plataforma de maturação de escórias – em concurso; arranque previsto em 1999 	
Estação de transferência / ecocentro / centro de triagem	CTTE – Centro de Triagem, Transferência e Ecocentro Vale do Forno	Em concurso – arranque previsto em 2000	Capacidade da triagem Papel – 50 000 t/ano Embalagens – 25 000 t/ano
Ecocentro	4 em Loures 1 na Amadora 1 em V. F. Xira	Previstos	

CTRSU – Centro de Tratamento de RSU de S. João da Talha

A Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CTRSU) dispõe de 3 linhas de incineração, com capacidade de 28t/h de RSU, encontrando-se em fase de testes.

A capacidade desta instalação é de 660 000 t/ano com recuperação energética de 300GWh/ano.

De salientar que foi já considerado o espaço para a introdução, se necessário, de uma 4.ª linha, da mesma capacidade das três existentes.

A Central foi construída no cumprimento dos requisitos ambientais mais apertados, tendo sido sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental.

Em termos de monitorização são vários os programas previstos, destacando-se:

- monitorização de poluentes atmosféricos a nível do solo;
- monitorização da qualidade do ar;
- monitorização da qualidade das águas subterrâneas;
- monitorização da qualidade dos sedimentos;
- monitorização dos níveis de poluição sonora;
- monitorização da ictiofauna na Cala Norte e da avifauna aquática estuarina;

– monitorização do teor de metais pesados nas espécies de peixes sedentários e de fundo que habitem a Cala Norte e o Estuário do Tejo.

Já foram iniciados alguns programas, nomeadamente a nível:

- da rede de vigilância da qualidade do ar (medição em contínuo);
- da qualidade do ar (medição em descontínuo);
- do ecossistema terrestre e estuarino;
- do ruído ambiente e saúde pública;
- das atitudes dos residentes face à CTRSU.

Para além destes, a VALORSUL prevê ainda os seguintes programas adicionais:

- monitorização e controlo das emissões atmosféricas na chaminé;
- monitorização e controlo da qualidade da água de arrefecimento.

Central de Valorização Orgânica

O arranque da Central de Valorização Orgânica (CVO) está previsto para o ano 2001.

O tratamento efectuado aos RSU será por digestão anaeróbia. A constituição e o processo adoptado para a CVO está dependente do resultado do concurso público internacional aberto para o efeito.

Os resíduos a tratar nesta instalação serão provenientes, entre outros, dos seguintes sectores:

- Mercados abastecedores e retalhistas;
- Estabelecimentos de restauração e hotelaria;
- Empresas de "catering";
- Limpeza de jardins.

Aterro Sanitário de Mato da Cruz

O aterro sanitário de Mato da Cruz começou a ser utilizado no início no 2.º semestre de 1998.

A capacidade global desta instalação é de 5,6 milhões de m³, numa área de 16,3ha.

O esquema de exploração é o convencional, não havendo portanto prensagem e enfardamento dos RSU depositados em aterro.

O ano previsto de esgotamento é 2020.

Dado que as duas centrais de valorização (CTRSU e CVO) ainda não estão em funcionamento, este está a receber praticamente a totalidade dos RSU e equiparados produzidos a nível de cada município.

Futuramente o aterro funcionará no que respeita aos RSU como complementar das duas instalações de tratamento previstas, isto é, nas situações de paragem, programadas e acidentais, destas instalações e para os excedentes das respectivas capacidades.

O aterro integra ainda uma célula distinta para deposição das cinzas inertizadas da CTRSU (designado por ASCI – Aterro Sanitário de Cinzas Inertizadas)

O projecto do aterro data de 1997 e respeita já a Directiva de deposição de RSU em aterro, designadamente no que se refere a sistemas de impermeabilização, drenagem e tratamento de lixiviados e de biogás e sistema de monitorização.

Refira-se que no ASCI, há um sistema de dupla impermeabilização (a barreira activa é dupla) e um sistema de detecção de fuga dos lixiviados.

Na estação de tratamento de lixiviados efectua-se um tratamento biológico e físico-químico destes.

A linha de tratamento consta de:

- Tratamento do efluente líquido
 - adição de fósforo (a montante do tratamento biológico);
 - tratamento biológico, em duas lagoas de arejamento forçado;
 - tratamento físico-químico por coagulação / floculação;
 - decantação;
 - correcção do pH.
- Tratamento de lamas
 - espessamento químico e desidratação mecânica.

De salientar que os efluentes do ASCI serão encaminhado directamente para o tratamento físico-químico.

A drenagem e o tratamento do biogás é efectuada através de uma rede de poços verticais na massa dos resíduos executados gradualmente durante a exploração e que vão sendo sucessivamente ligados a uma estação de queima, à medida que as respectivas zonas de influência vão sendo finalizadas e seladas.

Admite-se, face ao potencial energético do biogás a produzir, o seu aproveitamento energético futuramente.

Em termos de monitorização, está já implementado:

- o controlo da qualidade das águas subterrâneas, através de 9 piezómetros;
- o controlo da qualidade das águas superficiais através de análises efectuadas semestralmente;
- o controlo dos gases produzido, sendo medida a quantidade e qualidade dos mesmos, duas vezes por ano;
- o controlo analítico diário dos lixiviados; futuramente as análises terão uma periodicidade mensal ou trimestral, consoante os parâmetros a analisar.

Instalação de Tratamento e Valorização de Escórias

A instalação de tratamento e valorização de escórias, que se prevê entrar em funcionamento no final de 1999 terá uma capacidade de 200 000 t/ano e situar-se-á na área do aterro sanitário de Mato da Cruz.

Nesta instalação proceder-se-á ao armazenamento das escórias por um período de três meses, para a maturação das mesmas (consolidação de todos os processos químicos para assegurar a sua inertização).

No fim deste tempo proceder-se-á à sua trituração, crivagem e separação de metais ferrosos e não ferrosos (este tratamento basear-se-á, de uma forma simplificada, num conjunto de grelhas vibratórias, crivos e de separadores magnéticos e eléctricos).

Desta forma, as escórias poderão ser utilizadas na construção civil.

Centro de Triagem do Vale do Forno

O centro de triagem, inserido no CTTE – Centro de Triagem, Transferência e Ecocentro do Vale do Forno – foi objecto de concurso público internacional que está actualmente na fase de avaliação de propostas.

Este centro virá a receber os materiais provenientes das recolhas selectivas, realizadas pelos municípios.

O conjunto dos materiais recicláveis recolhidos selectivamente pelos municípios integrantes deste Sistema totalizaram, em 1998, cerca de 18 000 toneladas, distribuídas pelas seguintes fracções:

Vidro	8 948 toneladas
Papel	8 488 toneladas
Embalagens	764 toneladas

A nível do Sistema da VALORSUL há a salientar que em 1998 foram recebidas cerca de 719 000 toneladas de RSU ou equiparados o que excede já a capacidade conjunta da incineradora e da central de valorização orgânica (700 000 t).

Embora haja indicações de uma descida acentuada da produção de resíduos sólidos durante o ano de 1999, afigura-se que a VALORSUL terá, a curto prazo, que equacionar a entrada em funcionamento da 4.ª linha de incineração ou a utilização, já numa primeira fase, da capacidade da CVO prevista para 2005.

Sistema multimunicipal da Margem Sul do Tejo

Os oito municípios que integram o Sistema Multimunicipal da Margem Sul do Tejo estão repartidos em dois subsistemas:

– Subsistema do Seixal, integrando os municípios de Almada e Seixal;

– Subsistema de Palmela, integrando os municípios de Alcochete, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela e Sesimbra.

A empresa à qual está concessionada a gestão deste sistema, que abrange a remoção selectiva, triagem de materiais recolhidos selectivamente e a valorização, tratamento e destino final dos RSU, é a AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A..

As instalações integrantes deste Sistema apresentam-se no Quadro 1.4-10.

Quadro 1.4-10
Instalações de Valorização
e tratamento de RSU
da VALORSUL

TIPO	DESIGNAÇÃO / LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Aterro sanitário	Aterro Sanitário do Seixal	Arranque previsto em 1999 • Célula A – em fase de selagem • Célula B – em utilização • Célula C – em construção • Prensagem – em construção	Capacidade existente 4 275 000 m ³
	Aterro Sanitário de Palmela	• 1. ^a e 2. ^a Áreas de enchimento - em utilização • 3. ^a e 6. ^a Áreas de enchimento - em construção • 4. ^a , 5. ^a e 7. ^a Áreas de enchimento – em adjudicação	Capacidade existente 4 275 000 m ³
Centro de triagem	Seixal	Em construção arranque previsto em 1999	2 t/h
	Palmela	Em utilização	2 t/h
Estação de transferência	Sesimbra	Em construção arranque previsto em 1999	
	Montijo	Prevista	
Ecocentro	Almada	Em concurso	
	Alcochete	Em concurso	
	12	Previstos	

Subsistema do Seixal

Irá ser servido, até finais de 1999, em termos de remoções selectivas, com uma rede de 831 ecopontos.

Os materiais recolhidos selectivamente serão encaminhados para o centro de triagem, em construção, no aterro sanitário do Seixal.

Este centro de triagem, embora com ligeiras diferenças por ser mais recente, é similar ao do subsistema de Palmela, já em funcionamento, e que se descreve no ponto a seguir.

Em termos de ecocentros estão previstos seis, três em cada concelho, dos quais um, no concelho de Almada, se encontra em fase de concurso.

Para o tratamento e destino final dos resíduos, existe um aterro sanitário para onde são encaminhados os resíduos sólidos urbanos

e equiparados a urbanos produzidos a nível de cada município.

O início de funcionamento deste aterro sanitário – aterro sanitário do Seixal / Alto dos Carrascos (Vale Milhaços) data de 1995, sob a responsabilidade da Câmara Municipal do Seixal, tendo a sua gestão passado para a AMARSUL em 1997.

O projecto inicial do aterro é de 1993, prevendo 4 células de enchimento:

Célula A	3,5 ha
Célula B	4,0 ha
Célula C	5,0 ha
Célula D	1,5 ha,

das quais foram executadas duas, a A e a B.

A Zona A está já encerrada, encontrando-se em funcionamento a Zona B.

Dada a data da elaboração do projecto, este não contemplava, do ponto de vista construtivo, algumas das medidas contempladas na Directiva relativa à deposição de resíduos em aterro.

Assim, a nível de impermeabilização, as células A e B dispõem somente de barreira activa.

A nível de drenagem e tratamento do biogás, é feita a sua captação através de uma rede de drenos verticais, fazendo-se a difusão directa dos gases captados para a atmosfera.

Os lixiviados drenados na zona de deposição de resíduos são encaminhados para um colector municipal que os conduz a uma ETAR municipal.

Em 1998 este aterro recebeu cerca de 299 000 toneladas de resíduos, repartidos pelas seguintes fracções (valores em toneladas):

RSU e equiparados	195 180	65,2%
Monstros	9 070	3,0%
Ramagens	6 520	2,2%
Terras e entulhos	88 410	29,6%

Ainda neste ano, 1998, o projecto foi revisto, tendo-se previsto:

- construção de uma estação de prensagem de RSU;
- construção duma nova célula C, com cerca de 11 ha, em conformidade com a Directiva relativa à deposição de resíduos em aterro;
- criação e adaptação das infra-estruturas de apoio do aterro, tendo em linha de conta as novas funcionalidades da instalação, nomeadamente a nível da triagem, prensagem dos resíduos, etc.;
- optimização da modelação da zona de deposição de resíduos, em função tanto do novo sistema de deposição, com prensagem e enfardamento, como da necessidade de maximizar o volume de encaixe;
- ajustamento dos sistemas de drenagem e tratamento do biogás e lixiviados, tendo em conta a Directiva já referida.

Assim, as zonas B e C, já terão um sistema de deposição com enfardamento e a zona C, prevista em funcionamento em 2004, já disporá de uma barreira activa e passiva.

A célula C, com uma capacidade de cerca de 3 milhões de m³, terá uma vida útil de cerca de 14 anos (ano previsto de esgotamento, 2018).

A drenagem e o tratamento do biogás no aterro é efectuada através de uma rede de poços verticais na massa dos resíduos executados gradualmente durante a exploração e que vão sendo sucessivamente ligados a uma estação de queima, à medida que as respectivas zonas de influência vão sendo finalizadas e seladas.

Admite-se, face ao potencial energético do biogás a produzir o seu aproveitamento energético em termos futuros.

Em termos de monitorização, está previsto seguir-se o programa estabelecido na Directiva aterros.

Subsistema de Palmela

Está servido, em termos de remoções selectivas, com uma rede de 634 ecopontos.

Os materiais recolhidos selectivamente são encaminhados para o centro de triagem que se localiza no aterro sanitário de Palmela – Pinhal das Formas (Barra Cheia).

O centro de triagem tem uma capacidade de 2t/h e dispõe de linhas distintas para triagem e para enfardamento.

Na instalação procede-se à separação manual de:

- Papéis e cartões susceptíveis de reciclagem
- Embalagens tetra-brick
- PVC
- PET
- PEHD
- Filmes
- Alumínios,

e à separação dos metais ferrosos por separador electromagnético.

Os produtos de cada um dos alvéolos são empurrados para um tapete alimentador de uma prensa, onde são comprimidos saindo sob a forma de fardos.

Os equipamentos existentes incluem:

- Linha de triagem:
 - Tapete alimentador de recepção
 - Tapete transportador inclinado
 - Mesa de triagem

- Separador electromagnético para separação de metais ferrosos
- Compactadores de metais
- Tapete transportador de rejeitados.

- Linha de enfardamento:
 - Tapete alimentador de recepção
 - Tapete transportador inclinado
 - Prensa enfardadora contínua de papel
 - Triturador de papel.

Em termos de ecocentros estão previstos oito, dos quais um, no concelho de Alcochete, se encontra em fase de concurso.

Para o tratamento e destino final dos resíduos, existe um aterro sanitário para onde são encaminhados os resíduos sólidos urbanos e equiparados a urbanos produzidos a nível de cada município.

De salientar que, como referido, Sesimbra ainda deposita parte dos resíduos numa lixeira em fase de selagem.

A estação de transferência, localizada naquele local, está em vias de conclusão, data a partir da qual a totalidade dos resíduos será encaminhada para o aterro sanitário.

A nível de estações de transferência está ainda prevista outra para o concelho do Montijo.

O início de funcionamento do aterro, designado por aterro sanitário de Palmela / Pinhal das Formas (Barra Cheia), data de 1997, sob gestão da AMARSUL.

O projecto do aterro é de 1994, prevendo-se neste 7 áreas de enchimento, com cerca de 28 ha, estando construídas e em utilização as 1.^a e 2.^a áreas, correspondentes a 7,5ha.

Dada a data de elaboração do projecto, este não contemplava alguns aspectos definidos na Directiva aterros, designadamente a barreira passiva para impermeabilização do fundo.

Não se previa também qualquer sistema de drenagem de pluviais e, em termos de drenagem de lixiviados, o modo de exploração e modelação do mesmo, obrigaria à construção de uma estação de grande capacidade.

Em 1998, este aterro recebeu dos diferentes municípios cerca de 146 000 toneladas de resíduos,

repartidos pelas seguintes fracções (valores em toneladas):

RSU e equiparados	122 840	84,3%
Monstros	1 570	1,0%
Ramagens	4 350	3,05
Terras e entulhos	17 020	11,7

À semelhança do aterro do Seixal, o projecto deste aterro foi revisto também em 1998, e com os mesmos objectivos.

Assim:

– as futuras áreas de enchimento, da 3.^a à 7.^a, já disporão de um sistema de impermeabilização que garanta a barreira activa e passiva;

– o sistema de drenagem e tratamento de gases será efectuado nos mesmos moldes que o referido para o Seixal, integrando igualmente uma estação de queima de gases;

– a modelação do terreno será efectuada em função tanto do novo sistema de deposição (com prensagem e enfardamento), como de necessidade de maximizar o volume de encaixe;

– a nível das infra-estruturas foram criadas novas instalações e remodeladas as existentes, por forma a que o aterro disponha de todas as unidades necessárias ao desempenho das diferentes funcionalidades da instalação.

O aterro dispõe de um sistema de tratamento de lixiviados constituído por:

– pré-tratamento;

– tratamento biológico, em duas lagoas de arejamento ;

– tanque de afinação.

Após este tratamento os lixiviados são descarregados no colectador municipal.

O ano previsto de esgotamento das 1.^a e 2.^a áreas de enchimento é 2002 e, das restantes células (cerca de 2,9 milhões m³), 2018.

Estão em fase de obra as 3.^a e 6.^a áreas de enchimento e de adjudicação as 4.^a, 5.^a e 7.^a.

De salientar que, à semelhança do aterro do Seixal, estão previstas todas as medidas para uma eficaz exploração e monitorização do aterro e protecção

da qualidade ambiental, em conformidade com as orientações comunitárias a este nível.

Relativamente à recuperação de materiais para reciclagem, estima-se que totalizaram em 1998, no conjunto dos dois subsistemas, 4700 toneladas, repartidas pelas seguintes fracções:

Vidro	3 600 toneladas
Papel	1 100 toneladas

Sistema municipal de Mafra

O sistema de gestão dos RSU do concelho de Mafra é da responsabilidade do Município.

As remoções selectivas abrangem o vidro e, em pequena escala o papel e cartão.

A recolha do vidro, contratada a uma entidade privada, atingiu em 1998, 425 toneladas.

Para o tratamento e destino final dos resíduos, existe um aterro – aterro controlado municipal situado na Abrunheira, freguesia de S. Miguel de Alcainça, para onde são encaminhados os resíduos sólidos urbanos e equiparados do concelho.

O projecto do aterro é de 1985, tendo entrado em funcionamento ainda nesse ano.

Dada a data de elaboração do projecto, este não contemplou algumas medidas constantes da Directiva relativa à deposição de resíduos em aterro.

Assim:

- não há qualquer sistema de impermeabilização e, embora tenham sido feitos estudos geológicos e hidrogeológicos, à data não se considerou necessária esta infra-estrutura;
- embora no projecto estivesse previsto o transporte dos lixiviados drenados através de viatura cisterna para uma ETAR, efectivamente eles são descarregadas numa linha de água sem qualquer tratamento.

O biogás é drenado através de uma rede de anéis perfurados de betão, fazendo-se a sua difusão directa para a atmosfera.

Está perspectivada a selagem deste aterro municipal a muito breve prazo – ano 2000.

Esta decisão decorre em larga parte do objectivo deste município em vir a integrar a AMTRES, questão que está em negociação.

Sistemas Municipais de Cascais, Oeiras e Sintra

A remoção indiferenciada e selectiva dos RSU dos concelhos de Cascais, Oeiras e Sintra é gerida pelos respectivos municípios; a gestão da sua valorização e tratamento incumbem entretanto à AMTRES – Associação de Municípios para o Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Cascais, Oeiras e Sintra, criada em 1998.

Relativamente à recuperação de materiais para reciclagem, estima-se que totalizaram em 1998 cerca de 7 700 toneladas, repartidas pelas seguintes fracções (valores em toneladas):

	Cascais	Oeiras	Sintra	Total
Vidro		1 108	1 836	2 944
Papel e cartão	322	2 420	1 453	4 195
Embalagens		461	87	548

As instalações de valorização e tratamento destes sistemas são as indicadas no Quadro 1.4-11.

Estação de Compostagem de Trajouce

A estação de compostagem, em funcionamento desde 1991, tem uma capacidade para processar anualmente 150 000 toneladas de RSU (600t/dia).

Esta instalação encontra-se parada desde o início do 2º trimestre de 1998, para fecho do parque de maturação e melhoria do esquema de tratamento das emissões gasosas e odores.

A instalação de compostagem dispõe das seguintes unidades:

- Triagem mecânica e manual
 - Postos de triagem manual de papel e cartão, metais e plásticos
 - Separação magnética
- Crivagem
- Compostagem em túneis reactores
- Parque de maturação
- Afinação
 - Crivagem
 - Separação balística

Esta instalação tem tido alguns problemas a nível de odores, pelo que foi sujeita às obras de remodelação anteriormente referidas.

Quadro 1.4-11 Instalações de Valorização e tratamento de RSU de Cascais, Oeiras e Sintra

TIPO	DESIGNAÇÃO / LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Instalação de compostagem	Estação de Compostagem de Trajouce (Cascais)	Em remodelação	Capacidade 150 000 t/ano
Aterro sanitário	Aterro Sanitário de Trajouce (Cascais)	Em utilização	
Aterro sanitário	Aterro Sanitário de Laveiras (Oeiras)	Em utilização	
Centro de triagem	Centro de Triagem, de Queijas (Oeiras)	Em utilização	
Centro de triagem	Centro de Triagem, de Trajouce (Cascais)	Em construção	

O composto produzido situa-se na ordem dos 10% dos RSU que entram na instalação.

Em termos de monitorização, são efectuadas medições a nível de:

- recepção dos resíduos (humidade, matéria orgânica e peso específico)
- entrada e saída dos túneis reactores (humidade, matéria orgânica e azoto total)
- parque de maturação (humidade, matéria orgânica e temperatura)
- composto (humidade, matéria orgânica, azoto total, temperatura, metais pesados, carbono orgânico, azoto total, amoniacal e nítrico, ácidos húmicos e fúlvicos, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, sulfatos, cloretos, etc.)

De salientar que os resíduos recebidos nas instalações da AMTRES, referentes aos 3 Municípios rondou as 271 600 toneladas em 1998, constatando-se assim que cerca de metade dos resíduos produzidos são depositados em aterro.

Aterro Sanitário de Trajouce

O aterro sanitário de Trajouce entrou em funcionamento em 1997, sendo o seu projecto de 1994.

Dada a data do projecto, este aterro sanitário não cumpre a Directiva aterros, nomeadamente no que diz respeito ao sistema de impermeabilização.

Está previsto o esgotamento deste aterro em 2003, havendo ainda possibilidade da sua expansão numa área de 6 ha.

Aterro Sanitário de Laveiras

O aterro de Laveiras tem sido utilizado essencialmente para a deposição de resíduos inertes (entulhos, etc.) e de alguns resíduos verdes.

Centros de Triagem

Está em construção um centro de triagem em Trajouce, não tendo sido disponibilizados, contudo, dados sobre o mesmo.

Está em funcionamento e sob gestão da Câmara Municipal de Oeiras o Centro de Triagem de Queijas ou Vila Fria.

Esta unidade entrou em funcionamento em 1994, estando a ser utilizado pelos municípios de Oeiras, Lisboa (temporariamente) e Sintra.

Em 1998, deram entrada cerca de 4500t de resíduos (2500t de embalagens e 2000t de papel e cartão). O índice de rejeitados neste ano rondou os 24%.

Esta unidade tem sofrido algumas alterações: foi montado um sistema de compactação dos rejeitados e está em montagem uma prensa para metais.

Sistema Municipal de Setúbal

O sistema de gestão dos RSU do concelho de Setúbal é da responsabilidade do Município.

Este concelho é servido por uma estação de compostagem de resíduos sólidos urbanos e de um aterro sanitário de apoio.

O tratamento e valorização dos resíduos a nível da estação de compostagem dos RSU está concessionada à KOCH de Portugal.

A estação de compostagem compreende uma primeira triagem de materiais que são enviados para reciclagem, sendo significativo o quantitativo destes materiais comparativamente aos obtidos através da remoção selectiva por ecopontos.

O total de materiais recuperados selectivamente para reciclagem, por estas duas formas, atingiu cerca de 2 500 toneladas em 1998, repartidas pelos seguintes componentes (valores em toneladas):

MATERIAIS	REMOÇÕES SELECTIVAS POR ECOPONTOS	ESTAÇÃO DE COMPOSTAGEM
Vidro	514	430
Ferrosos		508
Não ferrosos		27
Papel e cartão	252	775
PEAD		21

Estação de Compostagem

A estação de compostagem tem uma capacidade nominal de 50 000 t/ano, produzindo da ordem de 4 000 t/ano de composto.

Os rejeitados do processo, que correspondem a cerca de 47% do total de RSU que entram na instalação, são conduzidos, após compactação, em contentores fechados para o aterro sanitário de Setúbal.

A unidade de compostagem situa-se num pavilhão totalmente fechado, revestido a inox, permitindo um controlo da temperatura, humidade, insuflação e aspiração forçada do ar.

Assim, deste modo são controlados alguns parâmetros, imprescindíveis para que o processo de decomposição decorra de maneira estável.

Está equipada ainda com sistemas de tratamento de gases e de recirculação de lixiviados, de modo a minimizar os odores e a quantidade de efluentes contaminados.

Um dos problemas existentes nesta unidade de tratamento refere-se à capacidade instalada, que está no seu limite.

De uma forma sintética referem-se as unidades existentes na instalação.

- Crivagem
 - Crivo rotativo primário (tratamento prévio à triagem manual, com excepção do vidro)
 - Crivo rotativo homogeneizador
- Triagem mecânica e manual
 - Postos de triagem manual de vidro, papel e cartão, plástico e alumínio
 - Separador magnético primário
 - Separador magnético secundário de pilhas

- Área de compostagem

- Afinação
 - Crivagem
 - Mesa densimétrica
 - Ciclone

- Prensagem (de alguns produtos da triagem)

- Compactação dos rejeitados

- Tratamento dos gases através de colunas de lavagem (remoção principalmente do amoníaco) e de um biofiltro

- Sistema de reutilização de lixiviados

- Central elevatória

Todas as águas contaminadas, lixiviados do processo, águas lavagens, etc., são enviadas para uma estação elevatória e desta para o emissário do aterro sanitário.

Em termos de monitorização, semestralmente são efectuadas análises quer ao composto, quer a culturas sujeitas à aplicação deste correctivo.

Os efluentes líquidos são sujeitos a análises duas vezes por ano.

Aterro Sanitário de Apoio

O aterro sanitário de apoio, em funcionamento desde 1993, não respeita as normas constantes da Directiva relativa à deposição de resíduos em aterro, dada a data do projecto (1991).

Assim, a impermeabilização só compreende a barreira activa e não há drenagem nem tratamento do biogás. Os lixiviados são drenados e enviados para um colectador municipal sem

pré-tratamento. A jusante não existe nenhuma ETAR.

A capacidade global é estimada em cerca de 191 000 toneladas, estando já utilizada em 1998, cerca de 58%.

Está previsto o esgotamento deste aterro em 2001.

Os principais problemas deste sistema residem a nível da capacidade quer da instalação de tratamento biológico dos resíduos, quer do aterro sanitário de apoio que esgotarão a curto prazo.

Adequabilidade dos Sistemas de Valorização e Tratamento Existentes

Os sistemas de tratamento e valorização que servem a Área Metropolitana de Lisboa, como decorre da caracterização efectuada, apresentam-se na generalidade adequados, tanto do ponto de vista técnico como ambiental.

As vertentes de valorização e tratamento dos resíduos distribuem-se por:

- Recuperação para reciclagem, através da recolha selectiva e triagem de materiais recicláveis;
- Valorização orgânica;
- Valorização térmica;
- Deposição em aterros.

Os sistemas, com a configuração actual, são bastante jovens e encontram-se ainda numa fase de desenvolvimento e concepção dos projectos relativos à valorização e tratamento, pelo que a análise de funcionamento destes apenas pode ser efectuada no respeitante às instalações existentes e na perspectiva de funcionamento das que estão a ser construídas através da adequação dos respectivos projectos.

Relativamente à recuperação para reciclagem, embora ainda incipiente, está-se numa fase de implementação que, a curto prazo, permitirá uma cobertura generalizada da população e, consequentemente, o crescimento da percentagem de materiais dos RSU obtidos por este processo.

Os sistemas encontram-se equipados com centros de triagem, em funcionamento ou em fase de construção, situação que garante uma adequada preparação dos materiais para reciclagem.

As instalações de valorização orgânica existentes, da AMTRES e de Setúbal, ambas pelo processo de compostagem, têm apresentado alguns problemas, particularmente relativos a odores. Esta situação teve já da parte da AMTRES a decisão de se efectuarem melhorias, tanto a nível do fecho das zonas da instalação que eram abertas, caso do parque de maturação, como da instalação de sistemas de filtragem do ar das zonas de processo para controlo e eliminação de odores, e do tratamento de lixiviados.

Embora as características do composto actualmente produzido nas duas instalações se apresentem dentro dos valores definidos pelas várias legislações existentes em diferentes países (França: NFU 44 051, Itália: DPR 915/82, Áustria: ONO RMS S2023), poderão eventualmente vir a verificar-se desajustamentos em função da directiva comunitária que se prevê vir a ser publicada sobre a matéria. Tal facto induzirá eventualmente alterações que tanto podem ser a nível dos processos tecnológicos, como dos esquemas de recolha, na perspectiva destes se fazerem predominantemente de forma selectiva.

A valorização térmica dos resíduos processa-se apenas através da incineradora da VALORSUL, cujo arranque se está a processar presentemente. Os primeiros resultados de funcionamento são indicadores de que este se situará nos termos das garantias exigidas, tanto técnicas como ambientais, o que é sustentado pela monitorização a que o mesmo está sujeito.

Os aterros existentes, que funcionam complementarmente às restantes instalações de tratamento ou como forma única de tratamento, apresentam-se infra-estruturados com esquemas de protecção ambiental e dotados de planos de monitorização que são garantias de uma exploração adequada.

As capacidades existentes, considerando as zonas construídas e as situações de expansão em construção, são suficientes em todo os sistemas para horizontes que ultrapassam os 10 anos. Exceptua-se o de Setúbal (horizonte de 2 anos), o que implicará a construção a curto prazo de novas instalações, e Mafra, embora neste caso se perspective a inclusão na AMTRES e haja ainda área de expansão, se necessário.

Em síntese, para a produção de RSU da área em análise, a distribuição da produção pelos processos de tratamento e valorização, entrando já em conta com a capacidade da incineradora, faz-se da seguinte forma:

Quadro 1.4-12
Investimentos efectuados entre 1994 e 1998
(Milhares de Contos)

SISTEMAS	ANO					TOTAL
	1994	1995	1996	1997	1998	
Azambuja						
Mafra	18,04	62,45	10,02	15,08	29,99	135,58
Cascais						
Oeiras						
Sintra						
Lisboa						
Loures					202	202
Amadora						
Vila Franca	104	289	455	195	184	1 227
Alcochete						
Almada						
Barreiro					70	70
Moita	2,5	10,5	6	11,0	4	34
Montijo						
Palmela		45	8	30	37	120
Seixal			414,16	301,973	333,048	1 049,2
Sesimbra						
Setúbal		(1995-98) 86,731				86,731
AMTRES						
AMARSUL						
VALORSUL	244	1 140,7	4 466,5	6758,9	17 524,3	30 134,3

Quadro 1.4-13
Investimentos previstos até 2003
(Milhares de Contos)

SISTEMAS	ANO					TOTAL
	1999	2000	2001	2002	2003	
Azambuja						
Mafra	82,5					82,5
Cascais						
Oeiras						
Sintra a)	790	677	1 194	1 113	1 208	4 982
Lisboa						
Loures c)	688					688
Amadora						
Vila Franca	385					385
Alcochete						
Almada						
Barreiro	75					75
Moita	60	85	65	60	60	325
Montijo						
Palmela						
Seixal						
Sesimbra						
Setúbal		(2000-2001) *1383				1 383
AMTRES		(2000-2003) 12 150				12 150
AMARSUL		(2000-2003) 16 000				16 000
VALORSUL	10 615,5	2 579,1				13 194,6

* Inclui 1,1 milhões de contos para ampliação da estação de compostagem

Recuperação para reciclagem	33 600 toneladas/ano (estimativa 1998)
Valorização térmica	660 000 toneladas/ano (capacidade instalada)
Valorização orgânica	200 000 toneladas/ano (capacidade instalada)
Deposição em aterro	Restante produção + rejeitados dos processos anteriores

Refira-se que, com a Directiva 1999/31/CE de 26 de Abril de 1999 relativa à deposição de resíduos em aterro, haverá necessidade de, a médio prazo, desviar do fluxo de resíduos para aterro, quantidades crescentes de matéria orgânica. Face a esta situação, haverá que adequar os sistemas que assentam basicamente no aterro sanitário, de forma a completá-los com instalações de valorização orgânica.

Dos sistemas da AML será o da AMARSUL aquele em que o esforço a efectuar será mais pesado, face ao facto de não ter nenhuma instalação de valorização, ao contrário dos restantes, e ao peso da produção de RSU.

Investimentos já Realizados e a Realizar a Curto Prazo, no Âmbito da Recolha, Valorização, Tratamento e Destino Final dos Resíduos Sólidos

Investimentos Efectuados entre 1994 e 1998

No Quadro 1.4-12 resumem-se os investimentos que foi possível apurar – de apenas 8 municípios e da VALORSUL.

Investimentos Previstos até 2003

No Quadro 1.4-13 indica-se a previsão dos investimentos para os próximos 5 anos, de acordo com as informações obtidas dos municípios e sistemas.

A nível dos diferentes concelhos, os investimentos referem-se sobretudo à melhoria da remoção e, nalguns casos, à recuperação ambiental de alguns aterros.

A nível dos maiores sistemas – AMTRES, AMARSUL e VALORSUL, os investimentos previstos ascendem a cerca de 42 milhões de contos, destinando-se fundamentalmente a:

- AMTRES
 - Selagem das lixeiras de Vila Fria e Vale Mourão
 - Aquisição de equipamento de destroçamento
 - Novo aterro e/ou ampliação do existente
 - Sistemas de co-geração por pirólise ou termólise
 - Aquisição de novos ecopontos e equipamentos de recolha
 - Construção de ecocentros
 - Acções de sensibilização da população
- AMARSUL
 - Construção de centro de triagem e aterro de inertes
 - Aquisição de equipamento de destroçamento
 - Selagem de alvéolos nos aterros existentes
 - Aproveitamento energético de biogás
 - Unidade térmica (forno pirólítico) para queima de animais mortos
 - Compostagem de resíduos verdes
 - Recolha selectiva de orgânicos (zona piloto / extensão)
 - Construção de instalação de valorização orgânica e de valorização energética (não “mass-burning”) para rejeitados
 - Ampliação dos centros de triagem
 - Acções de educação ambiental e sensibilização da população
- VALORSUL
 - Conclusão da instalação de incineração
 - Rede de Vigilância da Qualidade do Ar
 - Central de Valorização Orgânica
 - Centro de Triagem, Transferência e Ecocentro do Vale do Forno
 - Recolhas selectivas
 - Selagem de aterros (Santa Iria, Vale do Forno, Mato da Cruz)
 - Instalação de tratamento e valorização de escórias

Identificação de Carências

De acordo com o quadro legislativo em vigor e a disponibilidade de fundos comunitários, a situação a nível da gestão dos sistemas de resíduos sólidos urbanos tem demonstrado uma melhoria significativa, nomeadamente a nível do encerramento de lixeiras, implementação de recolhas selectivas e construção de novas infra-estruturas de valorização e tratamento dos resíduos sólidos.

No entanto, alguns dos objectivos traçados estão ainda por concretizar, e perfilam-se já novas metas a atingir, em função da recente Directiva aterros que implicará um incremento da valorização orgânica dos RSU; por outro, a nível concelhio, detectam-se também algumas carências a nível das remoções indiferenciada e selectiva.

Assim, a nível da área em estudo as principais carências dos sistemas de resíduos sólidos urbanos estão relacionadas com:

- a idade média elevada das frotas de recolha indiferenciada;
- a existência ainda de lixeiras/aterros não selados e a inexistência generalizada de sistemas de monitorização a nível dos locais já desactivados;
- o ainda fraco grau de execução das remoções selectivas, não só a nível de equipamentos (ecopontos, ecocentros), como de acções de educação ambiental e de sensibilização das populações, imprescindíveis para aumentar os ainda muito incipientes níveis de adesão, que se traduzem em quantitativos de materiais recolhidos selectivamente muito aquém das metas estabelecidas pela legislação em vigor;
- problemas de funcionamento, particularmente a nível de odores nas estações de compostagem – AMTRES e Setúbal;
- a existência de algumas infra-estruturas de valorização e tratamento de resíduos sólidos em vias de esgotamento da sua capacidade, implicando expansão – caso dos sistemas de Mafra e Setúbal.

Resíduos Industriais

Relativamente à gestão dos resíduos industriais originados na área do PROT-AML, o conhecimento mais fiável da situação decorrerá dos Mapas de Registo de Produção de Resíduos Industriais que, de acordo com a legislação em vigor (Portaria 792/98, de 22 de Setembro) deverão ser anualmente preenchidos pelos produtores deste tipo de resíduos.

Os Mapas relativos a 1998 recebidos na DRALVT, que correspondem ainda apenas a 1% do total de estabelecimentos desta região, encontram-se em fase de processamento e tratamento, não havendo ainda dados disponibilizáveis.

A nível da versão preliminar do PESGRI – Plano Estratégico dos Resíduos Industriais (Março 1999), desenvolvido no Instituto dos Resíduos, referem-se entretanto os dados apurados numa amostra de 112 estabelecimentos na Região de Lisboa e Vale do Tejo (12,5% do número de estabelecimentos na região que entregaram o Mapa de Registo relativo a 1998), que totalizaram uma produção anual da ordem de 400 000 toneladas de resíduos, dos quais 5% classificados como perigosos, de acordo com o CER – Catálogo Europeu de Resíduos.

Foi solicitada ao Instituto de Resíduos indicação da produção de resíduos correspondente aos estabelecimentos industriais que, dos 112 amostrados, se localizam nos concelhos da área agora em análise. Estes dados não foram ainda no entanto disponibilizados.

10.8.1.5 Fontes Poluidoras e Qualidade da Água dos Meios Hídricos Superficiais

Poluição Directa

Generalidades

No presente estudo identificaram-se como fontes de poluição directa a descarga de águas residuais industriais, produzidas quer por zonas industriais quer por unidades industriais isoladas, e a descarga de águas residuais domésticas, produzidas pelos aglomerados urbanos.

Nos pontos seguintes apresenta-se a caracterização possível destas fontes de poluição. Esta tarefa foi difícil e morosa devido à falta de dados, muitas vezes resultante do facto de estes não estarem disponíveis de forma organizada, uma vez que as bases de dados informáticas dos diferentes organismos públicos estão a ser carregadas e organizadas, segundo as informações recolhidas.

Apesar destes condicionalismos, procedeu-se à compilação dos dados existentes sobre o parque industrial dos municípios integrantes da AML, tendo-se feito um esforço no sentido de completar a informação disponível relativa ao número de unidades industriais existentes, à sua classificação segundo a CAE e à sua localização.

Para o efeito, foi solicitada informação às várias entidades envolvidas no licenciamento das unidades industriais (DRA-LVT, Direcção Regional de Pecuária e Direcção Regional da Agricultura Ribatejo e Oeste), das quais, como já referido, não se obteve uma resposta muito positiva. Foram também consultados diversos estudos efectuados para a Região em análise, de onde foram retiradas algumas informações com interesse para o presente estudo.

Em carta à escala 1:100 000, foram localizadas as zonas industriais e também algumas indústrias individualizadas.

Águas residuais industriais

A perigosidade das emissões varia com a tipologia da indústria, matérias primas usadas, processos de fabrico, produtos fabricados ou substâncias produzidas, visto estarem envolvidos componentes que afectam de forma distinta os ecossistemas.

A Região abrangida pela AML é uma área bastante industrializada, das mais industrializadas do País, onde estão representados praticamente todos os tipos de indústria.

A caracterização industrial dos Concelhos (número e tipo de indústrias segundo a CAE-REV.2, em 1995 – Indústria Transformadora) que se apresenta, foi efectuada com base nos dados, metodologia e pressupostos do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo (resultados provisórios), em informação enviada pela DRE-LVT (referente à exploração de massas minerais) e com informação recebida da DGPA 8 dados relativos à Indústria Transformadora ligada ao sector da Pesca).

Chama-se a atenção para o facto de os dados relativos aos Concelhos de Mafra e de Setúbal serem dados parciais, uma vez que dizem respeito apenas às indústrias situadas na bacia hidrográfica do Rio Tejo. Não foi possível obter os restantes dados, pois os Planos de Bacia das Ribeiras do Oeste e do Rio Sado não estão ainda suficientemente desenvolvidos.

Verifica-se que os Concelhos mais fortemente industrializados são os de Lisboa, Sintra, Loures, Amadora, Cascais, Almada, Seixal e Setúbal. Em termos de actividade industrial verifica-se serem os sectores da Indústria Têxtil, das Indústrias de Pasta de Papel e Cartão e seus artigos (Edição e Impressão), das Indústrias Metalúrgicas de Base e dos Produtos Metálicos e das Indústrias

Transformadoras não especificadas, os mais fortemente implantados.

As Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco, as Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas obras, a Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos, a Fabricação de Máquinas e de Equipamentos (não especificada) e a Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica, assumem também um lugar de importância na Região em estudo.

A Indústria do Couro e dos Produtos do Couro e a Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas têm pouca expressão na Região em estudo, embora tenham grande representatividade nos Concelhos de Lisboa, Sintra e Amadora, relativamente ao primeiro conjunto de indústrias, e nos Concelhos de Lisboa, Sintra e Loures, relativamente ao segundo conjunto.

Relativamente à Exploração de Massas Minerais na Área Metropolitana de Lisboa, segundo a informação recebida da DRE-LTV (referente a dados de 1998), existem 148 pedreiras licenciadas e produz-se um total de 16 518 477 toneladas de massas minerais não metálicas. Os materiais mais produzidos são: o calcário para a construção civil e obras públicas (8 046 852 toneladas, com especial destaque para o concelho de Sesimbra); o calcário e marga para a indústria do cimento e cal (4 601 524 toneladas nos concelhos de Setúbal e Vila Franca de Xira) e areia comum (2 651 675 toneladas, especial destaque para o concelho do Seixal).

Apresenta-se em seguida uma listagem quantificada das massas minerais exploradas por concelho, de acordo com o período e fonte referidos.

Refira-se, ainda, que embora os dados apresentados sejam referentes ao ano de 1998, a DRE-LVT garante que, no ano de 1999, não houve uma diminuição dos valores e que eles tendem a manter-se.

No Quadro 1.5-1, apresenta-se o número, total e discriminado por CAE, de empresas por Concelho. Apresenta-se também o peso relativo da indústria por Concelho, por CAE e o total para a AML.

Relativamente às infra-estruturas de saneamento verifica-se que, na sua maioria, as áreas industriais possuem as infra-estruturas mínimas, nomeadamente redes de água e de drenagem de esgotos. Na maioria dos casos, a água é fornecida pela rede pública e os esgotos estão ligados às redes municipais. Refira-se no entanto

SUBSTÂNCIA	CONCELHO	N.º DE EMPREGADOS	TONELADAS PRODUZIDAS EM 1998
Areia comum	Barreiro	7	200 000
	Seixal	95	2 131 261
	Sesimbra	25	320 414
Sub-total		127	2 651 675
Argilas comuns (barro vermelho)	Azambuja	*	17 000
	Sesimbra	5	190 409
Sub-total		5	207 409
Argilas especiais	Sintra	1	2 500
Sub-total		1	2 500
Basalto p/ c. civil C.O.P	Cascais	9	20 579
	Loures	13	41 861
	Sintra	10	112 096
Sub-total		32	174 536
Calcário dolomítico p /indústria transform.	Sesimbra	46	468 367
Sub-total		46	468 367
Calcário microcristalino Orna. Lioz	Sintra	16	13 651
Sub-total		16	13 651
Calcário sedimentar Azul ornamental	Cascais	7	1 700
	Sintra	*	60
	Sub-total	7	1 760
Calcário e marga p/ indústria cimento e cal	Setúbal	34	2 594 979
	V. Franca Xira	28	2 006 545
Sub-total		62	4 601 524
Calcário p/ c. civil COP	Amadora	7	24 000
	Cascais	20	19 000
	Loures	15	393 079
	Oeiras	19	24 542
	Sesimbra	295	6 789 375
	Sintra	17	104 000
	V. Franca Xira	19	692 856
Sub-total		392	8 046 852
Calcário p/ indústria Química	V. Franca de Xira	16	340 803
Sub-total		16	340 803
Diorito p/ construção civil e OP	Sintra	1	2 800
Sub-total		1	2 800
Saibro p/ construção civil e OP	Sintra	*	6 600
Sub-total		*	6 600
TOTAL		705	16 518 477

* Não foram obtidos dados

que, no caso dos municípios a Sul do rio Tejo, a iniciativa da infra-estruturação das zonas industriais fica, normalmente, a cargo dos proprietários ou loteadores, motivo pelo qual em diversas zonas industriais apenas estão infra-estruturados os lotes ocupados.

As grandes indústrias estão, em geral, melhor infra-estruturadas, embora muitas vezes com esgotos parcial ou totalmente unitários ou com deficiente separação. Em alguns casos estas indústrias apresentam algum tipo de tratamento dos efluentes que produzem, antes da descarga, nos colectores municipais ou nos meios receptores.

Relativamente às zonas industriais e indústrias integradas no tecido urbano, verifica-se que beneficiam das infra-estruturas das urbanizações. Assim sendo, verifica-se que uma grande parte das ETAR construídas ou em fase de projecto tratam (ou virão a tratar) efluentes industriais.

No Quadro 1.5-2 apresentam-se, de acordo com os dados e metodologias do PBH do Rio Tejo, os valores estimados das cargas poluentes industriais, por Concelho e totais, expressos em toneladas por ano.

Finalmente, refere-se a Indústria Transformadora ligada ao sector da pesca, que apresenta no território da AML uma implantação com algum

significado, nomeadamente os sectores dos congelados e salga e secagem. Este último sector tem vindo a sofrer uma “deslocalização” da margem ribeirinha para a AML Norte. Segundo dados da DGPA estima-se um valor de 4000 toneladas/ano em efluentes salinos sólidos (sal tal qual, sem aproveitamento económico e higio-sanitário viável).

Dado o tipo de efluente e as dificuldades de tratamento e/ou destino final adequado levantam-se alguns problemas de poluição dos solos e recursos hídricos, os quais poderão vir a agravar-se com a tendência, que parece vir a desenhar-se, de transferência de algumas unidades do litoral para o interior da margem Norte do Estuário do Tejo.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para a AML são as seguintes:

SST (ton / ano)	22 370
CBO5 (ton / ano)	30 500
CQO (ton / ano)	88 000

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 2,2 milhões de habitantes-equivalente.

Salienta-se, uma vez mais, que os valores respeitantes aos Concelhos de Mafra e Setúbal são parciais por estarem apenas incluídas as indústrias da bacia hidrográfica do Rio Tejo. Relativamente ao Concelho de Cascais não foi possível dispor de dados, pelo que as indústrias existentes no mesmo não foram consideradas no cálculo dos valores atrás referidos.

Quadro 1.5-2 Cargas Poluentes Industriais, por Concelho e Totais

CONCELHO	CARGAS POLUENTES (T/ANO)			HABITANTES EQUIVALENTES
	SST	CBO5	CQO	
Azambuja	473	745	1274	129 646
Mafra*	7	59	104	16 367
Amadora	1729	8954	11386	596 570
Cascais**	(0,25)	-	(0,63)	(36)
Lisboa	4044	5864	11760	397 208
Loures	4363	3868	9442	220 328
Oeiras	605	885	1858	60 119
Sintra	839	556	992	37 142
Vila Franca de Xira	2288	4111	8483	318 948
Alcochete	95	11	38	1 106
Almada	356	998	1713	68 828
Barreiro	398	2520	4529	167 930
Moita	37	43	96	3 079
Montijo	356	651	1281	56 140
Palmela	95	518	853	61 393
Seixal	6681	686	34159	44 750
Sesimbra	3	6	17	941
Setúbal*	4	27	45	7 412
Total	22373	30502	88030	2 187 943

* Valores parciais. Só estão incluídas as indústrias da bacia hidrográfica do Rio Tejo.

** Não existem dados disponíveis. Os dados apresentados dizem apenas respeito à indústria extractiva de massas minerais não metálicas. Segundo dados da DRELVT (1998).

Fonte: PBH do Rio Tejo (em elaboração).

Quadro 1.5-1

Número (total e discriminado por CAE) de indústrias por concelho.

Peso relativo da indústria por concelho e por CAE e o total da AML

CONCELHOS	TOTAL	%	DA	DB	DC	DD	DE	DF+DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN
Azambuja	152	1	48	20	5	15	4	3	6	-	32	8	-	4	7
%			32	13	3	10	3	2	4	-	21	5	-	3	5
Mafra *	668	3	175	114	5	45	24	5	6	88	93	38	12	7	56
%			26	17	1	7	4	1	1	13	14	6	2	1	8
Amadora	1498	6	91	384	41	62	213	28	12	40	220	90	126	6	185
%			6	26	3	4	14	2	1	3	15	6	8	0	12
Cascais	1323	6	162	197	14	110	114	17	23	84	235	85	106	15	161
%			12	15	1	8	9	1	2	6	18	6	8	1	12
Lisboa	5995	25	462	1092	130	246	1221	185	80	233	659	415	381	91	800
%			8	18	2	4	20	3	1	4	11	7	6	2	13
Loures	2997	13	218	539	31	152	324	66	45	60	642	296	172	26	426
%			7	18	1	5	11	2	2	2	21	10	6	1	14
Oeiras	988	4	86	168	9	41	173	34	21	39	126	80	75	14	122
%			9	17	1	4	18	3	2	4	13	8	8	1	12
Sintra	3356	14	216	472	49	143	300	56	57	562	661	257	212	15	356
%			6	14	1	4	9	2	2	17	20	8	6	0	11
Vila Franca de Xira	1050	4	87	180	8	61	41	16	13	25	341	118	56	40	64
%			8	17	1	6	4	2	1	2	32	11	5	4	6
Alcochete	106	0	22	9	-	12	5	-	-	3	37	12	-	-	6
%			21	8	-	11	5	-	-	3	35	11	-	-	6
Almada	1485	6	82	381	19	76	122	14	10	35	342	100	98	85	121
%			6	26	1	5	8	1	1	2	23	7	7	6	8
Barreiro	640	3	50	182	8	37	37	10	10	11	138	45	47	12	53
%			8	28	1	6	6	2	2	2	22	7	7	2	8
Moita	514	2	55	149	4	49	16	-	-	15	118	34	20	13	41
%			11	29	1	10	3	-	-	3	23	7	4	3	8
Montijo	477	2	77	61	3	117	24	7	-	19	88	28	24	-	29
%			16	13	1	25	5	1	-	4	18	6	5	-	6
Palmela	369	2	75	42	-	39	15	7	-	14	107	25	16	11	18
%			20	11	-	11	4	2	-	4	29	7	4	3	5
Seixal	1231	5	109	315	7	48	66	14	9	32	317	122	56	55	81
%			9	26	1	4	5	1	1	3	26	10	5	4	7
Sesimbra	279	1	44	51	-	19	15	-	-	34	74	10	-	13	19
%			16	18	-	7	5	-	-	12	27	4	-	5	7
Setúbal *	771	3	96	112	4	55	54	9	12	29	192	63	45	43	57
%			12	15	1	7	7	1	2	4	25	8	6	6	7
TOTAL – AML	23899	100	2155	4468	337	1327	2768	471	304	1323	4422	1826	1446	450	2602
%			9	19	1	6	12	2	1	6	19	8	6	2	11

Fonte: PBH do Rio Tejo (dados provisórios).

* Dados incompletos

Legendas

DA – Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco

DB – Indústria Têxtil

DC – Indústria do Couro e dos Produtos do Couro

DD – Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras

DE – Indústrias de Pasta, de Papel e cartão e seus artigos; Edição e Impressão

DF – Fabricação de Coque, Produtos Petrolíferos Refinados e Combustível Nuclear

DG – Fabricação de Produtos Químicos e de Fibras Sintéticas ou Artificiais

DH – Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas

DI – Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos

DJ – Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos

DK – Fabricação de Máquinas e de Equipamentos, N.E.

DL – Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica

DM – Fabricação de Material de Transporte

DN – Indústrias Transformadoras, N.E.

Identificação e Distribuição Territorial da Indústria

Como já foi referido, revelou-se de extrema dificuldade localizar, em carta, as zonas industriais e as indústrias individualizadas, e, relativamente às áreas industriais, identificar os tipos de indústrias existentes em cada uma dessas áreas industriais. No entanto, face a um conhecimento genérico da Região em estudo e também com base em informação recolhida nos PDM, em contactos estabelecidos com as autarquias e em alguns estudos existentes, nomeadamente no “Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal”, efectuou-se a identificação e localização das zonas industriais, das indústrias de maiores dimensões e/ou dos locais de maior concentração de indústrias.

Seguidamente apresenta-se uma descrição da situação existente nos dezoito Concelhos abrangidos pelo estudo, em termos de ocupação industrial.

Concelho de Azambuja

O Concelho de Azambuja é pouco industrializado, comparativamente com outros Concelhos da AML, concentrando cerca de 1% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores industriais representados, os que apresentam maior peso são as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (32%), as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (21%), a Indústria Têxtil (13%) e as Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras (10%).

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade industrial que não estão representados, tais como, o sector da Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos e a Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	473 ton / ano
CBO ₅	745 ton / ano
CQO	1274 ton / ano

A carga poluente de origem industrial produzida neste Concelho corresponde a um total estimado de cerca de 130 000 hab. equivalente.

Relativamente às zonas industriais do concelho da Azambuja foram identificadas duas:

– Zona Industrial da Azambuja / Vila Nova da Rainha, com uma área de 210 ha, junto à EN3, albergando 33 empresas, dos ramos agro-alimentar, químico e plásticos, materiais de construção e construção civil, transportes e serviços;

– Zona Industrial de Aveiras de Cima – Alcoentre, com uma área de 220ha, junto à EN366, albergando 5 empresas (combustíveis e botijas de gás), uma de produtos químicos, uma de construção e obras públicas e uma de nutrição animal.

Não foram obtidas informações relativamente às infra-estruturas de saneamento básico e abastecimento de água. A informação disponível (com base no PDM do concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Mafra

O Concelho de Mafra é pouco industrializado, comparativamente com outros Concelhos da AML, concentrando cerca de 3% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (26%), a Indústria Têxtil (17%), as Indústrias Metalúrgica de Base e de Produtos Metálicos (14%) e a Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos (13%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	7 ton/ano
CBO ₅	60 ton/ano
CQO	104 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 16 370 hab. equivalente.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho da Amadora

Trata-se de um Concelho industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 6% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são a Indústria Têxtil (26%), as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (15%), as Indústrias de Pasta de Papel e Cartão e seus artigos (Edição e Impressão) (14%) e as Indústrias Transformadoras (Não Especificadas) (12%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	1730 ton/ano
CBO ₅	8950 ton/ano
CQO	11390 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca 596 560 hab. equivalente.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Cascais

Trata-se de um Concelho industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 6% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (18%), a Indústria Têxtil (15%), as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (12%) e as Indústrias Transformadoras (Não Especificadas) (12%).

Em relação ao Concelho de Cascais, como já foi referido, não foi possível dispor dos dados necessários à estimativa das cargas poluentes de origem industrial, razão pela qual não são apresentados esses valores, excepto no que diz respeito à indústria extractiva de massas minerais em que foram obtidos alguns dados já apresentados no Quadro 1.5-2.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Lisboa

Trata-se do Concelho mais industrializado da AML, concentrando cerca de 25% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores que apresentam maior peso são as Indústrias de Pasta de Papel e Cartão e seus artigos (Edição e Impressão) (20%), a Indústria Têxtil (18%), as Indústrias Transformadoras (Não Especificadas) (13%) e as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (11%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	4044 ton/ano
CBO ₅	5864 ton/ano
CQO	11760 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 397 000 hab. equivalentes.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Loures

Trata-se de um dos Concelhos mais industrializados, no contexto da AML, concentrando cerca de 13% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (21%), a Indústria Têxtil (18%), as Indústrias Transformadoras (não especificadas) (14%), as Indústrias de Pasta de Papel e Cartão e seus artigos (Edição e Impressão) (11%) e a Fabricação de Máquinas e de Equipamentos (Não Especificada) (10%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	4363 ton/ano
CBO ₅	3868 ton/ano
CQO	9442 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 220 300 hab. equivalentes.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Oeiras

O Concelho de Oeiras é pouco industrializado, comparativamente com outros Concelhos da AML, concentrando cerca de 13% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias de Pasta de Papel e Cartão e seus artigos (Edição e Impressão) (18%), a Indústria Têxtil (17%), as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (13%) e as Indústrias Transformadoras (Não Especificadas) (12%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	605 ton/ano
CBO ₅	885 ton/ano
CQO	1858 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 60 120 hab. equivalentes.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Sintra

Trata-se de um dos Concelhos mais industrializados da AML, concentrando cerca de 14% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (20%), a Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos (17%), a Indústria Têxtil (14%) e as Indústrias Transformadoras (Não Especificadas) (11%).

No entanto, é de assinalar que a indústria transformadora de rochas ornamentais tem neste concelho a maior concentração nacional.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	839 ton/ano
CBO ₅	556 ton/ano
CQO	992 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 37 140 hab. equivalente.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitam uma localização actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Vila Franca de Xira

O Concelho de Vila Franca de Xira é pouco industrializado no contexto da AML, concentrando cerca de 4% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (32%), a Indústria Têxtil (17%) e a Fabricação de Máquinas e de Equipamentos (Não Especificadas) (11%).

A extracção de massas minerais (não metálicas) assume algum relevo neste concelho, nomeadamente, no que diz respeito à extracção de calcário e marga para a Indústria de Cimento e Cal com uma produção de 2 006 545 toneladas (dados de 1998, DRE-LVT). O calcário para a construção civil e O.P. e o calcário para a indústria química representam cerca de 692 000 toneladas e 340 000 toneladas, respectivamente (segundo a mesma fonte e para o mesmo período).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	2288 ton/ano
CBO ₅	4111 ton/ano
CQO	8483 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 318 950 hab. equivalente.

Relativamente à localização de unidades industriais isoladas ou de zonas industriais, não foram obtidos dados suficientes que permitissem uma localização

actualizada. A informação disponível (com base no PDM do Concelho) é apresentada na Figura 6.

Concelho de Alcochete

O Concelho de Alcochete é um dos menos industrializados da AML, concentrando menos de 1% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores industriais representados, os que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (35%), as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (21%), as Indústria da Madeira e da Cortiça e suas Obras (11%) e a da Fabricação de Máquinas e de Equipamentos (Não Especificada) (11%).

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade industrial que não estão representados.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	95 ton/ano
CBO ₅	11 ton/ano
CQO	38 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 1 100 hab. equivalentes.

No que diz respeito às áreas industriais, com base nas informações do “ Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal”, identificaram-se duas: o Loteamento Industrial do Batel e o Núcleo D. Existem ainda indústrias de grande dimensão que se localizam fora das áreas industriais referidas.

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantada em cada uma destas zonas industriais, não foi possível obter informação actualizada. Existe uma referência a uma fábrica de pré – esforçados no Loteamento Industrial do Batel, a PAVINDE, que ocupa 3 a 4 lotes.

Relativamente às indústrias de grande dimensão, com localização fora das áreas industriais, refira-se a FIRESTONE e a ORMIS, localizadas em Canto do Pinheiro, e a PRECOR, localizada em Fonte da Senhora/Atalaia.

No âmbito do PDM estava em estudo a disponibilização de uma área em Canto do Pinheiro, junto às duas indústrias anteriormente referidas.

As informações relativas a infra-estruturas de saneamento básico são escassas, existindo apenas a indicação de que o Loteamento Industrial do Batel possui água (rede e furos) e que estava prevista a realização de obras de saneamento.

Concelho de Almada

O Concelho de Almada é pouco industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 6% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são a Indústria Têxtil (26%) e as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (23%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	356 ton/ano
CBO ₅	998 ton/ano
CQO	1713 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 68 860 hab. equivalentes.

Analisando o tecido industrial do Concelho de Almada, verificam-se três situações distintas:

– a existência de grandes unidades industriais, situadas na zona ribeirinha, facilmente identificáveis:

- SILOPOR
- ESSO
- ETC
- PETROGAL
- SHELL
- TAGOL
- LISNAVE

– a existência de indústrias disseminadas no tecido urbano, sendo de salientar os têxteis, com muito peso em Almada;

– a existência de loteamentos industriais, como o da Quinta dos Medronheiros, da Quinta do Conde de Mascarenhas, e dois outros no Feijó – um junto à estrada da Algazarra e o outro junto à auto-estrada.

As áreas industriais do Feijó são maioritariamente constituídas por armazéns, existindo ainda carpintarias, serralharias (serralharias de alumínio na área industrial junto à estrada da Algazarra) e indústrias do ramo da electrónica.

No caso da Quinta dos Medronheiros, o tipo de indústria dominante é a do ramo da electrónica (TIMEX/SISTEL).

Relativamente às infra-estruturas existentes, algumas áreas industriais possuem rede de água e esgotos. Algumas redes estão ligadas aos colectores municipais e os esgotos são tratados na ETAR da Quinta da Bomba.

Existem algumas áreas a que o "Estudo da Localização Industrial na Península de Setúbal" faz referência como zonas potenciais de implantação industrial que poderão, neste momento, já estar disponibilizadas, uma vez que existem várias em processo de licenciamento. Entre outras, referem-se as seguintes:

- Parque de Ciências e Tecnologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia (sector de investigação);
- Polo Tecnológico da Lisnave, na área da indústria de reparação naval;
- Área adjacente à Quinta do Conde de Mascarenhas;
- Quinta dos Medronheiros, mais dois lotes industriais neste local;
- Zona industrial de Caramujos Romeira, zona industrial actualmente abandonada onde existem apenas duas instalações em laboração (Farinhas Nacional e uma indústria metalúrgica).

Concelho do Barreiro

O Concelho do Barreiro concentra cerca de 3% do número de estabelecimentos existentes na AML, tratando-se portanto de um dos Concelhos menos industrializados, no contexto desta região.

Os sectores industriais que apresentam maior peso são a Indústria Têxtil (28%) e as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (22%).

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	398 ton/ano
CBO ₅	2520 ton/ano
CQO	4529 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 167 930 hab. equivalentes.

Com base nas informações do "Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal", identificaram-se duas áreas industriais: a Zona Industrial da Quinta das Rebeles e o Parque Industrial da Quimiparque. Estas áreas industriais possuem redes de água e de esgotos.

No PDM existe uma zona industrial prevista, a Zona Industrial de Coina.

Concelho de Moita

Trata-se de um Concelho pouco industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 2% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores industriais representados, os que apresentam maior peso são a Indústria Têxtil (29%) e as Indústria Metalúrgica de Base e de Produtos Metálicos (23%). As Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco e as Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras, apresentam também um peso importante neste Concelho (11% e 10%, respectivamente).

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade que não estão representados, nomeadamente os sectores da Fabricação de Coque, Produtos Petrolíferos Refinados e Combustível Nuclear, Fabricação de Produtos Químicos e de Fibras Sintéticas ou Artificiais e Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	37 ton/ano
CBO ₅	43 ton/ano
CQO	96 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 3 000 hab. equivalentes.

Relativamente às áreas industriais, com base nas informações do "Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal", identificaram-se três: o Loteamento Industrial (Construções Afoito)

– CORSA, o Loteamento Industrial (Quinta dos Machados) e o Loteamento Industrial (Quinta da Fonte da Prata).

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantado em cada uma das zonas industriais referidas, não foi possível obter informação actualizada.

Todas as zonas industriais possuem redes de água e esgotos, não tendo sido possível obter informação relativa ao tratamento dos efluentes produzidos.

Fora das áreas industriais referidas, existem algumas indústrias com alguma importância. Entre outras, referem-se as seguintes: a FERROTUBAL (no Penteado), a COMIMBA (armazém de bacalhau, no Rosário), a CERÂMICA LUSITÂNIA (na Moita), várias corticeiras (em Alhos Vedros), várias indústrias de mobiliário e de têxteis (em Alhos Vedros), a PETROGAL (em Gaio, no Rosário). Refira-se que em Alhos Vedros existe muita indústria disseminada no tecido urbano.

Relativamente a estas indústrias não foi obter dados sobre quais as infra-estruturas existentes e qual o destino das águas residuais.

No Concelho da Moita há a considerar as seguintes áreas industriais previstas: o Loteamento Industrial da Quinta Santa Rosa, o Parque de Empresas da Moita e a Zona Industrial do Vale da Amoreira.

Concelho do Montijo

Trata-se de um Concelho pouco industrializado comparativamente com outros Concelhos da AML, concentrando cerca de 2% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores industriais representados, os que apresentam maior peso são as Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras (25%), as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (18%), as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (16%) e a Indústria Têxtil (13%).

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade industrial que não estão representados, nomeadamente os sectores da Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas e da Fabricação de Material de Transporte.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	356 ton/ano
CBO ₅	651 ton/ano
CQO	1281 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 56 140 hab. equivalente.

Relativamente às áreas industriais, com base nas informações do “Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal”, identificaram-se cinco: a Zona Industrial do Pau Queimado, a Zona Industrial do Seixalinho, a Zona Industrial das Barreiras, a Zona Industrial de Malpique e a Zona Industrial de Pegões Cruzamento.

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantado em cada uma das zonas industriais referidas, não foi possível obter informação actualizada.

Todas as zonas industriais possuem redes de água e de esgotos, não tendo sido possível obter informação relativa ao tratamento dos efluentes produzidos.

Relativamente a áreas industriais previstas são referidas áreas de reserva industrial junto às zonas industriais do Pau Queimado e Seixalinho e uma área em Pinhal do Fidalgo.

Concelho de Palmela

Trata-se de um Concelho pouco industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 2% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores representados, os que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (29%), as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (20%). A Indústria Têxtil (11%) e as Indústrias da Madeira e da Cortiça e suas Obras (11%), detêm igualmente um peso relativo importante.

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade industrial que não estão representados, nomeadamente o sector da Indústria do Couro e dos Produtos do Couro, Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	95 ton/ano
CBO ₅	518 ton/ano
CQO	853 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 61 400 hab. equivalentes.

Relativamente às áreas industriais, com base nas informações do “ Estudo de Localização Industrial na Península de Setúbal”, identificaram-se cinco : Vale de Cantadores (tecido urbano-industrial), S. Julião/Lages (terreno industrial), Carrascas, Pinhal das Formas (terreno industrial), Vila Amélia – Norte (tecido urbano-industrial) e a área onde está implantada a Ford Portugal.

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantado em cada uma das zonas industriais referidas, não foi possível obter informação actualizada.

Quase todas as zonas industriais possuem redes de água e de esgotos, não tendo sido possível obter informação relativa ao tratamento dos efluentes produzidos.

Relativamente a áreas industriais previstas são referidas as seguintes: Zona Industrial da Quinta da Marquesa e NEOSER (loteamento industrial).

Concelho do Seixal

Trata-se de um Concelho industrializado, comparativamente com outros Concelhos da AML, concentrando cerca de 6% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Neste Concelho todos os sectores de actividade industrial considerados estão representados, embora alguns tenham pouca representatividade, como os sectores da Indústria do Couro e dos Produtos do Couro (1%), da Fabricação de Coque, Produtos Petrolíferos Refinados e Combustível Nuclear, da Fabricação de Produtos Químicos e de Fibras Sintéticas ou Artificiais (1%) e da Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas (1%).

Os sectores industriais que apresentam maior peso são a Indústria Têxtil (26%) e as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (26%). As Indústrias de Fabricação de Máquinas e Equipamentos (Não Especificadas) e as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco, com cerca de 10% e de 9%, respectivamente, detêm também um peso relativo importante.

A exploração de massas minerais, nomeadamente, areia comum, assume também um papel com alguma importância, os dados de 1998 fornecidos pela DRE-LVT indicam que a produção foi de cerca de 2 131 000 toneladas.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	6681 ton/ano
CBO ₅	686 ton/ano
CQO	34159 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 44 750 hab. equivalente.

Relativamente às áreas industriais existentes neste Concelho, identificaram-se a Zona Industrial de St.^a Marta de Corroios, a Zona Industrial de St.^a Marta do Pinhal, a Zona Industrial do Casal do Marco, o PIS, a Zona Industrial das Laranjeiras e a Zona Industrial do Zemoto.

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantado em cada uma das zonas industriais referidas, não foi possível obter informação actualizada.

Apesar de não se localizarem nas áreas industriais descritas, referem-se, pela sua importância, as seguintes indústrias:

- FÁBRICA DE PÓLVORA (com reduzida actividade), localizada próximo do Pinhal da Estacada;
- SIDERURGIA NACIONAL, localizada em Paio Pires;
- A.SILVA & SILVA, localizada no Seixal;
- MANI, localizada no Casal do Marco.

Todas as Zonas Industriais estão servidas por redes de água e de esgotos, não estando ainda generalizado o tratamento de esgotos.

Relativamente a áreas industriais previstas refira-se a expansão do PIS no qual estão previstas duas novas fases.

Concelho de Sesimbra

Trata-se de um Concelho pouco industrializado, no contexto da AML, concentrando cerca de 1% do número de estabelecimentos existentes nesta região.

Dos sectores representados, os que apresentam maior peso são as Indústrias Metalúrgicas de Base e de Produtos Metálicos (27%), a Indústria Têxtil (18%), as Indústrias Alimentares, das Bebidas e do Tabaco (16%) e a Fabricação de Outros Produtos Minerais Não Metálicos (12%).

Neste Concelho existem alguns sectores de actividade industrial que não estão representados, nomeadamente, o sector da Indústria do Couro e dos Produtos do Couro, da Fabricação de Coque, Produtos Petrolíferos Refinados e Combustível Nuclear, da Fabricação de Produtos Químicos e de Fibras Sintéticas ou Artificiais, da Fabricação de Artigos de Borracha e de Matérias Plásticas e da Fabricação de Equipamento Eléctrico e de Óptica.

As cargas poluentes de origem industrial estimadas para este Concelho são as seguintes:

SST	3 ton/ano
CBO ₅	6 ton/ano
CQO	17 ton/ano

A carga poluente de origem industrial corresponde a um total de cerca de 940 hab. equivalente.

As indústrias existentes não se localizam em áreas industriais específicas. A excepção são as indústrias extractivas, implantadas fundamentalmente em três áreas – Parque Nacional da Arrábida, Zambujal e Herdade da Mesquita.

Relativamente às massas minerais exploradas e às quantidades produzidas, a DRE-LVT forneceu os seguintes dados para o ano de 1998:

- Areia comum – 320 414 toneladas;
- Argilas comuns (barro vermelho) – 190 409 toneladas;
- Calcário dolomítico para indústria transformadora – 468 367 toneladas,
- Calcário para construção civil e obras públicas – 6 789 375 toneladas.

Não foi possível obter dados relativamente ao tipo de infra-estruturas que servem as indústrias, nem sobre o destino dos efluentes produzidos.

Segundo dados obtidos junto da Câmara Municipal de Sesimbra, não existem, neste momento, áreas industriais. As áreas industriais a criar, eventualmente, são as que se encontram definidas no PDM:

- Ninho de empresas no eixo Porto Abrigo-Zambujal-Carrasqueira;
- Loteamento industrial no eixo Porto Abrigo-Zambujal-Carrasqueira;
- Ninho de empresas na zona da Quinta do Conde-Casal do Sapo;

– Loteamento industrial na zona da Quinta do Conde-Casal do Sapo;

– Parque industrial de elevado interesse tecnológico.

Concelho de Setúbal

As informações disponíveis mais recentes são as constantes do Plano de Bacia do Rio Tejo e, embora uma parte deste Concelho drene para o Rio Tejo, a parte mais industrializada situa-se na bacia hidrográfica do Rio Sado. Assim, as informações constantes dos quadros 1.5-1 e 1.5-2 são informações parciais, que caracterizam de modo incompleto este Concelho.

O Concelho de Setúbal é um Concelho muito industrializado, em que todos os sectores de actividade industrial considerados neste estudo estão presentes.

Neste Concelho situa-se o maior número de empresas com mais de 100 trabalhadores e a maior área industrial da Península de Setúbal, a zona industrial de Cachofarra/Mitrena.

Com base nas informações disponíveis, identificaram-se cinco áreas industriais: a Zona Industrial Cachofarra/Mitrena, terrenos industriais dispersos (zona nascente e EN 10), terrenos industriais (zona norte), terrenos industriais em Azeitão e a zona onde está implantada a SECIL.

No que diz respeito ao tipo de indústria que está implantado em cada uma das zonas industriais referidas, não foi possível obter informação actualizada. Relativamente à área de implantação da SECIL, toda a área industrial é ocupada pela indústria cimenteira.

Relativamente às massas minerais exploradas assume particular relevo o calcário e margá para a indústria do cimento e cal com uma produção de 2 594 979 toneladas no ano de 1998 (segundo dados da DRE-LVT).

Quase todas as zonas industriais possuem redes de água e esgotos, não tendo sido possível obter informação relativa ao tratamento dos efluentes produzidos.

Relativamente a áreas industriais previstas referem-se as seguintes: a área industrial a prever no Plano Integrado de Desenvolvimento da Península de Setúbal (freguesia de S. Sebastião) e uma área sem designação em S. Simão – Brejos de Azeitão.

Referem-se ainda, pela sua importância, algumas indústrias existentes: SAPEC, Central Eléctrica, PORTUCEL, INAPA, SETENAVE.

Águas residuais domésticas

No âmbito da drenagem e tratamento das águas residuais domésticas e industriais a situação na AML caracteriza-se pela existência de um número considerável de Concelhos que apresentam carências nestes domínios que, em alguns casos, podem ser consideradas graves.

Com efeito nesses Concelhos os níveis de atendimento por redes de drenagem são baixos, enquanto noutros, apesar das taxas de cobertura da população por sistemas de drenagem serem bastante satisfatórias, estes não estão dotados de infra-estruturas de tratamento das águas residuais.

Este quadro traduz-se no lançamento de elevadas cargas poluentes de origem doméstica e industrial nas massas de água superficiais e subterrâneas.

No quadro apresentam-se as cargas de CBO5, azoto e fósforo associadas às águas residuais brutas nos 18 Concelhos em estudo.

Salienta-se que, para além das substâncias anteriores, são lançadas nos meios receptores quantidades importantes de outras substâncias igualmente causadoras de graves problemas de poluição, como os metais pesados e outras substâncias consideradas perigosas.

Quadro 1.5-3 Cargas Poluentes Associadas às Águas Residuais Domésticas

CARGAS DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	CBO ₅ kg/DIA	N kg/DIA	P kg/DIA
Geradas nos Concelhos	216 050	43 210	7 202
Afluentes à(s) ETAR	162 608	32 512	5 420
Após tratamento nas ETAR	75 154	17 578	3 521
Lançadas nos meios receptores	128 596	28 275	5 303

Poluição difusa

Generalidades

As fontes de poluição difusa não estão concentradas espacialmente, originando assim uma poluição mais generalizada. As principais fontes de poluição difusa na área abrangida pelo estudo foram identificadas como sendo

a agricultura, as explorações pecuárias, a aquacultura e as zonas urbanas e industriais.

A poluição difusa é gerada pela lixiviação e arrastamento de poluentes, pelas águas das chuvas, das zonas onde as actividades referidas estão implantadas, para o meio hídrico superficial e subterrâneo. Relativamente às actividades agrícolas e agro-pecuárias, além das águas das chuvas, têm também importância as águas da rega, que podem produzir também um efeito de lixiviação.

A poluição difusa de origem agrícola é mais expressiva nas zonas onde se pratica uma agricultura intensiva de regadio e/ou de sequeiro, em que são usadas quantidades elevadas de adubos e pesticidas que, arrastados pelas águas de rega e/ou pelas águas pluviais, acabam por atingir as linhas de água, poluindo-as.

As instalações agro-pecuárias, podendo ser identificadas como fontes de poluição pontual, podem muitas vezes ser responsáveis por poluição difusa importante. Este facto acontece, sobretudo, devido ao modo como estas instalações fazem o tratamento e/ou destino final das suas águas residuais e/ou estrumes. Ao procederem ao espalhamento no terreno destes materiais, que serão posteriormente lixiviados pelas águas das chuvas, provocam a poluição das águas superficiais e subterrâneas.

Nos pontos seguintes procedeu-se a uma abordagem mais específica desta problemática, tendo-se considerado três origens principais de poluição difusa: poluição difusa com origem em actividades agrícolas e pecuárias; poluição difusa com origem na aquacultura; poluição difusa com origem em zonas urbanas e industriais.

Poluição Difusa com Origem na Agricultura

Enquadramento Geral

Neste ponto, procura-se identificar e avaliar a poluição difusa resultante da agricultura, entendida aqui em sentido lato e englobando portanto as actividades agrícolas e pecuárias.

A actividade agrícola, tal como as restantes actividades económicas, insere-se numa economia de mercado em que se procura maximizar os rendimentos obtidos. Assim, a maior parte da agricultura que hoje se pratica recorre à utilização intensiva de factores de produção: variedades melhoradas, aplicação de fertilizantes

e de pesticidas, aplicação de água (rega), etc. As produções agrícolas em estufas ou as aviculturas para produção de frangos são exemplos desta intensidade levada ao extremo. As plantas/animais, de variedades seleccionadas e altamente produtivas, são colocadas num meio totalmente controlado em termos de temperatura, humidade, substrato, p.e., e também de inputs: água, rações, fertilizantes, hormonas, etc.

A utilização intensiva dos factores de produção tem vindo a revelar-se polémica, uma vez que, apesar dos resultados muito positivos sobre o aumento dos rendimentos agrícolas, provoca impactes negativos sobre a saúde humana e o ambiente.

De entre os factores de produção vegetal com maior impacte a nível da poluição da água, importa destacar os fertilizantes e pesticidas, e ainda a forma como contribuem para aquela.

Após a aplicação de fertilizantes e pesticidas, verifica-se que grande parte é absorvida/fixada pelo solo e/ou pelas culturas e que do restante, parte volatiliza-se e pode ser encontrada nas águas das chuvas, e parte é biodegradada, transformando-se a substância activa inicial em diversos metabolitos. As águas subterrâneas são contaminadas pela parte que não é retida pelo solo e se infiltra em profundidade. As águas superficiais são contaminadas, ou a partir das águas subterrâneas, ou pelo escoamento resultante das chuvas.

Tal como é reconhecido na Directiva 91/676/CE, a principal causa de poluição das águas originada por fontes difusas são os nitratos de origem agrícola. Nas medidas previstas nesta directiva incluía-se a elaboração obrigatória pelos Estados membros de um "Código de Boas Práticas Agrícolas", com vista a reduzir a adubação azotada e melhorar a qualidade da água.

A dispersão de pesticidas há muito que está demonstrada e até já nos gelos polares foram detectados. Para além da contaminação do meio aquático, foram encontrados no sangue, urina, leite materno e tecidos adiposos do ser humano, resíduos de pesticidas e seus metabolitos, procurando-se, em consequência, limitar a exposição das populações a estas substâncias.

De acordo com a Directiva 18/83/CE, os produtos farmacêuticos geralmente designados por pesticidas englobam: os insecticidas orgânicos; os herbicidas orgânicos; os fungicidas orgânicos; os nematodocidas orgânicos; os acaricidas orgânicos; os algicidas orgânicos; os rodenticidas orgânicos; os produtos anti-crescimento orgânicos;

os produtos afins (reguladores de crescimento, p.e.) e ainda os respectivos metabolitos, produtos resultantes de degradação e de reacção.

A actividade pecuária intensiva, resultante também da necessidade de aumentar os rendimentos, tem um forte potencial poluidor, quando comparada com a tradicional pecuária extensiva. Com efeito, esta última caracteriza-se por baixos encabeçamentos com uma produção de dejectos que não ultrapassa a capacidade de absorção e biodegradação pelo solo, contribuindo até para o seu enriquecimento em matéria orgânica. A actividade pecuária intensiva, praticada frequentemente no nosso país como actividade sem terra, dá origem a enormes volumes de dejectos que, muitas vezes sem qualquer tratamento, são descarregados para as linhas de água, provocando sobretudo a sua contaminação fecal e orgânica.

Estudos Desenvolvidos

No âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo, foi desenvolvido um estudo sobre poluição difusa. Neste ponto resumem-se os aspectos aí analisados e conclusões obtidas.

O estudo referido tinha como objectivo a zonagem da poluição difusa de origem agrícola na área da Bacia Hidrográfica do Rio Tejo e a identificação das suas fontes e/ou causa. Para tal, procedeu-se à análise de dados de qualidade da água e identificação de zonas-problemas, prevendo-se caracterizar posteriormente a sua origem. Quer por ser a principal causa da poluição originada por fontes difusas, quer por haver maior disponibilidade de dados, a análise relativa a os nitratos foi mais desenvolvida que a análise relativa a fosfatos e a produtos fito-farmacêuticos.

No estudo desenvolvido são analisados os principais poluentes, fertilizantes e produtos fito-farmacêuticos, bem como as normas de qualidade de água aplicáveis.

Quanto aos fertilizantes, destaca-se que o seu consumo é mais intenso nas culturas de regadio que nas culturas de sequeiro. Como exemplo, refere-se o milho nos regadios do centro e sul do País, com consumos da ordem de 300kg de N/ha, valor que se reduz para menos de 1/3 nas culturas de sequeiro (LNEC, 1993). No regadio, o excesso de azoto, não absorvido pelas plantas e solúvel sob a forma de nitratos, é arrastado pelo movimento descendente da água na zona não saturada, podendo atingir os aquíferos. No sequeiro, as chuvas provocam o arrastamento

de produtos azotados, o qual pode ser agravado pela inexistência de cobertura vegetal, contaminando as águas superficiais e subterrâneas. A grande quantidade de fósforo registado nas amostras provém da erosão e arrastamento para os cursos de água da camada superficial do solo agrícola.

No estudo referido fez-se, em seguida, a determinação das áreas de sequeiro e de regadio na Bacia Hidrográfica, concluindo-se haver maior tradição de regadio a Norte do Rio Tejo do que a Sul.

Quanto aos produtos fito-farmacêuticos, refere-se que os fungicidas são os mais utilizados, com 72% das vendas no mercado nacional. De acordo com os valores publicados, estima-se o consumo de substâncias activas em 2,35kg/ha de Superfície Agrícola Útil em Portugal (5.º Lugar a Nível Europeu).

Actividades Agrícolas e Pecuárias Identificadas

Todas as actividades agrícolas e pecuárias são potencialmente poluidoras e podem contribuir para a contaminação da água mas, como é natural, cada uma delas tem um potencial diferente. Importa pois seleccionar aquelas que, de um ponto de vista global, têm maior potencial poluidor e para as quais a aplicação de medidas correctivas pode trazer maiores benefícios, em termos de melhoria da qualidade da água.

Tendo em conta o anteriormente exposto, procurou-se identificar as actividades agrícolas e pecuárias, desenvolvidas na AML, que se podem considerar como principais responsáveis pela poluição difusa, tendo sido consideradas as seguintes:

– no sector vegetal, a agricultura de regadio, pois ao permitir a conjugação dos factores básicos (temperatura e água) mais favoráveis à obtenção de altas produtividades, é também aquela onde é mais rentável a utilização maciça de adubos e pesticidas;

– no sector pecuário, a criação de suínos pois é realizada em moldes intensivos, resultando os seus dejectos em efluentes de alta carga poluente, descarregados nas linhas de água sem tratamento ou com um tratamento insuficiente.

Note-se que os valores apresentados em seguida estão certamente desactualizados, devendo ser tomados com espírito crítico. Com efeito, por não se dispor de dados mais recentes

(o RGA/99 está a decorrer presentemente), quase todos os valores apresentados seguidamente foram retirados do Recenseamento Geral Agrícola de 1989, com excepção de dados referentes aos suínos em que nos foram enviados dados pela DRARO (Declaração de Existência de Suínos de Dezembro de 1998 e Abril de 1999).

Agricultura de Regadio

As áreas irrigável e irrigada na AML são as seguintes (Fonte: INE, RGA/89):

Área Irrigável (ha)	36 208
Área Irrigada (ha)	28 277

No Quadro 1.5-4, apresentam-se as áreas por Concelhos. Em termos absolutos, os Concelhos com maior peso (mais de 1000ha de área regada/irrigável) são os seguintes, por ordem decrescente:

– área irrigável: Palmela (9203ha); Vila Franca de Xira (6578ha); Montijo (5868ha); Azambuja (3749ha); Mafra (2410ha); Setúbal (2007ha); Sintra (1504ha); Moita (1482ha); Alcochete (1225ha);

– área regada: Palmela (7270 ha); Montijo (4972ha); Vila Franca de Xira (4680ha); Azambuja (2654ha); Mafra (1810ha); Setúbal (1665 ha); Sintra (1359ha); Moita (1061ha); Alcochete (1012ha);

Analisou-se também a relação entre a área regada e a área potencialmente regável (regada/irrigável), tendo-se concluído que, em média, aquela relação é de 78%, o que exprime um aproveitamento das águas para rega bastante importante. Os Concelhos que apresentam maiores valores desta relação são: Seixal (92%); Sintra (90%); Almada (87%); Barreiro (85%); Montijo (85%); Setúbal (83%); Alcochete (83%) e Sesimbra (81%).

No que se refere às culturas regadas, verifica-se que as culturas anuais, com 9598ha, representam 33,9% da área regada; as culturas permanentes, com 5314ha, representam 18,8% da área regada, como se pode ver nos Quadros 1.5-5 e 1.5-6.

Analisando as áreas das culturas anuais, obtêm-se os seguintes valores:

Quadro 1.5-4
Superfícies (Total, SAU, Irrigável e Irrigada)
e percentagens relativas

CONCELHO	SUPERF. TOTAL	SAU TOTAL	% DA SAU/TOTAL	SUPERFICIE (HA) IRRIGÁVEL		% DA Á. IRRIGÁVEL/ /SAU	SUPERFICIE (HA) REGADA		% DA Á. REGADA/ /SAU	% DA Á. REGADA/ /IRRIGÁVEL
				N. EXPL	ÁREA		N. EXPL	ÁREA		
MAFRA	29074		0	2081	2410		1792	1810		0,75
CASCAIS	9707		0	102	152		62	82		0,54
SINTRA	31605		0	1083	1504		908	1359		0,90
V. FRANCA DE XIRA	29388		0	1066	6578		1012	4680		0,71
PALMELA	46182		0	3272	9203		2941	7270		0,79
SESIMBRA	19498		0	308	943		289	762		0,81
SETUBAL	17057		0	967	2007		932	1665		0,83
ALCOCHETE	9449		0	399	1225		385	1012		0,83
ALMADA	6998		0	152	429		140	374		0,87
BARREIRO	3149		0	218	410		210	348		0,85
MOITA	5508		0	600	1482		569	1061		0,72
MONTIJO	34736		0	1508	5868		1429	4972		0,85
SEIXAL	9358		0	177	248		168	228		0,92
AZAMBUJA	26165		0	1514	3749		570	2654		0,71
TOTAL	277874		0	13447	36208		11407	28277		0,78

Quadro 1.5-5
Culturas Irrigadas na AML
Culturas Anuais

CONCELHO	TRIGO DURO		MILHO GRAO		BATATA		BETERRABA SACARINA		GIRASSOL		SOJA		CULTURAS FORRAGEIRAS		PRADOS TEMPORARIOS	
	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA
MAFRA	-	-	69	33	125	36	-	-	1	-	-	-	80	103	12	19
CASCAIS	1	5	3	3	6	3	-	-	-	-	-	-	17	31	1	2
SINTRA	-	-	18	20	60	19	-	-	-	-	-	-	20	46	3	8
V.FRANCA DE XIRA	14	149	72	491	145	70	1	6	12	360	-	-	30	414	15	119
PALMELA	2	35	288	901	821	628	-	-	-	-	-	-	129	775	45	112
SESIMBRA	7	12	38	131	50	15	-	-	-	-	-	-	22	57	7	12
SETUBAL	-	-	19	34	275	52	-	-	-	-	-	-	35	228	17	83
ALCOCHETE	-	-	11	6	23	9	-	-	-	-	-	-	12	300	8	32
ALMADA	-	-	15	18	24	11	-	-	2	2	-	-	15	35	2	-
BARREIRO	-	-	8	4	7	4	-	-	-	-	-	-	26	68	20	25
MOITA	1	5	98	64	121	66	-	-	-	-	-	-	45	253	19	15
MONTIJO	2	27	236	1034	260	246	-	-	-	-	-	-	105	443	39	307
SEIXAL	-	-	3	2	12	6	-	-	-	-	-	-	22	46	24	37
AZAMBUJA	4	28	121	951	42	11	-	-	7	417	-	-	13	64	1	50
TOTAL	31	261	999	3692	1971	1176	1	6	22	779	0	0	571	2863	213	821

Quadro 1.5-6 Culturas Irrigadas na AML Permanentes e Outras

CONCELHO	POMARES		CITRINOS		VINHA		OLIVAL		OUTROS	
	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA	N. EXPL	ÁREA
MAFRA	384	381	428	227	-	-	-	-	1168	1014
CASCAIS	14	2	24	9	3	4	-	-	24	24
SINTRA	167	143	173	78	-	-	-	-	689	1048
V.FRANCA DE XIRA	361	431	178	134	24	30	4	5	646	2475
PALMELA	1172	1091	1187	381	121	121	3	-	1829	3225
SESIMBRA	88	90	39	16	2	1	1	-	234	427
SETUBAL	342	201	662	357	74	121	32	87	483	505
ALCOCHETE	70	22	170	49	1	-	-	-	345	594
ALMADA	17	7	16	15	4	1	-	-	116	287
BARREIRO	77	25	107	81	13	2	3	-	142	138
MOITA	176	61	326	93	13	16	2	2	430	487
MONTIJO	270	340	524	303	44	36	9	4	1033	2231
SEIXAL	79	35	95	29	15	2	2	9	83	63
AZAMBUJA	192	157	164	77	3	29	3	9	219	864
TOTAL	3409	2986	4093	1849	317	363	59	116	7441	13382

Quadro 1.5-7 Culturas Anuais Regadas

CULTURAS	ÁREAS (HA)	% DA ÁREA REGADA	% DA ÁREA DE CULT. ANUAIS REGADAS
Trigo duro	261	0,9	2,7
Milho grão	3692	13,0	38,5
Batata	1176	4,2	12,3
Beterraba sacarina	6	< 0,1	< 0,1
Girassol	779	2,8	8,1
Soja	0	0	0
C. Forrageiras	2863	10,1	29,8
Prados temporários	821	2,9	8,6
TOTAL	9598	33,9	100,0

Fonte: RGA/89

No que se refere às culturas anuais, destacam-se o milho grão (13,0% da área regada e 38,5% da área das culturas anuais) e as culturas forrageiras (10,1% e 29,8%, respectivamente). A alguma distância destas surgem, a batata (4,2% e 12,3%, respectivamente), os prados temporários (2,9% e 8,6%, respectivamente) e o girassol (2,8% e 8,1%, respectivamente).

Tendo em conta a evolução dos preços e dos subsídios neste decénio, no âmbito da PAC, e ainda das garantias de escoamento, pode admitir-se que as áreas de milho grão e trigo duro tenham sofrido decréscimo, ao passo que as áreas de girassol e beterraba sacarina terão aumentado.

O milho grão, a batata, as culturas forrageiras e os prados temporários são referenciados para todos os Concelhos. O girassol surge apenas nos Concelhos de Vila Franca de Xira e Azambuja e a beterraba sacarina só em Vila Franca de Xira. O trigo duro é cultivado em sete Concelhos, Cascais, Vila Franca de Xira, Palmela, Sesimbra, Moita, Montijo e Azambuja, com destaque para Vila Franca de Xira, com mais de 50% da área total desta cultura.

Como se pode ver pelo Quadro 1.5-5, o milho grão é cultivado principalmente nos Concelhos de Montijo (1034ha, 28% da área desta cultura), Azambuja (951ha, 26%) e Palmela (901ha, 24%), tendo ainda alguma expressão em Vila Franca de Xira (491ha, 13%).

As culturas forrageiras encontram-se principalmente nos Concelhos de Palmela (775ha, 27% da área), Montijo (443ha, 15%), Vila Franca de Xira (414ha, 14%), Alcochete (300ha, 10%), Moita (253ha, 9%) e Setúbal (228ha, 8%).

A batata concentra-se nos Concelhos de Palmela (628ha, 53% da área desta cultura) e Montijo (246ha, 21%).

Os prados temporários encontram-se sobretudo nos Concelhos de Montijo (307ha, 37%), Vila Franca de Xira (119ha, 14%) e Palmela (112ha, 14%).

Quanto às culturas permanentes de regadio, como se pode ver no Quadro 1.5-8, destacam-se os pomares (2986ha) e os citrinos (1849ha), sendo insignificantes as áreas de vinha e olival regados.

Quadro 1.5-8 Culturas Permanentes Regadas

CULTURAS	ÁREAS (HA)	% DA ÁREA REGADA	% DA ÁREA DE CULT. ANUAIS REGADAS
Pomares	2986	10,6	56,2
Citrinos	1849	6,5	34,8
Vinha	363	1,3	6,8
Olival	116	0,4	2,2
TOTAL	5314	18,8	100

Fonte: RGA/89

Em "Outros" (Quadro 1.5-6), incluem-se culturas várias (associações de permanentes e anuais, mosaicos culturais, etc), que estão geralmente associadas a situações de auto-abastecimento. Abrangem uma área importante, 13 382 ha, que representa 47,3% da área total de culturas regadas.

Como se pode ver no Quadro 1.5-6, os pomares, em geral, e os citrinos aparecem referenciados em todos os Concelhos da AML, ao passo que a vinha e o olival estreme não aparecem nos Concelhos de Mafra e Sintra, surgindo com áreas desprezáveis em Cascais, Sesimbra, Alcochete, Almada e Barreiro.

Os pomares concentram-se sobretudo em Palmela (1091ha, 36%), seguido a alguma distância por Vila Franca de Xira (431ha, 14%), Mafra (381ha, 13%) e Montijo (340ha, 11%).

Os citrinos surgem, sobretudo, nos Concelhos de Palmela (381ha, 21% da área desta cultura), Setúbal (357ha, 19%), Montijo (303ha, 16%) e Mafra (227ha, 12%).

As outras culturas (consociadas ou em mosaicos) surgem, sobretudo, nos Concelhos de Palmela (3225ha, 24%), Vila Franca de Xira (2475ha, 18%), Montijo (2231ha, 17%), Sintra (1048ha, 8%) e Mafra (1014ha, 7%).

Produção Animal – Suinicultura

Como se pode ver no Quadro 1.5-9, existem nos Concelhos da AML 441 733 suínos, dos quais 9 228 (2,1%) em explorações de 1 a 49 animais, 60 448 (13,7%) em explorações com 50 a 499 animais e 372 057 (84,2%) em explorações com 500 e mais animais.

No Quadro 1.5-10 agruparam-se os valores apresentados, podendo concluir-se que os Concelhos com maior número de animais são Palmela (174 854 animais) e Montijo (74 406 animais), ambos na margem Sul. A alguma distância destes dois Concelhos surgem: Azambuja (66 716 animais), Mafra (56 032 animais), e Alcochete (23 861 animais).

A criação de suínos é feita quase exclusivamente de forma intensiva, próxima do regime industrial, em todos estes Concelhos, como se pode concluir pelo valor da percentagem de explorações com mais de 50 animais (coluna 5 do quadro 15.10). Esse valor, de 97,9% para a AML, varia entre 82,7% na Moita e 100% em Vila Franca de Xira, o que evidencia uma grande especialização neste sector pecuário.

Os Concelhos com maior número de animais apresentam também grande especialização neste sector: Palmela e Montijo têm, respectivamente, 99,2% e 94,4% de suínos em explorações com mais de 50 animais.

No Quadro 1.5-11 apresentam-se as cargas poluentes, por Concelho, e o total para a AML, associado às águas residuais geradas pela actividade de suinicultura.

A carga total em CB05 associada à actividade de suinicultura desenvolvida na AML é de cerca de 45,5 toneladas por dia, o que equivale à poluição produzida por cerca de setecentos e sessenta mil habitantes.

Aproveitamentos Hidroagrícolas

Desde os anos 30 que o Estado Português tem vindo a construir Aproveitamentos Hidroagrícolas, para transformação de áreas de sequeiro para regadio. Em resultado do clima mediterrânico que se observa na Península e da consequente irregularidade do regime hidrológico, estes Aproveitamentos implicam a construção de estruturas, geralmente barragens, que permitam armazenar a água do período chuvoso para o período seco.

Quadro 1.5-9
Explorações Segundo
o Número de Suínos, na AML

CONCELHO	NÚMERO DE SUÍNOS									
	1 E 2		3 A 9		10 A 19		20 A 29		30 A 49	
	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS
MAFRA	0	0	1	8	0	0	1	28	2	68
SINTRA	0	0	0	0	0	0	1	21	2	79
VILA FRANCA DE XIRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMELA	1	2	8	44	11	160	21	487	19	737
SETUBAL	0	0	4	25	0	0	0	0	1	40
ALCOCHETE	14	18	19	93	12	183	17	434	21	858
MOITA	75	114	44	235	19	270	11	268	11	413
MONTIJO	121	163	66	336	51	713	35	851	53	2073
SEIXAL	24	32	24	116	8	109	0	0	1	38
AZAMBUJA	0	0	0	0	1	13	0	0	4	157
LOURES	0	0	0	0	1	17	1	23	0	0
SESIMBRA	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0
TOTAIS	235	329	167	860	103	1465	87	2111	114	4463

CONCELHO	NÚMERO DE SUÍNOS									
	50 A 99		100 A 199		200 A 399		400 A 499		500 E MAIS	
	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS	N.º EXPL.	N.º CABEÇAS
MAFRA	10	623	7	1055	7	1814	1	439	20	51997
SINTRA	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13171
VILA FRANCA DE XIRA	0	0	1	103	0	0	0	0	4	13021
PALMELA	34	2509	38	5570	35	9819	4	1801	77	153726
SETUBAL	0	0	2	255	2	449	0	0	2	2993
ALCOCHETE	32	2265	21	2759	12	3475	5	2241	10	11535
MOITA	18	1184	5	751	1	260	1	435	4	3575
MONTIJO	58	4130	31	4108	31	8644	6	2670	34	50718
SEIXAL	2	114	1	166	-	0	-	0	2	6169
AZAMBUJA	4	273	3	420	5	1254	0	0	22	64599
LOURES	1	84	0	0	0	0	1	426	1	554
SESIMBRA	0	0	0	0	1	351	0	0	0	0
TOTAIS	159	11183	109	15188	94	26066	18	8012	180	372057

A zona da AML corresponde ao troço final da Bacia Hidrográfica do Rio Tejo e recebe, portanto, todos os poluentes que chegam à rede hidrográfica, de montante. Por outro lado, beneficia do efeito de diluição resultante da soma das afluições da mesma rede.

Os Aproveitamentos Hidroagrícolas de iniciativa pública que drenam para o Rio Tejo são, de montante para jusante:

- Idanha-a-Nova (Rio Ponsul);
- Cova da Beira (Rio Côa, Ribeiras da Meimoa e das Poldras);

- Divor (Ribeira do Divor);
- Alvega (Rio Tejo);
- Vale do Sorraia (Ribeiras de Sor, Seda e de Magos);
- Lezíria do Tejo (Rio Tejo);
- Loures (Rio Trancão).

Deste conjunto de Aproveitamentos não foram considerados os da Idanha-a-Nova, Cova da Beira, Divor e Alvega dado estarem localizados a grande distância da região abrangida pelo estudo. De seguida apresentam-se as principais

Quadro 1.5-10 Distribuição do Número de Suínos por Concelho e Explorações

CONCELHO	N.º TOTAL (1)	EM EXPLORAÇÕES COM 1 A 49 ANIMAIS (2)	EM EXPLORAÇÕES COM MAIS DE 50 ANIMAIS (3)	% (4)=(2)/(1)	% (5)=(3)/(1)
Mafra (1)	56 032	104	55 928	0,2	99,8
Sintra (1)	13 270	100	13 171	0,7	99,3
V. F. Xira (1)	13 124	0	13 124	0,0	100,0
Palmela (1)	174 854	1 429	173 425	0,8	99,2
Setúbal (1)	3 762	65	3 697	1,7	98,3
Alcochete (2)	23 861	1 586	22 275	6,6	93,4
Moita (2)	7 505	1 300	6 205	17,3	82,7
Montijo (2)	74 406	4 136	70 270	5,6	94,4
Seixal (2)	6 744	295	6 449	4,4	95,6
Azambuja (1)	66 716	170 66 546	0,3	99,7	
Loures (1)	1 104	41	1 064	3,7	96,3
Sesimbra (1)	354	3	351	0,8	99,2
Total	441 733	9 228	432 505	2,1	97,9

(1) Com base em dados fornecidos pela DRARO

(2) Com base em dados INE, RGA/1989

Quadro 1.5-11 Cargas Associadas às Águas Residuais da Suinicultura

CONCELHO	N.º TOTAL (ANIMAIS EQUIV.)	EM EXPLORAÇÕES COM 1 A 49 ANIMAIS EQUIV.	EM EXPLORAÇÕES COM MAIS DE 50 ANIMAIS EQUIV.	CARGAS POLUENTES (KG/DIA)		
				CBOS	N	P
Mafra (1)	56 032	104	55 928	5 771	2 185	504
Sintra (1)	13 270	100	13 171	1 367	518	119
V. F. Xira (1)	13 124	0	13 124	1 352	512	118
Palmela (1)	174 854	1 429	173 425	18 010	6 819	1 574
Setúbal (1)	3 762	65	3 697	388	147	34
Alcochete (2)	23 861	1 586	22 275	2 458	931	215
Moita (2)	7 505	1 300	6 205	773	293	68
Montijo (2)	74 406	4 136	70 270	7 664	2 902	670
Seixal (2)	6 744	295	6 449	695	263	61
Azambuja (1)	66 716	170	66 546	6 872	2 602	600
Loures (1)	1 104	41	1 064	114	43	10
Sesimbra (1)	354	3	351	36	14	3
Total	441 733	9 228	432 406	45 498	17 228	3 976

(1) Com base em dados fornecidos pela DRARO

(2) Com base em dados INE, RGA/1989

características dos aproveitamentos hidroagrícolas com influência directa sobre a AML, cuja localização aproximada se pode ver na Figura 6.

Aproveitamento Hidroagrícola de Vale do Sorraia

Este aproveitamento beneficia uma área de 16351 ha, distribuídos pelos Concelhos de Ponte de Sor, Avis, Mora, Coruche, Benavente e Salvaterra de Magos. É constituído pelas obras do Paúl de Magos e do Vale do Sorraia, construídos, respectivamente, entre 1933-1938 e 1951-1959. A água, para rega e para a indústria, provém das albufeiras de Magos (Ribeira de Magos), Montargil (Ribeira de Sor) e Maranhão (Ribeira de Seda).

As principais culturas regadas nos últimos 5 anos, de acordo com informações obtidas junto da Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia, são milho, arroz e tomate. Note-se que, dada a proximidade da respectiva unidade de transformação, a área para cultura da beterraba sacarina deve, futuramente, aumentar bastante em relação à área actual (202ha em 1998).

Quadro 1.5-12 Principais Culturas Regadas no A.H. do Vale do Sorraia

CULTURAS	1994	1995	1996	1997	1998
Arroz	3403	4252	4605	4299	3949
Milho	2021	3779	5190	5803	6335
Tomate	1425	1423	1202	1372	1199
Total	11135	12334	12371	12676	12730

Fonte: ARBVS

Quer pelas áreas envolvidas, quer pelo tipo de culturas, este aproveitamento hidroagrícola tem uma grande importância na qualidade da água, a jusante.

Aproveitamento Hidroagrícola de Loures

Esta obra, construída entre 1935 e 1939, consta somente de defesa e enxugo e beneficia, actualmente, uma área de cerca de 700ha. Situa-se nos valados do rio Trancão e nas ribeiras de Póvoa, Loures, Granja, Roncos, S. Roque, Carrafochas, Mealhada e Caniceiras, nos Concelhos de Loures e Vila Franca de Xira.

Foi contactada a respectiva Associação de Beneficiários não tendo havido resposta, pelo que se recorreu aos dados publicados pelo IHERA em 1997. De acordo com esta fonte, desde 1940 que a ocupação cultural é constituída essencialmente por culturas de sequeiro, com excepção das hortícolas, que são regadas a partir de poços ou furos. Em 1996, foram cultivados 290ha com gramíneas de sequeiro (trigo, cevada e aveia), 175ha de pastagem, 59ha de hortícolas regadas e 173ha de outras culturas regadas (milho grão, milho forragem, melão/feijão, tomate, grão de bico e girassol).

Tendo em conta as áreas regadas, este aproveitamento terá um papel menor na qualidade da água.

Aproveitamento Hidroagrícola da Lezíria do Tejo

Este aproveitamento foi construído recentemente e não existem ainda dados publicados. De forma geral, pode dizer-se que beneficia a vasta área da Lezíria do Tejo, no Concelho de Vila Franca de Xira. A água é bombada do Rio Tejo, na estação elevatória do Conchoso, sendo depois distribuída por condutas enterradas.

De acordo com as informações prestadas pela Companhia das Lezírias, a área regada variou entre 1365ha, em 1997, e 1690ha, em 1998. As culturas dominantes são o arroz e o milho.

Deve notar-se que parte da área da Lezíria não pertence ou não é explorada pela Companhia das Lezírias, dominando aí as culturas hortícolas, nomeadamente o melão.

Quadro 1.5-13 Culturas Regadas na Área da Companhia das Lezírias

CULTURAS	1997	1998
Arroz	885	1100
Milho	365	445
Total	1365	1690

Fonte: C.^a das Lezírias

Pela sua área e tipo de culturas praticadas, a Lezíria tem uma forte contribuição para a poluição da água.

Poluição difusa com Origem na Aquacultura

Na Figura 6 estão indicadas as zonas, na AML, onde se faz aquacultura e conaquicultura.

A poluição provocada pela aquacultura provém dos restos de comida (da quantidade de alimento fornecido à espécie em questão, só é utilizada uma percentagem) e das excreções de origem fecal.

Os poluentes principais, resultantes desta actividade, são a matéria orgânica, na forma particulada, proveniente dos restos de alimentos e da matéria fecal, e o azoto, na forma dissolvida e particulada, proveniente de excreções e matéria fecal.

Relativamente às quantidades produzidas destas substâncias, a bibliografia refere os seguintes valores, por cada 100 toneladas de peixe produzido:

- 50 ton de matéria orgânica particulada;
- 9 ton de azoto (forma dissolvida).

Estes resíduos têm, normalmente, tendência para sedimentar, podendo afectar desta maneira as comunidades bênticas. A área susceptível de receber sedimentos varia com a natureza do fundo, as marés, as correntes, a periodicidade de tempestades, etc. Por esta razão a sua determinação é complicada e tem de ser efectuada com o apoio de modelação matemática.

Quadro 1.5-14 Explorações de Aquacultura nos Estuários do Tejo e Sado

ESPÉCIES PRODUZIDAS	ÁREA TOTAL
Dourada / Linguado / Robalo / Enguia	19 ha
Dourada / Robalo / Linguado / Enguia / Sargo / Tainha	16 ha
Dourada / Robalo / Enguia / Choco / Tainha	17 ha
Robalo / Linguado / Enguia / Tainha / Dourada	136 ha
Enguia / Linguado / Dourada	12 ha
Dourada / Robalo	6 ha
Dourada / Linguado	8 ha
Dourada / Choco / Linguado / Robalo	23 ha
Dourada / Robalo / Linguado	9 ha
Enguia / Tainha	5 ha
Ostras	1 ha
Dourada	18 ha
Total	270 ha

Relativamente às explorações localizadas nos estuários, estima-se que as matérias poluentes (carbonatadas e nitrogenadas) sejam arrastadas pelas correntes de maré. No entanto, e devido ao facto de se tratar de estuários, terão um tempo de permanência maior do que se as explorações se localizassem em mar aberto, podendo constituir assim um tipo de poluição difusa com importância, sobretudo a nível da sua contribuição em azoto.

Na região abrangida pela AML (Estuários do Tejo e Sado) existe um número relativamente grande de instalações de aquacultura, registando-se uma tendência para uma forte expansão desta actividade.

As espécies produzidas e as áreas das explorações em actividade são indicadas no Quadro 1.5-14.

Actualmente existem nos Estuários do Tejo e Sado quarenta explorações, vinte e nove em regime de policultura e onze em regime de monocultura.

Poluição Difusa com Origem em Zonas Urbanas e Industriais

As águas das chuvas dissolvem e arrastam um conjunto de poluentes que se encontram depositados nas zonas urbanas e industriais. Os locais com maior contribuição potencial para a poluição das águas pluviais são, as estradas, as zonas residenciais e comerciais, as zonas industriais e indústrias isoladas e as zonas de deposição, tratamento e destino final de resíduos sólidos.

Ao longo dos eixos viários vão-se acumulando diversos poluentes, quer provenientes dos gases de escape, quer de travagens, derrames de óleos, etc. As águas da chuva promovem a "lavagem" destes poluentes e o seu arrastamento para as linhas de água.

Nas zonas residenciais e comerciais ocorre também a deposição de resíduos vários, de natureza orgânica e inorgânica, indiscriminadamente nas ruas e espaços verdes. Verifica-se também a existência de sistemas mistos de drenagem de esgotos, em que há uma mistura destes com as águas pluviais, e/ou de esgotos que estão ligados clandestinamente a redes pluviais.

As situações referidas contribuem para a poluição das águas pluviais que se traduz, essencialmente, em níveis elevados de matéria orgânica, coliformes, compostos inorgânicos não metálicos e metais pesados.

As zonas industriais e indústrias isoladas, não possuem, sistemas de esgotos completamente separativos e assiste-se, assim, à mistura de esgotos poluídos com diversas substâncias com os esgotos pluviais e/ou das zonas de lavagem que drenam para a rede pluvial.

A deposição de poluentes atmosféricos no solo, que depois são arrastados para as linhas de água pelas águas das chuvas, pode constituir um problema grave de poluição na região.

Acrescenta-se ainda que o crescimento constante da rede viária, associado à utilização de combustíveis menos poluentes para a atmosfera, mas em contrapartida mais poluentes para os solos, poderá vir a agravar os efeitos desta forma de poluição difusa nos meios hídricos da região da AML.

As águas pluviais poluídas por vários tipos de substâncias, como matérias orgânicas, e inorgânicas (metálicas e não metálicas), hidrocarbonetos, pesticidas, entre outras, são responsáveis por afluências muito significativas de cargas poluentes às linhas de águas superficiais e mesmo às águas subterrâneas, sobretudo aquando das primeiras chuvadas do ano.

As zonas de deposição, tratamento e destino final de resíduos sólidos são também locais potenciais de poluição das águas pluviais, a par dos locais não licenciados para a deposição de resíduos sólidos, como sejam as lixeiras. Neste caso, os lixiviados produzidos pelas águas das chuvas ao atravessarem as massas de resíduos são responsáveis pela poluição dos meios hídricos superficiais e subterrâneos.

Tipificação das Fontes Poluidoras

As fontes poluidoras na Área Metropolitana de Lisboa são essencialmente de quatro tipos:

a) Efluentes provenientes de zonas industriais e de indústrias isoladas e águas residuais domésticas, que não são sujeitos a qualquer tipo de tratamento e que são descarregados directamente nas linhas de água.

Na região da AML, ainda ocorrem situações deste tipo num número significativo de municípios. Trata-se de águas residuais que apresentam concentrações elevadas em matéria orgânica, substâncias inorgânicas (como por exemplo, crómio, selénio, mercúrio, chumbo e cianetos), azoto e hidrocarbonetos.

b) Águas residuais provenientes de ETAR existentes que possuem um grau de tratamento insuficiente e/ou que funcionam deficientemente;

c) Actividades agrícolas e pecuárias intensivas e explorações de aquacultura, que constituem uma fonte importante de poluição difusa e portanto, mais difícil de controlar, e que se traduz, essencialmente, em elevados teores de compostos orgânicos, compostos inorgânicos não metálicos (compostos de azoto e fósforo, por exemplo, que poderão dar origem a problemas de eutrofização), microorganismos patogénicos e pesticidas.

d) Águas pluviais poluídas, que podem também assumir um papel muito importante na poluição dos recursos hídricos, tratando-se também de uma fonte de poluição difícil de controlar.

Caracterização dos Meios Receptores

Estuário do Tejo

O Estuário do Tejo é o maior estuário da Europa Ocidental, com uma área molhada que varia entre os 300 e os 240 Km², consoante o nível da maré.

Trata-se de uma zona húmida de grande importância nacional e internacional, apresentando um importante potencial biótico ao nível ictiológico e malacológico, para além de constituir um local de importância internacional para as aves aquáticas migradoras e invernantes. A sua importância, sob o ponto de vista da conservação da natureza, está consubstanciada no facto de constituir, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 565/76, de 19 de Maio, uma zona com estatuto de protecção especial (Reserva Natural do Estuário do rio Tejo).

Para além do seu elevado valor ecológico, o Estuário do Tejo serve de suporte a um conjunto de actividades de grande importância do ponto de vista económico e social. Na Figura 4 apresentam-se os usos actuais e potenciais da água do Estuário.

As actividades económicas tradicionais ligadas ao Estuário relacionam-se com a exploração dos seus recursos naturais, destacando-se a pesca, a produção de ostras e outros bivalves e a extracção de sal.

A ostreicultura, em particular, foi outrora uma actividade de grande importância, do ponto de vista social e económico, no Estuário do Tejo.

No entanto, a partir de meados da década de 70, esta actividade perdeu alguma da sua expressão, devido aos níveis de poluição das águas do Estuário.

A produção de sal marinho foi igualmente uma actividade de grande relevância, mas tem vindo a perder peso na estrutura económica regional, devido à expansão da tecnologia de congelação de peixe, em detrimento da salga, e à exploração de sal-gema.

Actualmente, são poucas as salinas em exploração, tendo a maior parte sido reconvertida para a actividade de aquacultura. Esta actividade encontra-se em franco crescimento, dispondo o Estuário de boas condições físicas para a sua prática, sendo no entanto necessário garantir níveis adequados de qualidade de água.

O Estuário alberga um importante porto comercial e de pesca e estaleiros navais.

Para além das actividades económicas que suporta, o Estuário apresenta ainda um elevado potencial para as actividades de lazer, de descanso e de fruição da natureza. Com efeito, as suas características naturais propiciam a prática de um conjunto de actividades recreativas, tais como banho, navegação de recreio (vela, windsurf, etc.), pesca desportiva e competições desportivas. Ao longo das suas margens existem praias que têm sido utilizadas, desde há muitos anos, como locais de lazer.

Nas últimas décadas, com a instalação de um número significativo de indústrias e com o aumento de população, o Estuário tem servido de meio receptor de efluentes domésticos e industriais, com a conseqüente deterioração das suas condições ambientais, comprometendo ou mesmo inviabilizando algumas das suas utilizações tradicionais, em algumas zonas.

Devido aos níveis de poluição registados, a sua função de "nursery" de várias espécies piscícolas tem sido afectada, com repercussões negativas sobre as actividades piscatórias e apanha de bivalves. Igualmente o uso de algumas praias para fins recreativos foi abandonado, devido à má qualidade da água do Estuário nessas zonas.

Actualmente, devido à entrada em funcionamento das grandes obras de saneamento de Lisboa, da Costa do Estoril e de Loures, assiste-se a uma recuperação da qualidade da água do Estuário, principalmente do ponto de vista microbiológico.

Estuário do Sado

O Estuário do Sado é alimentado de água doce a partir de uma bacia hidrológica com uma área total de 7627Km², apresentando em média uma largura máxima de 20km e mínima de 3km.

Este Estuário, tal como o do Tejo, constitui uma reserva natural de elevado valor ecológico, sendo uma zona húmida de grande importância nacional, do ponto de vista ictiológico, malacológico e ornitológico. Constitui ainda um local de importância internacional para a nidificação de várias espécies de aves.

A acrescentar ao seu valor do ponto de vista ecológico, o Estuário do Sado constitui o suporte dum conjunto de actividades económicas de cariz tradicional, de que se destacam a pesca, a exploração de bivalves e a salicultura.

As boas condições naturais de que dispõe, tornam este local particularmente favorável à prática de actividades recreativas tais como vela, pesca desportiva, natação, etc. Como exemplo refere-se a Península de Tróia, com áreas de lazer bastante atractivas.

O Estuário oferece condições excepcionais para a instalação de um porto comercial, que nos últimos anos tem sofrido uma expansão considerável.

Algumas das suas utilizações mais recentes, nomeadamente, as relacionadas com a exploração do Porto de Setúbal e com a movimentação, construção e reparação de navios, bem como o facto de servir de meio receptor de águas residuais domésticas e industriais, têm provocado uma deterioração dos níveis de qualidade das suas águas e comprometido os usos mais tradicionais.

Costa Atlântica

O troço da Costa Atlântica abrangido pelo presente Estudo caracteriza-se pela sua notável diversidade paisagística e ambiental, com alternância de zonas de falésias rochosas com extensos areais, arribas fósseis com lagoas costeiras e zonas de grande concentração urbana com paisagens muito pouco humanizadas.

O seu valor natural está consubstanciado num conjunto de figuras de protecção da Natureza, legalmente estabelecido, nomeadamente Reserva Ecológica Nacional e Áreas Protegidas (Parque

Nacional de Sintra-Cascais, Área de Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica e Parque Natural da Arrábida).

Por outro lado, há que assinalar a importância das actividades económicas desenvolvidas neste troço da zona litoral, no contexto regional e nacional, em virtude das receitas geradas, principalmente pelas actividades de exploração dos recursos naturais vivos, actividades turísticas e movimento comercial, associado aos portos comerciais e de recreio.

A pesca e a apanha de bivalves constituem duas actividades de grande relevância, não só pelo fluxo financeiro que lhes está associado, como pelo emprego directo e indirecto que geram.

No âmbito da exploração dos recursos aquáticos, assinala-se ainda a existência de duas jazidas de “gelidium” (macro-algas) que estão actualmente em laboração.

Águas Interiores

As linhas de água sempre representaram, principalmente a Norte do Rio Tejo, zonas importantes para a actividade quotidiana das populações locais. De facto, os rios e ribeiras eram utilizados para rega dos produtos hortícolas que abasteciam Lisboa e eram também locais onde se procedia à lavagem das roupas, etc. Com a crescente urbanização e industrialização, as linhas de água passaram a ser “excelentes” locais para a descarga das águas residuais produzidas. Este facto conduziu à sua poluição, que culminou com a situação a que se assiste actualmente em que, num grande número de casos, as linhas de água são esgotos a céu aberto que não permitem qualquer uso. Acresce ainda que, de modo a servir intuítos urbanísticos, muitas destas linhas de água foram “canalizadas” em extensões importantes do seu trajecto.

As linhas de água a Sul do Rio Tejo, devido a condições climatológicas e geológicas específicas, transportam caudais muito inferiores e em alguns casos não apresentam caudal de estiagem em toda a linha de água ou nos seus troços iniciais, com algumas excepções como seja o Rio Sorraia. No entanto, sofreram de igual modo com o processo de urbanização e industrialização, apresentando também, presentemente, problemas graves de poluição.

Relativamente à zona Sul do Tejo, refira-se ainda a Lagoa de Albufeira, pela sua importância turística, de lazer e económica, que tem vindo a sofrer

também uma degradação da qualidade das suas águas.

Refira-se, no entanto, que têm vindo a ser desenvolvidas obras de saneamento básico, como os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais da Costa do Estoril, de Lisboa, de Frielas e de S. João da Talha, bem como outros a Sul do Tejo, que têm contribuído para uma regressão desta tendência de degradação continuada.

Qualidade da Água dos Meios Receptores

Estuário do Tejo

Fontes poluidoras do Estuário do Tejo

O Estuário do Tejo apresenta, em determinadas zonas, problemas de poluição que têm vindo a comprometer algumas das suas utilizações tradicionais e vocacionais.

Com efeito, nas últimas décadas, com a instalação de um número elevado de indústrias e com o aumento crescente da população, o Estuário tem servido de meio receptor de efluentes domésticos e industriais, com a consequente deterioração das suas condições ambientais.

As principais fontes de poluição do Estuário do Tejo são as seguintes:

- águas residuais domésticas;
- efluentes industriais;
- águas de escorrência de áreas agrícolas (poluição difusa quer por nutrientes quer por fito-fármacos).

A poluição de origem doméstica gerada na margem Norte e que aflui directamente ao Estuário sofreu uma redução significativa, com a entrada em funcionamento dos sistemas de drenagem e tratamento de Lisboa, da Costa do Estoril e de Loures, o que permitiu melhorar significativamente a qualidade da água do Estuário, principalmente em termos microbiológicos, na sua parte terminal.

No entanto, o Estuário continua a receber quantidades significativas de efluentes industriais provenientes, na sua grande maioria, das unidades industriais localizadas na zona entre Vila Franca de Xira e a Foz do Rio Trancão, na margem Norte.

Os efluentes provenientes destas unidades apresentam concentrações elevadas de matéria orgânica, azoto, substâncias inorgânicas tóxicas (crómio, selénio, mercúrio, chumbo e cianetos, azoto e hidrocarbonetos, entre outras).

Na zona Sul do Estuário, e dado que se estão agora a desenvolver as primeiras etapas no sentido da construção de grandes obras de saneamento, as águas residuais dos grandes aglomerados populacionais e das indústrias aí implantadas são lançadas directamente no Estuário, originando situações graves em termos de poluição das suas águas.

Relativamente à indústria, refere-se que alguns Concelhos da margem Sul do Estuário concentram um número importante de unidades industriais pertencentes a sectores fortemente poluidores, neste caso particular devido à produção de efluentes com concentrações elevadas de substâncias tóxicas e perigosas (nomeadamente metais pesados).

Dados de Qualidade da Água do Estuário do Tejo – Informação Utilizada

A avaliação do estado actual da qualidade da água do Rio Tejo é condicionada pela inexistência de dados resultante de campanhas sistemáticas de monitorização.

Com efeito, os únicos dados existentes sobre a qualidade da água do Estuário dizem respeito às campanhas realizadas pela CNA durante os anos de 1981 a 1983 e que constituíram, durante muito tempo, a única fonte de informação.

Em 1991, foi efectuada para a Câmara Municipal de Lisboa (GARLIS) uma campanha de amostragem que decorreu entre Fevereiro e Maio.

Mais recentemente, de Junho de 1994 a Junho de 1995, a qualidade da água do Estuário, na Zona da Cala do Norte, foi monitorizada, no âmbito do PROJECTO ECOTEJO, tendo sido analisados compostos de azoto e fitoplâncton.

No presente estudo, a avaliação da qualidade da água do Estuário do Tejo, em função dos seus usos actuais e potenciais, assentará, sobretudo, nos dados da campanha efectuada para a Câmara Municipal de Lisboa.

A caracterização do estado trófico do Estuário far-se-á com base nas conclusões de estudos recentes que a HIDROPROJECTO tem realizado neste domínio.

Avaliação da Qualidade da Água do Estuário do Tejo

A qualidade da água do Rio Tejo sofre uma deteriorização significativa a partir de Vila Franca de Xira, em resultado da descarga, directa ou indirecta, de águas residuais domésticas e efluentes industriais.

Com base nos dados analíticos mais recentes de que se dispõe para o Estuário do Tejo (Campanha de monitorização das águas do Rio Tejo, Câmara Municipal de Lisboa – 1991), apresenta-se de seguida uma avaliação da qualidade das suas águas, tomando como referência os valores estipulados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, em função dos usos que lhes estão associados.

A avaliação efectuada baseou-se no conjunto de dados analíticos disponíveis, que não abrange um ano completo, nem a totalidade dos parâmetros definidos na legislação em vigor para os usos em causa.

No Quadro 1.5-15 são apresentados os valores obtidos na campanha de monitorização da qualidade da água do Estuário, nos meses de Fevereiro, Março e Maio de 1991 para cada um dos pontos de amostragem considerados nessa campanha.

Na Figura 5 apresenta-se a localização dos pontos de amostragem.

No Quadro 1.5-16 apresentam-se, de forma sintética, as conclusões da avaliação da adequabilidade da qualidade da água do Estuário, face aos seus usos actuais e potenciais que lhe estão associados.

De forma sintética, refere-se que no Estuário do Tejo, na zona compreendida entre Santa Iria de Azóia e a Ponte 25 de Abril, os níveis de qualidade eram, em 1991, incompatíveis com a sua utilização para fins balneares e para a produção conquinícola e não cumpriam os valores de qualidade mínima fixados na legislação em vigor para alguns metais pesados (chumbo, níquel e crómio). Os teores de algumas substâncias (fósforo e cobre) ultrapassavam, também, os VMR (Valor Máximo Recomendado) estipulados para águas de salmonídeos e ciprinídeos.

É expectável que tenha ocorrido uma melhoria da qualidade da água no Estuário do Tejo desde 1991 até à actualidade, decorrente da entrada em funcionamento dos sistemas de saneamento de Frielas, S. João da Talha e Beirolas,

Quadro 1.5-15 – Dados de Qualidade da Água no Estuário do Tejo

DATA	PONTO DE AMOSTRAGEM	TEMP. (°C)	PH	TRANSPARENCIA (CM)	MATERIAS FLUTUANTES	SOLIDOS SUSP. (MG/L)	OLEOS E GORDURAS (MG/L)	AZOTO TOTAL (MG N/L)	FOSFORO TOTAL (MG P/L)	CHUMBO (UG PBI/L)	CRÔMIO (UG CR/L)	MERCURIO (UG HG/L)	COBRE (UG CU/L)	NIOQUEL (UG NI/L)	ZINCO (UG ZN/L)	COLIF. FECAIS (NMP/ML)	CLOROFILA A (MG/M ³)	PARÂMETROS	
																		OXIG.DIS (MG O ₂ /L)	HIDROC. TOTAIS (MG/L)
05/02/1991	2.0	10,5	7,4	55	Não	59,2	n.d.	3,36	n.d.	70	22	0,79	1,46	43,3	3,86	1	10,19	10,5	1
	2.7	11	7,1	60	Não	37,2	n.d.	4,48	0,98	29,5	4	0,93	13,75	1,45	68,75	32	5,12	10	1,3
	3.7	10,1	7,3	80	Não	26,8	n.d.	3,92	5,61	245	33	0,58	34	125	33	120	2,7	8	0,4
	3.9	10,5	7,2	95	Não	20,8	5,6	3,92	n.d.	65	8,75	<0,33(l.d.)	14	35,5	32,5	5	5,32	9,8	0,2
	4.6	10,5	7,7	105	Não	23,6	n.d.	5,04	0,98	387	38	<0,33(l.d.)	38	108	23	16	4,96	9	0,2
13/03/1991	4.7	10,5	7,5	95	Não	26,4	n.d.	5,6	12,56	458	34	<0,33(l.d.)	40	130	34	3	2,9	8,9	0,2
	5.0	10	7,7	115	Não	4,8	n.d.	3,36	17,19	676	44	<0,33(l.d.)	52	180	28	2	1,8	8,9	0,2
	5.2	10	7,8	125	Não	13,6	n.d.	3,36	10,24	502	54	<0,33(l.d.)	58	200	50	12	1,8	9,3	0,2
	2.0	14	7,9	70	Não	19,8	5,4	3,92	0,17	5	3,75	<0,33(l.d.)	7	4,8	15,5	5	3,25	9	0,1
	2.7	14	8	75	Não	26,4	4,8	6,72	0,28	7	3,75	0,86	8,6	11	20	32	2,86	8,7	7,9
06/05/1991	3.7	14	8	70	Não	16,2	5	6,72	0,15	6	13	<0,33(l.d.)	20	19	25	8	2,32	9,3	5,1
	3.9	14	7,9	80	Não	12,4	3,6	3,36	0,16	6	25	<0,33(l.d.)	13	13	18,5	5	2,12	8,7	0,1
	4.6	15	8	120	Não	14,2	4,6	5,6	4,6	3	9,5	<0,33(l.d.)	19	9	13,5	32	1,96	8,7	0,1
	4.7	14	8	85	Não	15,6	4,6	5,04	0,19	7	18	<0,33(l.d.)	27	22	30	8	1,77	8,4	0,1
	5.0	15	8	130	Não	10,6	4,6	3,92	0,11	8	11	<0,33(l.d.)	22	21	19	31	1,96	8,9	2,7
20/05/1991	5.2	15	8	105	Não	12	4,4	3,36	0,22	8	13	<0,33(l.d.)	23	22	15	8	1,77	8,7	4,1
	5.2	16	8	275	Não	11	1,4	3,36	<l.d.	5	24	0,3	27	127	20	8	5,09	9,1	0,03
	2.0	17	8,2	160	Não	8,2	1,2	3,36	<l.d.	26	12	0,3	15	50	28	2	18,89	10,2	0,05
	2.7	18	8,2	150	Não	11,3	0,4	2,8	<l.d.	15	13	0,3	17	62	22	<1	6,41	10,2	0,04
	3.7	16	8,1	145	Não	9,2	0,2	4,48	<l.d.	6	13	0,3	18	78	18	<1	4,96	9,4	0,07
20/05/1991	3.9	17	8,2	190	Não	8,5	2,2	4,48	<l.d.	5	12	0,3	19	78	18	<1	14,08	9,9	0,04
	4.6	16	8	115	Não	9,2	1,6	3,36	<l.d.	12	11	0,3	18	90	21	<1	4,74	9,9	0,03
	5.0	15	7,9	275	Não	8,8	0,2	3,36	<l.d.	22	25	0,3	32	128	27	2	6,06	9,4	0,03
	4.7	16	8,9	145	Não	8,8	0,2	2,8	<l.d.	7	19	0,3	18	88	17	<1	3,45	9,5	2,8
	2.0	23	7,8	100	Não	18,8	1,5	3,72	0,15	12	13	0,3	21	69	14	<1	9,41	9,9	0,02
20/05/1991	2.7	21	7,9	75	Não	19,3	0,7	2,9	0,12	22	28	0,3	29	122	18	20	7,12	6,3	0,06
	3.7	21	7,8	65	Não	15,8	0,2	5,83	0,28	13	35	0,3	31	126	18	1	3,99	7,5	0,04
	3.9	22	7,8	90	Não	10,6	1,9	4,86	0,16	19	22	0,3	32	104	15	1	6,6	7,8	0,25
	4.6	21	7,5	105	Não	12	1,6	3,3	0,16	5	28	0,3	32	143	10	1	2,35	7,2	0,02
	4.7	20	7,7	75	Não	20	0,9	3,6	0,2	11	29	3,2	35	142	11	1	2,32	7,3	0,03
5.0	21	7,6	145	Não	9,8	1,7	2,9	0,14	14	27	0,3	19	131	16	2	1,96	7,9	0,02	
5.2	20	7,8	110	Não	10,2	1,3	3,4	0,3	5	27	0,3	38	136	17	250	1,57	7,2	0,02	

Quadro 1.5-16 Avaliação da Qualidade da Água no Estuário do Tejo

PONTOS DE AMOSTRAGEM	APRECIÇÃO	ÁGUAS BALNEARES	APRECIÇÃO	ÁGUAS PISCÍCOLAS	APRECIÇÃO	ÁGUAS CONQUÍCOLAS	QUALIDADE MÍNIMA	
		PARÂMETROS NÃO CUMPRIDOS		PARÂMETROS NÃO CUMPRIDOS		PARÂMETROS NÃO CUMPRIDOS	APRECIÇÃO	PARÂMETROS NÃO CUMPRIDOS
2.0	Positiva (para os parâmetros oxigénio, coliformes fecais, pH e matérias flutuantes)	-	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais (1 amostragem não cumpre o VMR)	Negativa	Chumbo e Níquel
2.7	Negativa	Coliformes fecais (não cumpre o VMA)	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel
3.7	Negativa	Coliformes fecais (não cumpre o VMA)	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel e Chumbo
3.9	Positiva (para os parâmetros oxigénio, coliformes fecais, pH e matérias flutuantes)	-	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel e Chumbo
4.6	Negativa	Coliformes fecais (não cumpre o VMA)	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos e ciprinídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel e Chumbo
4.7	Positiva (para os parâmetros oxigénio, coliformes fecais, pH e matérias flutuantes)	-	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos e ciprinídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel e Chumbo
5.0	Negativa	Coliformes fecais (não cumpre o VMA)	Negativa	Fósforo total (não cumpre o VMR para águas de salmonídeos e ciprinídeos); Cobre(não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel e Chumbo
5.2	Negativa	Coliformes fecais (não cumpre o VMA)	Negativa	Fósforo total(não cumpre o VMR para águas de salmonídeos e ciprinídeos); Cobre(não cumpre o VMR para águas de salmonídeos)	Negativa	Coliformes fecais	Negativa	Níquel, Crómio e Chumbo

Notas:

VMA – Valor Máximo Admissível

VMR – Valor Máximo Recomendado

nomeadamente no que diz respeito aos parâmetros microbiológicos e aos metais pesados.

No que se refere ao estado trófico actual do Estuário, os estudos realizados revelam que as concentrações médias de azoto, de clorofila a e de oxigénio dissolvido não traduzam a ocorrência de processos de eutrofização.

A situação trófica actual do Estuário é considerada equilibrada, não havendo condições de anóxia, mesmo junto ao fundo, e sendo as concentrações de clorofila a razoáveis para um estuário deste tipo.

Afigura-se importante referir que, apesar das elevadas cargas poluentes que são lançadas no Estuário, o seu regime hidrodinâmico, com entrada e saída de grandes volumes de água duas vezes por dia, contribui para a atenuação dos problemas de poluição, na medida em que assegura a renovação da água e dos níveis de oxigénio dissolvido, favorecendo a diluição dos poluentes e a sua constante remoção e degradação.

No entanto, em determinadas zonas críticas, como sejam o troço compreendido entre Vila Franca de Xira e Póvoa de St.^a Iria, na margem Norte, na zona ribeirinha adjacente à área Almada/Seixal/Barreiro e nas zonas mais confinadas do Estuário, junto ao Barreiro e ao Seixal, na margem Sul, continuam a registar-se situações de poluição que atingem alguma gravidade.

Estuário do Sado

Identificação das Principais Fontes de Poluição

O Estuário do Sado tem servido ao longo dos últimos 40/50 anos como meio receptor de águas residuais domésticas e industriais, quer directamente, quer através das linhas de água que a ele afluem.

Uma das mais importantes fontes de poluição do Estuário está associada ao lançamento das águas residuais das cidades de Setúbal e Alcácer do Sal. Estima-se que a primeira contribua em cerca de 50% para o total de carga poluente de origem doméstica lançada no Estuário e o conjunto das duas cidades em cerca de 74%.

As águas residuais da grande maioria dos aglomerados urbanos são lançadas nos meios hídricos sem qualquer tratamento prévio, como é o caso das geradas na Cidade de Setúbal.

Para além da poluição de origem doméstica, o Estuário recebe cargas poluentes significativas provenientes das actividades agro-pecuárias. Dentro destas actividades, assumem especial relevância as suiniculturas e a cultura de arroz. Esta última, ao recorrer ao uso intensivo de fertilizantes e fitofármacos, constitui uma fonte importante de poluição do Estuário por nutrientes e pesticidas.

As fontes poluidoras de origem industrial encontram-se localizadas sobretudo na área da Cidade de Setúbal, onde se concentram cerca de 55% do total de unidades industriais existentes na zona do Estuário. Entre as unidades localizadas na área da Cidade destacam-se, pelas elevadas cargas poluentes potenciais, os estaleiros da SETENAVE, as unidades produtoras de pasta de papel e derivados – PORTUCEL e INAPA – a fábrica de adubos SAPEC e a Central Térmica de Setúbal.

A grande maioria das actividades mais poluentes (indústrias e actividades portuárias) está localizada ao longo do Canal Norte do Estuário. As descargas dos efluentes dessas indústrias caracterizam-se por apresentar concentrações importantes de compostos orgânicos sintéticos (TBT's, detergentes, PCB's e DDT) e metais pesados.

As actividades industriais localizadas na zona de montante do Estuário que maior impacto negativo produzem sobre a qualidade da água do Estuário são as fábricas de concentrado de tomate e os lagares de azeite. A estas deve acrescentar-se as explorações mineiras de Aljustrel, Lousal e Caveira. A descarga das águas de escorrência, caracterizadas por valores baixos de pH e pela presença de metais pesados, como por exemplo cobre, zinco e cádmio, provoca alterações na qualidade das águas da Ribeira do Roxo, que se fazem sentir no Rio Sado.

Em conclusão, as indústrias implantadas na zona do Estuário geram efluentes que, ao serem lançados nesse meio receptor sem tratamento adequado, provocam graves problemas de contaminação, em virtude da presença, em concentrações elevadas, de matéria orgânica e de substâncias tóxicas, como sejam metais pesados.

De acordo com as conclusões de um estudo efectuado pelo INETI, datado de 1987, a poluição industrial afluente ao Estuário do Sado atinge cerca de 0,66 milhões de habitantes equivalentes, o que corresponde à descarga diária, sem qualquer tipo de tratamento, de uma população de 660 mil habitantes, ou seja cerca de 6 vezes a população

da Cidade de Setúbal. Segundo aquele mesmo estudo, o sector potencialmente mais poluente é o das celuloses, que contribui em cerca de 61% para a carga total, seguido do sector químico com 31% e do agro-alimentar com 7%. As restantes indústrias têm uma contribuição de cerca de 1%.

Destaca-se a contribuição das indústrias localizadas a montante, como as fábricas de concentrado de tomate e a monda química dos arrozais.

As águas residuais provenientes da Cidade de Setúbal constituem igualmente uma importante fonte de poluição orgânica e microbiológica do Estuário, destacando-se o facto de que a zona nova da Cidade (a leste) descarrega os seus esgotos em linhas de água que afluem à zona do sapal. O reduzido poder de diluição destas zonas conduz à existência de concentrações elevadas de poluentes.

Os problemas de poluição referidos são potencialmente mais graves no caso do Estuário do Sado, comparativamente com o Estuário do Tejo, dado que as suas características hidrodinâmicas não favorecem a dispersão e a troca com o oceano dos poluentes. Assim, e " devido a estas características peculiares, os poluentes são transportados para as zonas mais interiores do estuário onde tendem a concentrar-se nos sedimentos e organismos bênticos da área do sapal com potencial risco de trânsito para a cadeia alimentar" [Estudo de Caracterização dos Aquíferos e dos Consumos de Água na Península de Setúbal]

Dados de Qualidade da Água do Estuário do Sado – Informação Utilizada

O Estuário do Sado, tal como o Tejo, não tem sido sujeito a campanhas sistemáticas de monitorização da qualidade das suas águas.

Este facto conduz a que não se possa efectuar uma avaliação rigorosa do estado actual deste importante ecossistema, do ponto de vista da qualidade da água.

As informações disponíveis mais recentes dizem respeito a estudos realizados pelo INETI, em 1987 e 1988, e por outros autores (Quevauvillier et al. e Castro e Vale).

As conclusões destes estudos servirão de suporte à caracterização de qualidade da água do Estuário do Sado que se efectua no presente estudo.

Avaliação da Qualidade de Água do Estuário do Sado

Os resultados analíticos resultantes do estudo efectuado pelo INETI confirmam a influência negativa da descarga de águas residuais urbanas e industriais na qualidade das águas do Canal Norte do Estuário. Com efeito, os dados revelam que as águas, nesta zona do Estuário, se apresentam menos transparentes, menos oxigenadas e com temperaturas mais elevadas do que no Canal Sul do Estuário.

Os problemas de poluição mais graves surgem junto ao cais das fábricas de celulose e junto à descarga de esgoto urbano da Cidade de Setúbal. Assim, junto ao cais das fábricas de celulose, a água apresenta os valores mais elevados de turvação, matéria em suspensão, cor, carência bioquímica de oxigénio e oxidabilidade. Neste local observa-se também uma diminuição do teor em oxigénio dissolvido, presença de sulfonato de lenhina e ainda, nas águas mais profundas, de quantidades apreciáveis de sulfureto de hidrogénio.

Por outro lado, junto à descarga de esgoto urbano da Cidade de Setúbal encontram-se as concentrações mais elevadas em ião amónia, nitrito, fosfato e silicato.

Em alguns locais do Canal Norte, os valores médios observados ultrapassam os valores fixados no Decreto-Lei 74/90, à data em vigor, para a qualidade das águas conquícolas e balneares. Os parâmetros cujos teores ultrapassam os limites definidos na legislação são, nomeadamente, a transparência, cor, oxigénio, carência bioquímica de oxigénio e temperatura.

As águas do Canal Sul e da zona do Outão apresentam melhor qualidade do que as do Canal Norte. Os valores médios obtidos para os diferentes parâmetros controlados, nas águas de superfície e de fundo daquelas duas zonas, cumprem os valores fixados no antigo Decreto-Lei 74/90, à data em vigor, para a qualidade das águas conquícolas e balneares.

Um outro estudo realizado pelo INETI, entre Março e Dezembro de 1988, sobre a qualidade da água do Rio Sado, no troço entre S. Romão e a Ilha do Cavallo, permitiu concluir que a temperatura, o pH, a CBO5 e os teores em iões nitrato, nitrito, amónia e fosfato apresentam valores aceitáveis, face aos encontrados na literatura para ecossistemas idênticos. Os valores correspondentes aos compostos fenólicos e agentes tensoactivos

são inferiores aos fixados pelo antigo Decreto-Lei 74/90, para águas balneares. Pelo contrário, os teores de CQO, sólidos em suspensão e cor são elevados ao longo de todo o troço estudado. A jusante de Alcácer, foi detectada a presença de paratidão, em concentrações apreciáveis, durante o mês de Maio, apresentando-se sob a forma de vestígios nos meses anterior e seguinte à sua aplicação nos arrozais.

No que se refere ao oxigénio dissolvido, surgiram valores pontuais muito baixos em quase todo o troço estudado, nos meses de verão, especialmente na vazante, nunca se atingindo, contudo, situações de anóxia. No troço do rio junto a Alcácer do Sal registaram-se os valores mais desfavoráveis, facto que se relaciona com a descarga directa de águas residuais urbanas.

Aquele estudo permitiu, ainda, concluir que as águas do rio não têm influência sobre a qualidade da água do Estuário, apesar das situações pontuais de poluição detectadas ao longo do troço estudado. Verificou-se, pelo contrário, que o Estuário exerce uma influência positiva sobre a qualidade das águas do rio, que se faz sentir até Porto do Rei, e se traduz na diminuição da concentração de nutrientes e sólidos em suspensão, no aumento da transparência na enchente e numa melhor oxigenação das águas na zona a jusante de Alcácer. Este facto fica a dever-se ao efeito de diluição provocado pela entrada de grandes massas de água bem oxigenadas e com baixas concentrações em nutrientes.

Relativamente aos metais pesados, dispõe-se de um conjunto de resultados relativamente recentes, obtidos na sequência de duas campanhas realizadas pelo INETI.

A primeira campanha incidiu sobre as águas do Estuário e teve lugar nos meses de Dezembro de 1986, Julho de 1987 e Março de 1988, tendo sido determinados os teores em crómio, ferro, níquel, cobre, zinco, arsénio e chumbo. Os teores totais de metais na água (dissolvido e particulado) foram, de um modo geral, superiores aos valores referidos na bibliografia para águas costeiras, embora não excedessem as concentrações máximas admissíveis impostas pela legislação comunitária para águas de estuários, com excepção do mercúrio que atingiu a concentração máxima admissível (1mg/l) em alguns locais do Canal Norte.

A segunda campanha realizada pelo INETI teve como objectivo complementar a informação obtida na primeira campanha, através da análise do teor

em metais pesados no Rio Sado, no troço entre a Ilha de Cavalo e São Romão, na situação de enchente e vazante. As colheitas foram efectuadas em 1988, nos meses de Abril, Junho, Agosto e Outubro. Foram ainda efectuadas colheitas no Estuário, no mês de Março, abrangendo um ciclo de Maré.

Nas águas do rio Sado foram determinados os teores de crómio, ferro, níquel, cobre, zinco, arsénio, molibdéneo, mercúrio e chumbo.

As principais conclusões a retirar da análise dos resultados obtidos nessa campanha são as seguintes:

– as concentrações de molibdéneo situam-se abaixo dos limites de detecção do método;

– as concentrações de mercúrio, nas duas situações de maré, são inferiores a 2 mg/l em todos os locais, com excepção do local correspondente à Barrosinha, onde foi detectada uma concentração elevada (6 mg/l) na situação de vazante e em profundidade;

– as maiores concentrações de crómio, ferro, cobre, zinco, arsénio e chumbo ocorrem no mesmo local (Barrosinha), o que se deve à existência de diversas indústrias nessa zona, notando-se uma tendência para o decréscimo dos teores de montante para jusante;

– a concentração média de níquel a montante (na situação de enchente e à superfície) é elevada.

– dos metais analisados no Rio Sado, os que mais contribuem para a poluição do Estuário são o arsénio, o crómio, o ferro, o níquel, o cobre, o zinco, o chumbo, sendo o arsénio o elemento mais poluente.

Relativamente à qualidade microbiológica das águas, foi desenvolvido um estudo pelo INETI, entre Junho de 1986 e Dezembro de 1988 que abrangeu os Canais Norte e Sul do Estuário.

Os resultados deste estudo apontam para a existência de níveis elevados de poluição microbiológica no Canal Norte, nos locais próximos das descargas dos efluentes industriais da PROPAM e das celuloses e ainda da descarga das águas residuais de origem urbana (Cidade de Setúbal).

Estes níveis de poluição microbiológica detectados no Canal Norte são impeditivos da prática de

algumas actividades para as quais o Estuário está vocacionado, como sejam as balneares recreativas.

No Canal Sul, na zona de embocadura e na zona de montante do Estuário, os níveis de poluição são consideravelmente mais baixos, só ocorrendo pontualmente situações de poluição microbiológica. Na zona da embocadura (Península de Tróia – Zona balnear) e na zona de montante do canal (zona potencialmente utilizável para fins conquícolas), as concentrações médias dos organismos indicadores estão de acordo com os valores fixados na legislação para águas conquícolas e águas balneares.

Os resultados obtidos revelaram a tendência para o decréscimo das concentrações de bactérias de jusante para montante do Estuário. Este facto foi confirmado posteriormente por um estudo bacteriológico desenvolvido no troço compreendido entre S. Romão e a Ilha do Cavalo, também da responsabilidade do INETI, em que se concluiu que esta zona do Estuário não parece contribuir de modo significativo com a presença de indicadores bacteriológicos de origem entérica, sendo aquela essencialmente uma poluição bacteriana de origem não humana (stretococci fecais).

No âmbito do estudo anterior, fizeram-se ainda duas campanhas, nomeadamente na Península da Mitrena e de Tróia para complementar a informação anterior. Na Península da Mitrena, a montante do canal da Marateca, as densidades bacterianas foram mais elevadas, ao contrário do que sucedia a jusante do mesmo canal, onde as densidades dos microorganismos apresentaram uma tendência de decréscimo. Os resultados obtidos na zona a montante devem-se, em parte, à influência de águas residuais de origem urbana. Ainda na zona a montante do Estuário, destaca-se o local mais próximo da SETENAVE, com densidades bacterianas mais elevadas, devido ao lançamento de águas residuais ao longo desta zona do Estuário.

Estudos Realizados por Outros Autores

Um dos problemas mais graves a que estão sujeitos os estuários é o seu enriquecimento excessivo em elementos nutrientes, nomeadamente compostos de azoto e fósforo.

Para avaliar o estado de eutrofização do Estuário foram efectuados alguns estudos cujas conclusões são apresentadas seguidamente.

De acordo com um estudo realizado em 1992 pelo INIP, as espécies fitoplanctónicas identificadas no Estuário do Sado são as que se encontram normalmente em águas de grau trófico baixo a moderado. Não foi verificada a ocorrência de "blooms" e as "Cyanophyceae" e "Dinophyceae" características de estados de eutrofização ou estiveram ausentes ou só foram detectadas esporadicamente.

Referem-se ainda as conclusões do Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (Abril 1996) que apontam para o predomínio das fontes de poluição difusa (em particular de origem agrícola), na zona de montante do Estuário, com o fósforo como nutriente limitante.

Nas restantes zonas do Estuário, o azoto actua como nutriente limitante, o que é característico de meios de forte influência marinha e dominados por fontes de poluição pontuais. A área do Estuário junto à Ilha do Cavalo é considerada uma zona de transição.

Embora actualmente o Estuário não possa ser classificado com o eutrófico, o excesso de nutrientes que a ele aflui, devido à descarga de efluentes de algumas indústrias (indústrias de celulose, fermentos e produtos alimentares) e de águas residuais domésticas sem tratamento ou com um tratamento inadequado e à utilização de fertilizantes nas explorações agrícolas (oriziculturas) localizadas na zona de montante do Estuário, constitui um factor a ter em conta no âmbito da gestão deste importante ecossistema e a exigir a adopção de medidas correctivas.

Conforme referido anteriormente, a contaminação das águas do Estuário por metais pesados constitui um problema que assume alguma gravidade.

Neste âmbito foram realizados estudos por Quevauvillier e outros autores em 1989, que revelam que os metais pesados presentes no Estuário têm origem, principalmente, na erosão dos jazigos das minas de pirites, nas águas de escorrência dessas minas e nos efluentes industriais. A construção naval, a construção de automóveis e as galvanoplastias são as indústrias que mais contribuem para a poluição do Estuário.

Relativamente à qualidade dos sedimentos, um estudo realizado por Castro e Vale, em 1991, refere que os níveis mais elevados de PCB's (valores máximos de 87 hg/g) foram detectados no Estuário, junto à zona industrial, enquanto os resíduos

mais elevados de DDT (4hg/g) são encontrados nos sedimentos depositados no limite superior do Estuário, em ligação com as actividades agrícolas.

Segundo ainda os estudos realizados por Quevauvillier et al., o Estuário pode ser considerado, na maior parte da sua área, relativamente não poluído por compostos orgânicos de estanho (os níveis variam entre 4 a 54hg/g de butil de estanho) enquanto na zona restrita do Canal Norte são registados níveis mais elevados nos sedimentos (concentrações que variam entre 160-235hg/g até 12 200 hg/g).

Do conjunto de resultados publicados por estes autores verifica-se que na margem Norte do Estuário ocorre uma contaminação dos sedimentos por metais pesados e por compostos orgânicos sintéticos, nomeadamente TBT's e PCB's, associada à zona industrial. As concentrações mais elevadas de pesticidas são detectadas no Canal de Alcácer, na zona mais a montante do Estuário.

Costa Atlântica

Apresenta-se uma avaliação da qualidade das águas costeiras, quer do ponto de vista dos riscos de eutrofização quer dos riscos de contaminação bacteriológica.

A caracterização do estrado trófico actual das águas da Costa Atlântica tem por base as informações constantes do Plano de Ordenamento da Orla Costeira para o Troço, Sintra-Sado.

De acordo com aquele estudo, as concentrações dos vários nutrientes e de biomassa fitoplanctónica não indiciam a existência de problemas a nível de eutrofização, na área costeira entre a Ericeira e o Estuário do Sado.

No entanto, o padrão de distribuição espacial das concentrações dos nutrientes não é homogéneo, sendo possível identificar três zonas distintas ao longo dessa faixa:

– entre a Ericeira e a Fonte da Telha, que apresenta teores mais elevados em nitratos (concentrações até $8\mu\text{mol/l}$), fosfatos (até $0,5\mu\text{mol/l}$) e silicatos (até $5,5\mu\text{mol/l}$);

– a zona entre a Fonte da Telha e o Cabo Espichel com valores intermédios;

– a zona adjacente ao Rio Sado entre o Cabo Espichel e Outão com os valores mínimos observados na zona em causa (nitratos $<0,1\mu\text{mol/l}$, fosfatos $<0,08\mu\text{mol/l}$, silicatos $<1,0\mu\text{mol/l}$);

No que concerne à biomassa fitoplanctónica, medida através dos valores de clorofila a, verifica-se que a zona do Estuário mais influenciada pelo Rio Tejo, até ao Cabo Espichel, é a que apresenta os valores mais elevados, com um máximo de 4 mg/m^3 , ocorrendo um decréscimo gradual nas zonas adjacentes.

Os teores de nutrientes apresentam variações sazonais, ocorrendo os valores mais elevados no Inverno, que decrescem de forma gradual até ao Verão. Os teores de biomassa planctónica apresentam um máximo na Primavera.

A avaliação da qualidade bacteriológica da água das praias baseia-se nos resultados das análises efectuadas pela Direcção Geral da Saúde, no âmbito do Programa de Vigilância Sanitária da Água em Zonas Balneares referentes aos anos de 1993, 1994, 1995, 1996 e 1997.

Na região em estudo existem oitenta e nove praias, que se encontram identificadas na Figura 5. Destas, trinta e três são sujeitas a controlo no âmbito do Programa de Vigilância Sanitária. Na Figura 5 ilustra-se a classificação destas praias, nos anos atrás referidos, o que permite conhecer a evolução da qualidade das suas águas nesse período de tempo.

Verifica-se que das trinta e três praias cuja qualidade da água é controlada, sete apresentaram, na última época balnear, água de má qualidade, oito água com qualidade aceitável e dezoito água com boa qualidade.

Em termos evolutivos, verifica-se que em dez praias houve um agravamento da qualidade da água, que se traduziu numa regressão da sua classificação. Essas praias são as a seguir indicadas:

– Praia de Alborquel e Praia de Figueirinha (Concelho de Setúbal)

– Praia da Califórnia (Concelho de Sesimbra)

– Praia da Cabana do Pescador e Praia de S. João (Concelho de Almada)

– Praia da Torre (Concelho de Oeiras)

– Praia da Parede, Praia do Tamariz e Praia de S. Pedro do Estoril (Concelho de Cascais)

– Praia de S. Julião (Concelho de Sintra)

Em dez praias a qualidade da água sofreu uma melhoria. São elas as seguintes:

– Praia de Galapos (Concelho de Setúbal)

- Praia do Ouro (Concelho de Sesimbra)
- Praia de Carcavelos, Praia das Moitas, Praia da Rainha, Praia do Guincho e Praia Pequena do Guincho (Concelho de Cascais)
- Praia Grande, Praia das Maças e Praia do Magoito (Concelho de Sintra)

Nas restantes praias, a qualidade da água não sofreu alterações.

Qualidade das Águas Doces Superficiais

Metodologia para a Avaliação da Qualidade das Águas Doces Superficiais

A avaliação da qualidade da água das linhas de água da região em estudo baseou-se nos resultados analíticos disponíveis para o ano hidrológico de 1996/1997, obtidos no âmbito das campanhas de amostragem e análises das águas superficiais realizadas pela DRALVT.

Para esse efeito foram analisados os dados de qualidade da água relativos a estações de amostragem (Quadro 1.5-17).

Chama-se ainda a atenção para o facto de se terem seleccionado as estações localizadas

em linhas de água que atravessam os Concelhos abrangidos pelo estudo, independentemente daquelas se localizarem dentro ou fora da sua área geográfica.

Na Figura 5 apresenta-se a localização das estações de amostragem consideradas no Estudo, representando a cor que lhe está associada a classificação obtida para aquela estação.

A classificação das linhas de água, nos pontos amostrados, baseou-se no critério para usos múltiplos estabelecido pelo INAG. Trata-se de um critério qualitativo, em que a classificação da linha de água é efectuada com base em 13 parâmetros (parâmetros físico-químicos e bacteriológicos), sendo consideradas 5 classes de qualidade – de A a E – a que correspondem os seguintes níveis de qualidade:

- Classe A – Sem poluição – águas consideradas como isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.
- Classe B – Fracamente poluída – águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.
- Classe C – Poluída – águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, usos industriais e produção de água potável, após tratamento

Quadro 1.5-17 Estações de Amostragem Considerados no Estudo

CÓDIGO DA ESTAÇÃO DESIGNAÇÃO DA ESTAÇÃO	LINHA DE ÁGUA	BACIA HIDROGRÁFICA
RQDT01 – Albufeira do Rio da Mula	Ribeira da Penha Longa	Ribeira das Vinhas
RQDT02 – Ponte de Resiga	Ribeira da Póvoa	Rio Trancão
RQDT03 – Ponte de Pinhal	Ribeira de Loures	Rio Trancão
RQDT04 – Ponte de Canas	Rio Trancão	Rio Trancão
RQDT05 – Ponte de Couraça	Rio Grande da Pipa	Rio Tejo
RQDT06 – Ponte de Alenquer	Rio Alenquer	Rio Tejo
RQDT07 – Ponte da Ota	Ribeira da Ota	Rio Tejo
RQDT70 – Porto da Carvoeira	Rio Lizandro	Rio Lizandro
RQDT51 – Ribeira de Santo Estevão	Ribeira de Santo Estevão	Rio Sorraia
RQDT08 – Valada	Rio Tejo	Rio Tejo
RQDT54 – Albufeira do Paúl de Magos	Ribeira de Magos	Rio Tejo
RQDT50 – Praia de Coruche	Rio Sorraia	Rio Tejo
RQDT55 – Albufeira dos Patudos	Vala de Alpiarça	Rio Tejo
RQDT10 – Ómnias	Rio Tejo	Rio Tejo

rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória. Apta para recreio sem contacto directo.

– Classe D – Muito poluída – águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória.

– Classe E – Extremamente poluída – águas ultrapassando o valor máximo da classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem constituir uma ameaça para a saúde pública e ambiental.

A aplicação deste critério envolve a classificação da linha de água para cada um dos parâmetros considerados, baseando-se a inclusão dum parâmetro numa determinada classe no segundo valor obtido mais desfavorável. A classificação final é obtida considerando igualmente a do segundo parâmetro mais desfavorável.

Para além deste critério, para duas estações de amostragem que se localizam na área de influência de captações (Estação de amostragem da Albufeira do Rio da Mula e Estação de amostragem de Valada) aplicou-se ainda o critério de avaliação da qualidade da água que tem em conta o seu uso para produção de água para consumo humano .

A aplicação deste critério baseia-se na classificação dos parâmetros de acordo com os princípios e valores normativos estipulados no Anexo I do Decreto-Lei 236/98, que considera três classes de qualidade – A1, A2 e A3.

A classe A1 corresponde à classe de melhor qualidade e a classe A3 à de pior qualidade, sendo os seguintes os esquemas – tipo de tratamento da água aplicáveis:

Classe A1 – tratamento físico e desinfecção

Classe A2 – tratamento físico e químico e desinfecção

Classe A3 – tratamento físico, químico, de afinação e desinfecção

Chama-se a atenção para o facto dos dados disponíveis não abrangerem a totalidade dos parâmetros estipulados no Decreto-Lei, pelo que não é possível efectuar a classificação global da água, nos locais de amostragem em causa.

Classificação das Linhas de Água

No quadro 1.5-18 apresenta-se a classificação obtida para as linhas de água analisadas, nos pontos amostrados. Nos quadros 1.5-9 a 1.5-32 que constam do Anexo III, apresentam-se os valores obtidos para os diversos parâmetros nas estações de amostragem consideradas no presente estudo.

Em face dos resultados obtidos conclui-se que, a grande maioria das linhas de água da região, nos pontos amostrados, apresenta problemas de qualidade que se traduzem na sua inclusão nas classes de pior qualidade ($\geq C$).

Nenhuma linha de água obtém classificação A. Apenas a Estação de Ponte da Ota apresenta melhores características, mas mesmo assim, obtém como classificação $\geq B$.

As restantes estações enquadram-se nas classes $\geq C$, $\geq D$ e E, tal como se pode observar no Quadro 1.5-18.

As estações de amostragem da Albufeira do Rio da Mula e de Valada são classificadas, igualmente, seguindo o critério de avaliação que tem em conta o uso de água para produção de água para consumo humano.

Assim, e tendo como referência os valores normativos estipulados na legislação, apresenta-se seguidamente a situação registada nas duas estações em causa no ano hidrológico de 1996/1997.

Na estação da Albufeira do Rio da Mula, os teores da totalidade dos parâmetros físico-químicos controlados enquadram-se na classe A1. Relativamente aos parâmetros microbiológicos, o número de observações efectuadas nesse ano é bastante reduzido, o que impossibilita a análise rigorosa das características de qualidade da água, no que se refere aqueles parâmetros.

Na estação de Valada, a água enquadra-se na classe A1 no que diz respeito à totalidade dos parâmetros controlados, com excepção da CBO5, azoto amoniacal e fosfatos. Relativamente a estes parâmetros, a água apresenta um nível de qualidade compatível com a classe A2. Relativamente aos parâmetros microbiológicos, o número de dados é insuficiente para que se possa efectuar a classificação da água.

Quadro 1.5-18
Classificação Obtida para as Linhas de Água
Analisadas de Acordo com os critérios estabelecidos pelo INAG

PARMETRO ESTAÇÃO	PH (ESC.SOR.) (°C)	TEMP. (°C)	COND. 20°C	SST (MG/L)	O.D. (% SAT.)	CBO5 (MG/L O2)	COO (MG/L O2)	OXIDAB. (MG/L O2)	N-NH4 (MG/L NH4)	N-NO3 (MG/L NO3)	FOSFATOS (MG/L P2O5)	COLIF. F. (N.º/100ML)	COLIF. T. (N.º/100ML)	CLASSIF. FINAL
ALB. RIO DA MULA R0DT 01	B	B	A	A	A	A	C	C	A	*	A	*	*	C
PONTE DE RESINGA R0DT 02	B	B	C	E	E	E	-	E	E	*	D	-	-	E
PONTE DE PINHAL R0DT 3	B	*	*	*	E	E	-	E	E	*	D	-	-	E
Pt. CANAS R0DT 04	B	B	C	A	E	E	-	D	E	*	D	-	-	E
PONTE COURAÇA R0DT 05	B	B	*	D	C	D	-	C	*	-	D	-	-	D
PONTE DE ALENQUER R0DT 06	B	B	*	A	C	D	-	D	E	-	D	-	-	D
PONTE DA OTA R0DT 07	A	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	*	*	A
PORTO DA CARVOEIRA R0DT 70	B	B	B	C	E	E	-	D	E	*	D	*	*	E
RIBEIRA DE SANTO ESTEVÃO R0DT - 51	A	B	A	A	B	*	C	C	B	A	A	*	*	C
VALADA R0DT 08	A	B	A	A	B	B	C	C	B	B	A	*	*	C
ALBUFEIRA DE PAÚL DE MAGOS R0DT 54	A	B	A	A	B	*	D	D	B	*	A	*	*	D
PRAIA DE CORUCHE R0DT 50	*	B	A	A	B	B	-	C	B	A	A	*	*	D
ALBUFEIRA DOS PATUDOS R0DT 55	B	B	A	C	C	*	-	D	B	*	A	*	*	C
OMNIAS R0DT 10	A	B	A	A	B	A	B	C	B	*	A	*	*	C

* Dados insuficientes para permitir a classificação

Relativamente à margem Sul do Tejo não existem dados de qualidade da água, uma vez que a região em estudo não é abrangida pela rede de qualidade da água das Direcções Regionais de Ambiente. No entanto, existem fortes indícios de poluição, com alguma gravidade, no Rio Judeu, na Vala Real, no Rio Coina e no Rio da Moita, dadas as contribuições industriais e domésticas, a maior parte das quais sem tratamento, que recebem ao longo do seu percurso.

Por outro lado no “ Estudo de Caracterização dos Aquíferos e dos Consumos de Água na Península de Setúbal”, existe uma classificação dos cursos de água mais afectados por poluição e que se transcreve seguidamente:

- “ Canal do Seixal (a qualidade das suas águas enquadra-se na classe E, excessivamente poluído);
- Rio Coina e o Esteiro do Barreiro (linhas de água fortemente poluídas, classes D e E);
- Rio da Moita (águas medianamente poluídas, classe C);
- Vala de Malpique e o Esteiro do Montijo (águas medianamente poluídas, classe C, nos troços de montante; poluídas, Classe D, no Esteiro do Montijo e à entrada no Estuário);
- Rio das Enguias e o Canal de Alcochete (águas excessivamente poluídas, Classe E);
- Lagoa de Albufeira (tem vindo a ser sujeita a uma pressão muito elevada, nas últimas décadas, para fins recreativos e de lazer. Esta pressão tem tido uma intensidade tal que o frágil equilíbrio do seu ecossistema está actualmente em risco de rotura)“ .

Contaminação das Águas Doces Superficiais por Substâncias Perigosas

A existência de substâncias perigosas nas águas doces superficiais, constitui um aspecto de importância decisiva na avaliação da qualidade destas.

A análise desta temática justifica-se face à relevância que a mesma tem assumido nos últimos anos, consubstanciada na publicação de um conjunto de legislação nacional específica (Decreto-Lei 52/99, de 20 de Fevereiro, Decreto-Lei 53/99, de 20 de Fevereiro, Decreto-Lei 56/99, de 26 de Fevereiro e Portaria 895/94, de 3 de Outubro) que, entre outros aspectos, estipula objectivos de

qualidade e fixa valores máximos para um conjunto de substâncias, em função das categorias de águas (águas interiores de superfície, águas de estuário, águas costeiras do litoral e águas marítimas territoriais).

Essas substâncias são as seguintes:

- Tetracloreto de carbono
- DDT
- Pentaclorofenol
- Aldrina
- Dieldrina
- Endrina
- Isodrina
- Hexaclorobenzeno
- Hexaclorobutadieno
- Clorofórmio
- 1,2-dicloroetano
- Tricloroetileno
- Percloroetileno
- Triclorobenzeno
- Cádmiio
- Mercúrio
- Hexaclorociclo-hexano

Para além dos diplomas legais atrás mencionados, acrescenta-se ainda que o Decreto-Lei n.º 236/98, no seu artigo 66.º, faz referência à protecção das águas superficiais contra a poluição causada por substâncias perigosas. Este documento apresenta, no seu Anexo XIX, as listas de famílias, grupos de substâncias e de substâncias consideradas perigosas. No Anexo XX do mesmo documento são apresentadas as normas de qualidade para um conjunto de substâncias, que inclui as substâncias atrás indicadas, com excepção do triclorobenzeno, do cádmio e do mercúrio, a cumprir nas diversas categorias de água.

O mesmo Decreto-Lei n.º 236/98 estipula normas de qualidade em função dos usos, bem como

objectivos de qualidade mínima para as águas superficiais para um conjunto de substâncias, no qual se incluem algumas que são consideradas perigosas, como é o caso de alguns metais, do azoto amoniacal, dos nitritos, do fósforo e dos pesticidas.

Para além destas substâncias específicas, para as quais estão regulamentados objectivos de qualidade, existe ainda um grupo de substâncias consideradas perigosas face à legislação nacional, mas para as quais não foram ainda definidas exigências de qualidade. Nesse grupo de substâncias estão incluídos, entre outras, alguns metalóides e metais, compostos orgânicos de silício, azoto amoniacal, nitritos, compostos inorgânicos de fósforo e fósforo elementar.

Tendo por base os resultados analíticos constantes do Anexo 10, Tomo 10A, Apêndice 4 do Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo (dados provisórios), foi efectuada a avaliação do estado de qualidade dos cursos de água abrangidos pelo presente estudo, no que respeita aos níveis de contaminação por substâncias perigosas.

Nesse grupo de substâncias inclui-se o fósforo e o azoto amoniacal, pelo que, quando havia informação disponível, também foram analisadas estas substâncias.

A metodologia subjacente a essa análise assentou na confrontação desses dados com as exigências de qualidade estipuladas no quadro legal em vigor, quer em função dos usos da água, quer as consubstanciadas nos objectivos de qualidade que são função das diferentes categorias de água.

Com o objectivo de ter uma perspectiva mais abrangente dos problemas de qualidade da água eventualmente existentes, foram considerados os usos actuais e potenciais das linhas de água estudadas, onde se inclui a produção de água para consumo humano, independentemente de, actualmente, a água ser utilizada para esses fins.

Seguidamente apresentam-se as conclusões da análise efectuada.

Vala de Alpiarça – Estação de Amostragem da Albufeira dos Patudos

Os dados disponíveis para esta estação reportam-se ao ano de 1995 e compreendem os seguintes parâmetros: mercúrio, cádmio, zinco, cobre, azoto amoniacal e nitritos .

A confrontação dos dados existentes com os valores normativos conduz às seguintes conclusões:

- relativamente ao uso como água destinada à produção de água para consumo humano, os teores dos metais controlados são inferiores ao Valor Máximo Admissível estabelecido para a classe A1(classe de melhor qualidade). Os níveis de azoto amoniacal ultrapassam, num número significativo de amostras, o Valor Máximo Recomendado correspondente à classe A1, enquadrando-se a água na classe A2, no que se refere a este parâmetro;
- os teores em metais e em azoto amoniacal são compatíveis com o uso da água para fins piscícolas (águas de salmonídeos e águas de ciprinídeos). Os nitritos estão presentes, em três amostras (Outubro, Novembro e Dezembro) em concentrações que ultrapassam o Valor Máximo Recomendado estabelecido para águas de salmonídeos; para a classificação como águas de ciprinídeos não existem limitações, no que se refere a este mesmo parâmetro;
- os metais pesados que são objecto de análise estão presentes em concentrações que são compatíveis com o uso da água para rega;
- os teores em mercúrio e cádmio cumprem os objectivos de qualidade estipulados, respectivamente, nos Decretos-Lei n.º 52/99 e n.º 53/99.

Rio Tejo – Estação de Amostragem de Valada

Para esta estação dispõe-se de resultados analíticos recentes (ano de 1997), abrangendo um vasto leque de substâncias (metais pesados, pesticidas organoclorados, pesticidas organofosforados, compostos estânicos, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, trihalometanos, nitritos, azoto amoniacal, fluoretos, sulfuretos, cianetos, fenóis e detergentes).

Dentro do grupo dos metais pesados foram analisadas as seguintes substâncias:

- Antimónio
- Arsénio
- Bário
- Cádmio

- Chumbo
- Cobre
- Cobalto
- Crómio
- Mercúrio
- Níquel
- Selénio
- Zinco

Da confrontação dos valores obtidos com as normas de qualidade estipuladas na legislação, retiram-se as seguintes conclusões:

- como água destinada à produção de água para consumo humano, não existem problemas no que se refere aos metais pesados, pertencendo a água à classe de melhor qualidade (classe A1). Não foram detectadas situações de incumprimento dos valores normativos (VMA ou VMR) correspondentes à classe A1, no que se refere aos parâmetros pesticidas totais, fluoretos, cianetos, detergentes e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares. Relativamente ao azoto amoniacal, algumas observações ultrapassam o VMR estipulado para a classe A1, ocorrendo essas situações nos meses de Abril, Maio, Outubro e Novembro;
- uso da água para rega não apresenta quaisquer constrangimentos no que diz respeito aos metais pesados que são objecto de controlo;
- como água de salmonídeos e ciprinídeos, existem problemas relacionados com os teores em nitritos, já que um número significativo de observações ultrapassa os VMR estipulados para estes dois tipos de águas; ainda em relação a estes usos não se registam problemas no que se refere aos teores de azoto amoniacal, cobre e zinco;
- são cumpridos os objectivos de qualidade estipulados nos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 56/99, respectivamente para o mercúrio, cádmio e pesticidas (aldrina, endrina, isodrina e dialdrina). Chama-se a atenção para o facto de, relativamente aos pesticidas, só se dispor de dois valores, um obtido no período de Verão e outro no Inverno, pelo que as conclusões em relação a estas substâncias encerram alguma incerteza, uma vez que as concentrações estabelecidas nos objectivos de qualidade se referem à média aritmética dos resultados obtidos ao longo de um ano;

– no que se refere ao cumprimento dos objectivos de qualidade mínima estipulados no Decreto-Lei n.º 236/98, não foram registadas situações de incumprimento dos valores normativos, quer em relação aos metais pesados (arsénio, cádmio, chumbo, crómio, cobre, mercúrio, níquel, zinco) quer às restantes substâncias em causa (pesticidas totais, azoto amoniacal, detergentes e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares).

Rio Tejo – Estação de Amostragem de Ómnias

Para esta estação, os resultados analíticos disponíveis reportam-se ao ano de 1995 e abrangem alguns metais pesados (mercúrio, cádmio, zinco, cobre, chumbo e crómio), azoto amoniacal, nitritos, fósforo total, lindano e bifenilos policlorados.

A comparação dos dados existentes com os valores normativos permite tirar as seguintes conclusões:

- relativamente ao uso como água destinada à produção de água para consumo humano, a água do Tejo, neste ponto, enquadra-se na classe A1, no que se refere aos metais controlados; ainda em relação a este uso, e no que concerne ao azoto amoniacal, a água enquadra-se na classe A2;
- os teores de metais pesados registados são compatíveis com a utilização da água para a rega;
- como água para fins piscícolas (água de salmonídeos e de ciprinídeos), existem condicionalismos no que diz respeito aos nitritos, uma vez que, na maior parte dos meses, são ultrapassados os VMR estipulados para estes tipos de água. Relativamente ao fósforo total, são ultrapassados os valores-limite definidos para as águas de salmonídeos e águas de ciprinídeos;
- são cumpridos os objectivos de qualidade estipulados nos Decretos-Lei n.º 52/99, n.º 53/99 e n.º 54/99, respectivamente, para o mercúrio, cádmio e hexaclorociclo-hexano (lindano);
- são cumpridos os objectivos de qualidade mínima estipulados no Decreto-Lei n.º 236/98 para os metais pesados em causa, bifenilos policlorados, azoto amoniacal e fósforo total.

Rio Trancão – Estação de Amostragem de Ponte de Canas

Os dados analíticos disponíveis para esta estação dizem respeito ao ano de 1995 e contemplam as seguintes substâncias: metais pesados (mercúrio,

cádmio, zinco, cobre e chumbo), azoto amoniacal, nitritos, fósforo total, lindano e bifenilos policlorados.

A avaliação da qualidade da água deste curso de água, face às disposições normativas em vigor conduz às seguintes conclusões:

- no que diz respeito ao uso para produção de água para consumo humano, os teores dos metais pesados que são objecto de controlo enquadram-se na classe de melhor qualidade (classe A1). Relativamente ao azoto amoniacal, os níveis registados são elevados, ultrapassando o VMA para a classe A3, o que inviabiliza a utilização da água para este fim;
- os teores de metais pesados são compatíveis com a utilização da água para rega;
- os teores de nitritos e azoto amoniacal inviabilizam a utilização da água para fins piscícolas (águas de salmonídeos e ciprinídeos). Quanto ao fósforo total, são ultrapassados os valores-limite definidos para as águas de salmonídeos e águas de ciprinídeos;
- são cumpridos os objectivos de qualidade estipulados nos Decretos-Lei n.ºs 52/99, 53/99 e 54/99, respectivamente, para o mercúrio, cádmio e hexaclorociclo-hexano (lindano). Relativamente a esta última substância só se dispõe de três resultados analíticos, pelo que a conclusão anterior deve ser encarada com algumas reservas, na medida em que a legislação estipula que as concentrações dos objectivos de qualidade se devem referir à média aritmética dos resultados obtidos ao longo de um ano;
- não são cumpridos os objectivos de qualidade mínima estipulados no Decreto-Lei n.º 236/98 para o fósforo total e azoto amoniacal.

Rio Grande da Pipa – Estação de Amostragem de Ponte de Couraça

Os dados existentes dizem respeito a sete meses do ano de 1995 e abrangem um número reduzido de parâmetros (zinco, cobre, azoto amoniacal, nitritos e fósforo total).

Dado o número limitado de parâmetros controlados, a avaliação da qualidade da água em função dos usos terá em conta somente a sua utilização como água para fins piscícolas.

Confrontando os dados existentes com os valores normativos, conclui-se que os teores de nitritos ultrapassam os VMR correspondentes às águas de salmonídeos e ciprinídeos. Relativamente ao azoto amoniacal, em dois meses (Janeiro e Novembro) registaram-se concentrações superiores ao VMA estipulado para as águas de salmonídeos e ciprinídeos.

Em alguns meses do ano não são cumpridos os objectivos de qualidade mínima estabelecidos para o azoto amoniacal e fósforo total.

Ribeira de Loures – Estação de Amostragem de Ponte de Pinhal

Os dados analíticos disponíveis para esta estação dizem respeito a 10 meses do ano de 95 e incluem os seguintes parâmetros: mercúrio, cádmio, zinco, cobre, chumbo, azoto amoniacal, nitritos, fósforo total e bifenilos policlorados.

A confrontação dos dados existentes com as normas de qualidade em vigor permite tirar as seguintes conclusões:

- no mês de Agosto, a concentração de mercúrio na água atingiu um valor (2,28mg/l) que ultrapassa, em mais de 50%, o VMA estipulado para as águas destinada à produção de água para consumo humano (o VMA é o mesmo para as três classes – A1, A2 e A3); relativamente aos restantes metais analisados, não se registaram, nesse ano, situações de incumprimento dos valores normativos. O uso da água para esse fim é inviabilizado pelos elevados teores de azoto amoniacal, que ultrapassam, em todos os meses do ano, com excepção de Dezembro, o VMA correspondente à classe de pior qualidade;
- a utilização da água para rega não apresenta problemas, no que se refere aos metais pesados que são objecto de análise;
- uso da água para fins piscícolas (águas de salmonídeos e de ciprinídeos) é inviabilizado pelos teores elevados de nitritos e azoto amoniacal. Os valores de fósforo total ultrapassam significativamente os valores limite estabelecidos para os dois tipos de água;
- são cumpridos os objectivos de qualidade estabelecidos nos Decretos-Lei nos 52/99, 53/99 e 54/99, respectivamente para o mercúrio, cádmio e hexaclorociclo-hexano, embora esta conclusão deva ser encarada com reservas uma vez que não

se dispõe de resultados analíticos para todos os meses do ano, pelo que a concentração média obtida não corresponde à média aritmética dos resultados de um ano, tal como é exigido naqueles diplomas legais;

– os objectivos de qualidade mínima estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98 para o azoto amoniacal e fósforo total não são cumpridos.

Ribeira da Póvoa – Estação de Amostragem de Ponte de Resinga

Os dados disponíveis para esta estação incluem o zinco, cobre, azoto amoniacal, nitritos e fósforo total e são relativos ao ano de 1995.

Dado o número reduzido de parâmetros analisados, a avaliação da qualidade da água em função dos usos terá em conta somente a sua utilização como água para fins piscícolas. Confrontando os dados existentes com os valores normativos estipulados na legislação para as águas de salmonídeos e ciprinídeos, conclui-se que, nesta estação, a água apresenta níveis de contaminação por azoto amoniacal incompatíveis com aquele uso.

Os valores de fósforo total ultrapassam significativamente os valores limite estabelecidos para as águas de salmonídeos e de ciprinídeos. Refere-se, ainda, que, em determinados meses, as concentrações de zinco são muito próximas do VMA para as águas de salmonídeos.

Não são cumpridos os objectivos de qualidade mínima estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, no que se refere ao azoto amoniacal e fósforo total.

Rio Sorraia – Estação da Praia de Coruche

Os dados analíticos disponíveis para esta estação dizem respeito a 11 meses do ano de 95 e incluem os seguintes parâmetros: mercúrio, cádmio, zinco, cobre, chumbo, azoto amoniacal, nitritos, fósforo total, lindano e bifenilos policlorados.

Confrontando os dados existentes com as disposições legais em vigor, tiram-se as seguintes conclusões:

– relativamente ao uso da água para produção de água para consumo humano, os níveis de contaminação pelos metais em causa permitem enquadrar a água na classe de melhor qualidade, no que diz respeito a estas substâncias; relativamente ao azoto amoniacal, a água enquadra-se na classe de qualidade intermédia (classe A2);

– como água para fins piscícolas (águas de salmonídeos e de ciprinídeos) existem problemas relacionados com os teores em nitritos, que num número significativo de amostras ultrapassam o VMR estipulado para as águas de salmonídeos; como água de ciprinídeos não existem condicionantes, no que se refere aos parâmetros controlados;

– os níveis de metais registados são compatíveis com a utilização da água para rega;

– não foram registadas situações de incumprimento das exigências de qualidade estipuladas nos Decretos-Lei nos 52/99, 53/99 e 54/99, respectivamente, para o mercúrio, cádmio e hexaclorociclo-hexano (lindano);

– a água cumpre os objectivos de qualidade mínima estabelecidos no Decreto-Lei n.º 236/98, no que se refere ao mercúrio, cádmio, zinco, cobre, chumbo, azoto amoniacal, fósforo total e bifenilos policlorados.

Situações de Poluição Crítica

De acordo com o exposto nos pontos anteriores as situações de poluição mais críticas ocorrem nos seguintes meios hídricos:

- Águas interiores
 - Rio Lizandro;
 - Vala de Alenquer – poluição doméstica e industrial;
 - Bacia do Rio Trancão – poluição doméstica e industrial;
 - Ribeiras desde Oeiras até Cascais (Ribeira do Jamor até ao Rio da Mula) – poluição doméstica e industrial;
 - Rio Sorraia – fundamentalmente poluição de origem agro-pecuária;
 - Canal do Seixal, Rio Coina, Esteiro do Barreiro, Vala de Malpique, Esteiro do Montijo, Rio das Enguias, Canal de Alcochete – poluição de origem doméstica, industrial e agro-pecuária;
- Estuários

Ambos os estuários apresentam situações de poluição preocupantes, embora o Estuário do Sado devido à tipologia das indústrias implantadas na sua bacia e às especificidades

do próprio Estuário, possa suscitar maiores preocupações;

- Costa Atlântica

- As chamadas praias da linha, devido fundamentalmente, à poluição que é, ainda, transportada pelas ribeiras;

- Praia da Califórnia

- Praia de Albarquel

Salienta-se os casos das praias de S. Julião, S. João e Cabana do Pescador (Concelho de Almada), Galapos e Figueirinha (Concelho de Setúbal), as quais suscitam alguma preocupação face à instabilidade da sua classificação verificada ao longo do tempo.

Preocupante é, também, a Lagoa de Albufeira que tem vindo a ser sujeita a pressões urbanísticas e recreativas elevadas que podem conduzir a uma rotura do seu frágil equilíbrio ecológico.

10.8.1.6

Recursos Hídricos Subterrâneos, Vulnerabilidade à Poluição e Qualidade da Água

Hidrogeologia

Introdução

A caracterização dos sistemas hidrogeológicos foi baseada no Projecto “Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental” (INAG, 1997), no Plano de Bacia do Tejo (versão preliminar), no trabalho “Síntese da Caracterização e do Mapeamento das Águas Subterrâneas de Portugal”, no “Estudo de Caracterização dos Aquíferos dos consumos de água na Península de Setúbal e em bibliografia diversa sobre a região abrangida pela Área Metropolitana de Lisboa.

Com base na classificação feita no Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo, identificaram-se, na região em estudo, cinco Sistemas Aquíferos e quatro áreas com potencial interesse hidrogeológico.

Nos quadro seguintes apresentam-se os referidos sistemas:

Quadro 1.6-1
Sistemas Aquíferos inseridos na AML

SISTEMA AQUÍFERO	CONCELHOS ABRANGIDOS	ÁREA (km ²)	BACIAS HIDROGRÁFICAS
Aluviões do Tejo	Alenquer, Almeirim, Alpiarça, Azambuja, Benavente, Chamusca, Coruche, Golegã, Entroncamento, Salvaterra de Magos, Santarém, Vila Franca de Xira, Vila Nova de Barquinha	1090	Tejo
Bacia do Tejo-Sado Margem Direita	Alcanena, Alenquer, Almeirim, Alpiarça, Azambuja, Benavente, Cadaval, Cartaxo, Chamusca, Entroncamento, Golegã, Rio Maior, Salvaterra de Magos, Santarém, Tomar, Torres Novas, Vila Franca de Xira, V. N. da Barquinha	1620	Tejo
Bacia do Tejo-Sado Margem Esquerda	Abrantes, Alcochete, Almada, Almeirim, Alpiarça, Avis, Barreiro, Benavente, Chamusca, Constância, Coruche, Gavião, Grândola, Moita, Montemor-o-Novo, Montijo, Mora, Palmela, Ponte de Sôr, Salvaterra de Magos, Santarém, Seixal, Sesimbra, Vendas Novas, Vila Franca de Xira	6920	Tejo; Sado
Pisões – Atrozela	Cascais e Sintra	32,2	Tejo; Ribeiras do Oeste
Vale de Lobos	Sintra	6,6	Tejo; Ribeiras do Oeste

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Quadro 1.6-2 Outras Áreas com possível Interesse Hidrogeológico

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	CONCELHOS	ÁREA (km ²)	BACIAS HIDROGRÁFICAS
Arrábida	Palmela, Setúbal, Sesimbra	159	Tejo; Sado
Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos	Alenquer, Arruda dos Vinhos, Sobral de Monte Agraço	353,1*	Tejo; Ribeiras do Oeste
Miocénico e Cenomaniano de Lisboa	Lisboa, Loures	148	Tejo
Montejunto	Alenquer, Azambuja, Cadaval	44,6*	Tejo; Ribeiras do Oeste

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

*sistema hidrogeológico partilhado por outra bacia hidrográfica. O valor apresentado corresponde à área ocupada no plano de bacia do Tejo

Caracterização Geológica

Nos quadros seguintes sintetizam-se as principais características geológicas nomeadamente no que se refere a estratigrafia e litologia e dos sistemas hidrogeológicos às formações aquíferas predominantes.

Quadro 1.6-3 Estratigrafia e Litologia dos Sistemas Hidrogeológicos

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	ESTRATIGRAFIA	LITOLOGIA
Aluviões do Tejo	Plistocénico e Holocénico	<ul style="list-style-type: none"> • aluviões: alternâncias de areias (finas a grosseiras) ou arenitos mais ou menos argilosos, argilas e lodos, por vezes permeadas por seixos e calhaus. • areias superficiais de vales e terraços: depósitos arenosos. • terraços: areias grosseiras mais ou menos argilosas, areias/grés argilosos e argilas arenosas, com seixo e calhaus rolados, conglomerados de calhaus rolados, argilas (por vezes com diatomitos ou com seixos e calhaus rolados) e por vezes areias finas; costumam apresentar cascalheiras na base e/ou nos terraços mais antigos.
Bacia do Tejo-Sado Margem Direita	Miocénico	<ul style="list-style-type: none"> • Miocénico superior: formações calcárias, por vezes margosas, separadas por margas, argilas, arenitos argilosos e areias com seixos. • Miocénico inferior e médio: arenitos argilosos com intercalações de níveis conglomeráticos, argilas e margas.
	Pliocénico	<ul style="list-style-type: none"> • grés argilosos finos a grosseiros por vezes conglomeráticos ou com intercalações de argilas arenosas, arenitos e areias, frequentemente com seixos e calhaus rolados, com algumas intercalações de argilas, podendo ainda ser constituídos por cascalheiras e arenitos argilosos com seixos e argilas.
Bacia do Tejo-Sado Margem Esquerda	Miocénico	<ul style="list-style-type: none"> • séries de rochas detríticas e carbonatadas.
	Pliocénico	<ul style="list-style-type: none"> • séries detríticas predominantes, ocasionalmente com formações carbonatadas.
	Quaternário	<ul style="list-style-type: none"> • rochas detríticas.

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	ESTRATIGRAFIA	LITOLOGIA
Pisões – Atrozela	Jurássico superior a Cretácico inferior	<ul style="list-style-type: none"> • alternância de calcários compactos, fossilíferos, nodulares, calcários margosos e algumas margas que podem conter nódulos calcários.
Vale de Lobos	Cretácico inferior	<ul style="list-style-type: none"> • calcários finos, intercalados com margas, arenitos finos cauliniticos, grés.
Arrábida	Lias	<ul style="list-style-type: none"> • sequência de calcários compactos, calcários dolomíticos por vezes com intercalações de margas dolomitizadas, calcários margosos, margas e dolomitos.
	Dogger	<ul style="list-style-type: none"> • conjunto de calcários compactos, dolomíticos, oolíticos, margosos e margas; por vezes ocorre conglomerados e grés.
	Malm	<ul style="list-style-type: none"> • calcários compactos, nalguns casos com zonas dolomitizadas e passagens margosas a areníticas, calcários margosos, margo-calcários, margas, arenitos margosos, arenitos calcários e argilas, tomando um carácter essencialmente arenítico nos termos finais.
	Cretácico	<ul style="list-style-type: none"> • conglomerados na base, margas por vezes arenosas, calcários compactos, calcários margosos, arenitos por vezes margosos e algumas argilas.
	Paleogénico	<ul style="list-style-type: none"> • margas, arenitos e conglomerados, terminando por uma unidade de calcários.
Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos	Malm	<ul style="list-style-type: none"> • Camadas de Freixial: conjunto essencialmente detrítico, onde as camadas francamente calcárias são raras. • Complexo pteroceriano incluindo as Camadas com Lima pseudo-alternicosta: alternância de níveis greso-margosos e calcários. • Camadas corálicas de Amaral: calcários recifais, calcários compactos, calcários oolíticos, margo-calcários e grés. • Camadas de Abadia: complexo predominantemente margo-argilo-calcário, constituído por grés, argilas, calcários e margas.
Miocénico e Cenomaniano de Lisboa	Cenomaniano e Turoniano	<ul style="list-style-type: none"> • calcários, calcários margosos, margas, calcários dolomíticos, calcários apinhoados, calcários cristalinos, calcários recifais.
	Miocénico	<ul style="list-style-type: none"> • argilas, calcários, margas, arenitos, areias, arenitos calcários, calcários margosos.
Montejunto	Dogger	<ul style="list-style-type: none"> • calcários margosos, calcários dolomíticos, calcários, calcários dolomitizados, dolomitos.
	Malm	<ul style="list-style-type: none"> • Calcários de Ota e Monte Redondo: são calcários recifais e calcários compactos. • Calcários Corálicos de Amaral: calcários, por vezes com intercalações de grés calcário e argilas. • Camadas de Abadia: margas e argilas com intercalações de grés calcários, argilas margosas, arenitos, conglomerados e calcários recifais. • Camadas de Montejunto: calcários sublitográficos, calcários oolíticos, margas e calcários margosos. • Camadas de Cabaços: calcários, calcários margosos, calcários detríticos, margas conglomeráticas, margas.

Quadro 1.6-4 Formações Aquíferas Denominantes da Área do Plano

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	FORMAÇÕES AQUÍFERAS DOMINANTES
Aluviões do Tejo	Aluviões (Moderno); Depósitos de terraços (Plistocénico)
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	Grés de Ota (Miocénico); Calcários de Almoester (Miocénico)
Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda	Formações do Pliocénico, Grés da Ota e Formações detriticas continentais (Miocénico); Série calco-gresosa marinha (Miocénico)
Pisões - Atrozela	Margo – calcários xistosos (Calcários Corálicos, Calcários com Oncólitos, Calcários de Mem Martins) - (Jurássico superior); Calcários Nodulares (Calcários Nodulares de Farta Pão, Pteroceriano superior, Freixialiano) - (Jurássico superior); Calcários e margas com A. lusitanica, M. purbeckensis e Trocholina, incluindo os níveis de calcários amarelo-nanquim (Infravalanginiano) - (Cretácico inferior)
Vale de Lobos	Arenitos de Vale de Lobos (Cretácico inferior)
Arrábida	Calcários, grés e margas de Espichel; Conglomerados de Comenda; Argilas, grés, conglomerados e calcários de Vale de Rasca (Jurássico superior); Grés, argilas e calcários gresosos de Guia e Vale de Lobos; Série detritico-carbonatada (Cretácico); Conglomerados, arenitos e margas de Picheleiros; Calcários de Sra das Necessidades (Paleogénico)
Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos	Camadas de Abadia; Complexo pteroceriano incluindo as Camadas com Lima pseudo-alternicosta; Camadas corálicas de Amaral (Jurássico superior)
Miocénico e Cenomaniano de Lisboa	Calcários do Cenomaniano/Turoniano; Banco Real ou Calcários de Entre-Campos, Areolas da Estefânia, Areias da Quinta do Bacalhau, Calcários da Musgueira, Areias do Vale de Chelas (Miocénico)
Montejunto	Calcários do Batoniano - Bajociano; Formações do Caloviano; Camadas de Montejunto; Camadas de Cabaços (Oxfordiano); Calcários de Ota e Monte Redondo; Calcários corálicos do Amaral; Camadas de Abadia (Kimmeridgiano)

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Características Hidrodinâmicas

A classificação hidrodinâmica apresentada foi feita quanto ao tipo de aquífero, meio de escoamento, relação rio / água subterrânea e relação sistema aquífero / água salgada.

No que respeita ao tipo de aquífero foram considerados os tipos livre e confinado (inclui semi-confinado), dando-se indicação quando se trata de um sistema multicamada.

Relativamente ao meio de escoamento, foram considerados os meios poroso, fissurado, misto e cársico.

A relação rio / águas subterrâneas identifica eventuais relações ou influências dos rios sobre as águas subterrâneas.

A relação sistema hidrogeológico / água salgada, identifica eventuais fenómenos de intrusão de água salgada, que possam condicionar sua exploração (opções sim / não).

A classificação dos sistemas hidrogeológicos é apresentada no quadro seguinte.

Quadro 1.6-5
 Classificação dos sistemas aquíferos quanto ao tipo de aquífero,
 meio de escoamento, relação rio/água subterrânea,
 relação sistema hidrogeológico/água salgada

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	TIPO DE AQUÍFERO	MEIO DE ESCOAMENTO	RELAÇÃO RIO / ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	RELAÇÃO SIST. HIDROGEOL. / ÁGUA SALGADA
Aluviões do Tejo	Livre, Confinado, Multicamada	Poroso	S	S
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita	Livre, Confinado, Multicamada	Poroso	S	N
Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda	Livre, Confinado, Multicamada	Poroso	S	S
Pisões – Atrozela	Confinado	Cársico	N	S
Vale de Lobos	Livre a Confinado, multicamada	Poroso	N	N
Arrábida	Livre a Confinado, multicamada	Poroso, Fissurado, Cársico	N	S
Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos	Livre, Confinado, Multicamada	Poroso, Misto	N	S
Miocénico e Cenomaniano de Lisboa	Livre, Confinado, Multicamada	Poroso, Fissurado	S	S
Montejunto	Livre	Fissurado, Cársico	N	N

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Produtividades

No quadro seguinte apresenta-se a caracterização das produtividades, indicando-se o valor mediano, mínimo e máximo e o número de dados utilizado no tratamento estatístico.

Quadro 1.6-6
 Caracterização da produtividade dos sistemas hidrogeológicos

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	PRODUTIVIDADES (L/S)			
	MEDIANA	MÍNIMA	MÁXIMA	N.º DE DADOS
Aluviões do Tejo	15,5	1	70	81
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita:				
Calcários de Almofter	6	0,1	20,8	31
Grés da Ota	11,1	0,08	75	143
Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda:				
Pliocénico	15,5	0,08	66,6	124
Grés da Ota	9,7	0,5	90,0	134
Miocénico marinho	35,0	4,1	110,0	67
Pisões-Atrozela	(4,0)	(0,6)	(24,4)	9
Vale de Lobos	-	(0,4)	(6)	poucas
Arrábida	-	-	-	-
Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos	(2,2)	(0,7)	(5)	6
Miocénico e Cenomaniano de Lisboa	(5,3)	(2,4)	(41,7)	12
Montejunto	pouco produtiva			

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

() – valores entre parêntesis não são estatisticamente relevantes dado o reduzido número de observações realizado.

Transmissividades

No quadro seguinte apresenta-se os valores de transmissividade obtidos para os diversos Sistemas Aquíferos.

Quadro 1.6-7
Caracterização da transmissividade dos sistemas aquíferos

SISTEMA HIDROGEOLÓGICO	TRANSMISSIVIDADE (m ² /d)			N.º DE DETERMINAÇÕES
	MÉDIA	MÍNIMA	MÁXIMA	
Aluviões do Tejo	1678	6	5794	110
Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita:				
Calcários de Almoster	-	0,1 (q)	1200 (q)	34
Grés da Ota	-	1 (q)	4100 (q)	168
Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda:				
Pliocénico	-	19 (q)	2029 (q)	135
Grés da Ota	-	3 (q)	1500 (q)	176
Miocénico marinho	-	29 (q)	4100 (q)	101
Pisões – Atrozela	-	-	-	-
Vale de Lobos	-	8	8	1

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999
(q) estimada com base no caudal específico

Vulnerabilidade à Poluição

Introdução

Entende-se como vulnerabilidade à poluição, *a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente, função apenas das características intrínsecas do aquífero* (in LNEC, 1999).

Para a caracterização da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas recorreu-se às cartas de vulnerabilidade DRASTIC, desenvolvidas no âmbito do PBH do Tejo e no trabalho “ Síntese da Caracterização e do Mapeamento das Águas Subterrâneas de Portugal” ambas executadas pelo Grupo de Investigação de Águas Subterrâneas (GIAS). Por não se encontrar disponível para toda a área da AML a cobertura DRASTIC do PBH do Tejo, foi utilizada, para as áreas não representadas, a cobertura deste segundo trabalho.

Dos sete parâmetros que quantificam o índice de vulnerabilidade DRASTIC, o parâmetro relativo à Profundidade do Topo do Aquífero é o mais problemático de quantificar e de extrapolar espacialmente, e é sobre este que convém tecer algumas considerações gerais.

A maior dificuldade para a caracterização deste parâmetro reside na sua interpolação/extrapolação.

Dado o afastamento que muitas vezes os pontos de água apresentam, optou-se por se utilizar o método dos polígonos de Thiessen, dando o valor do parâmetro D a toda a área do polígono de Thiessen. Foi imposto que o polígono de Thiessen não abrangesse uma área superior à de um círculo com 5000 metros de raio (LNEC, 1999).

Para determinadas áreas não se possuía a caracterização do parâmetro D, pelo que se optou caracterizar este parâmetro a partir de um conjunto de procedimentos baseados na geologia e na morfologia. O cálculo do índice de vulnerabilidade só é conseguido com segurança nos locais e para os tempos em que existe informação sobre a profundidade do topo do aquífero, pelo que se indicam estas áreas na carta final (figura 8) através de um sombreado.

É de salientar que na elaboração daquelas cartas a menor escala utilizada para um dos parâmetros foi 1:1.000.000, pelo que o pormenor desta carta é o equivalente a esta escala, não podendo por conseguinte ser utilizada para qualquer delimitação de áreas com força de lei em termos de ordenamento de território.

Método DRASTIC

Este método baseia-se em características hidrogeológicas, morfológicas e outras formas

de parametrização das características dos aquíferos, de um modo bem definido.

O método DRASTIC é válido quando se verificam os seguintes pressupostos (cf. Aller *et al.*, 1987; in LNEC, GIAS, 1999):

- 1) o contaminante é introduzido à superfície do terreno,
- 2) o contaminante é transportado verticalmente até ao aquífero pela água de infiltração,
- 3) o contaminante tem a mobilidade da água,
- 4) a área mínima avaliada pelo DRASTIC é de 0,4km² (100 acres).

O índice DRASTIC corresponde ao somatório ponderado de 7 valores correspondentes aos seguintes 7 parâmetros ou indicadores hidrogeológicos (cf. Aller *et al.*, 1987):

D – Profundidade do Topo do Aquífero

R – Recarga do Aquífero

A – Material do Aquífero

S – Tipo de Solo

T – Topografia

I – Influência da Zona Vadosa

C – Condutividade Hidráulica do Aquífero

Cada um dos sete parâmetros DRASTIC foi dividido quer em escalas quer em tipos de meio significativos que condicionam o potencial de poluição. A cada uma das divisões atribuiu-se um índice que varia entre 1 e 10 e cujo valor se relaciona directamente com o potencial de poluição.

O índice de vulnerabilidade DRASTIC obtém-se através da seguinte expressão:

$$DRASTIC = D_p \times D_i + R_p \times R_i + A_p \times A_i + S_p \times S_i + T_p \times T_i + I_p \times I_i + C_p \times C_i$$

onde i é o índice atribuído ao elemento em causa e p é o seu peso. O peso de cada parâmetro reflecte a sua importância relativa. O peso varia de 1 a 5 da seguinte forma:

Parâmetro	D	R	A	S	T	I	C
Peso	5	4	3	2	1	5	3

O método foi aplicado às formações aflorantes, com comportamento de aquíferos livres. No que respeita

às formações hidrogeológicas confinadas, naturalmente protegidas, encontram-se vulneráveis apenas pela intervenção humana que as coloca directamente em contacto com a superfície e nas zonas de recarga. Um exemplo típico são os furos abandonados, e que intersectam formações confinadas e que podem em determinadas condições podem possibilitar a passagem de substâncias poluentes em profundidade.

Na figura 8 apresenta-se a carta de vulnerabilidade DRASTIC na escala 1:100 000 ampliada da escala 1:1.000 000.

O código de cores utilizado na carta foi baseado em Aller *et al.* (1987) e correspondem em termos de vulnerabilidade à seguinte sequência:

– vermelho (vulnerabilidade muito elevada);

– laranja e amarelo (vulnerabilidade elevada);

– verde claro e verde escuro (vulnerabilidade intermédia);

– azul claro, azul escuro e rosa (vulnerabilidade baixa).

Qualidade das Águas Subterrâneas

A caracterização da qualidade das águas subterrâneas teve como base o Anexo Temático 10B – Qualidade das Águas Subterrâneas do Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo, elaborado pelo Grupo de Investigação de Águas Subterrâneas (GIAS).

Sistema Aquífero das Aluviões do Tejo

Caracterização Hidroquímica

A caracterização hidrogeoquímica do sistema aquífero das Aluviões do Tejo baseou-se em cento e quarenta e cinco análises químicas efectuadas à água de setenta e oito captações, num período compreendido entre 1954 e 1998.

As características de qualidade das águas deste sistema revelam forte influência das características de qualidade da água do Rio Tejo, aspecto que é mais marcante nas concentrações em cloretos registadas nos furos mais próximos do rio. As consequências das más práticas agrícolas fazem-se também sentir na qualidade das águas deste sistema.

Caracterização Bacteriológica

Três furos amostrados na Campanha LNEC.DH.GIAS, de Outubro/Novembro de 1998, não mostraram a presença de coliformes totais nem de fecais.

Qualidade da água para consumo humano

As águas subterrâneas das aluviões do Tejo apresentam diversos problemas em termos de qualidade.

A presença de sódio e de cloretos superior aos respectivos Valor Máximo Recomendável (VMR) é característica comum a quase todas as análises nas aluviões do Tejo. A análise da variação dos cloretos revela fenómenos de salinização no sistema aquífero, nas captações localizadas a Sul da Azambuja. Verifica-se o aumento progressivo do teor em cloretos nas captações localizadas nos concelhos da Azambuja, Benavente e Vila Franca de Xira com valores médios de 100, 200 e mais de 300 mg/l de cloretos, respectivamente. Esta gradação poderá indiciar um cenário de sobre-exploração (LNEC, 1999).

A concentração de NH_4^+ é superior em 10% dos casos ao VMA. Contudo, as análises onde o teor é mais elevado foram todas realizadas na década de 50 e não houve confirmação posterior àquela data.

Cerca de 76 % das análises efectuadas a nitratos apresentam concentrações inferiores ao VMR, 9% situam-se entre o VMR e o VMA e 15% são superiores ao VMA.

A concentração em ferro é superior ao VMA em alguns furos de Vila Franca de Xira.

A presença de zonas industriais e de zonas de poluição pontual afectam fortemente a qualidade das águas. É disso exemplo a Zona Industrial do Barreiro onde há poluição por diversos metais pesados, cloretos, sulfatos etc.

Aptidão da Água Subterrânea para Uso Agrícola

Cerca de 60% das amostras de água deste sistema pertencem à classe C2S1 e 40% à classe C1S1, o que significa águas de baixo perigo de alcalinização de solo e de médio a baixo perigo de salinização.

Quadro 1.6-8 Síntese dos dados de qualidade para o sistema aquífero das Aluviões do Tejo

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	48.5	n.a.	n.a.	48.5	33
pH	n.a.	43.2	2.2	0	45.4	44
Ca^{2+}	0	92.7	n.a.	n.a.	92.7	41
Mg^{2+}	0	80.5	17.1	2.4	100	41
Na^+	0	0	81.3	18.7	100	16
K^+	0	93.3	6.7	0	100	15
NH_4^+	20	65	5	10	100	20
Fe	0	45	27.5	27.5	100	40
HCO_3^-	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	37
CO_3^{2-}	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	2
SO_4^{2-}	2.4	61	36.6	0	100	41
Cl^-	0	4.4	n.a.	n.a.	4.4	45
NO_3^-	0	75.8	9	15.2	100	145
NO_2^-	5.9	n.a.	n.a.	2.3	8.2	136
P_2O_5	0	100	0	0	100	1
Coliformes totais	75	n.a.	n.a.	25	100	4
Coliformes fecais	75	n.a.	n.a.	25	25	4

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Nota: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. – Limite de detecção

n.a. – não aplicável por não existir VMR ou VMA

Quadro 1.6-9

Síntese dos dados de qualidade para o sistema aquífero do Tejo-Sado/Margem Direita

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	30.3	n.a.	n.a.	30.3	327
pH	n.a.	7.8	1.4	0	9.2	359
Ca ²⁺	0	80	n.a.	n.a.	80	325
Mg ²⁺	0	96	2.5	1.5	100	327
Na ⁺	0	15	69.2	15.8^a	100	240
K ⁺	4.6	91.2	2.1	2.1	100	238
NH ₄ ⁺	19.5	68.4	12.1	0	100	149
Fe	9.9	46.8	29.4	13.9	100	252
HCO ₃ ⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	198
CO ₃ ²⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	1
SO ₄ ²⁻	4.9	68.4	23.1	3.6^a	100	332
Cl ⁻	0	6	n.a.	n.a.	6	356
NO ₃ ⁻	3.1	86.9	5.1	4.9^a	100	511
NO ₂ ⁻	11	n.a.	n.a.	3.5^a	14.5	520
Mn	40.5	0	2.7	56.8^b	100	37
Al	46.7	33.3	16.7	3.3	100	30
Cd	84.6	n.a.	n.a.	15.4^b	100	13
Pb	100	n.a.	n.a.	0	100	12
Co	41.7	n.a.	n.a.	n.a.	41.7	12
Cu	100	0	n.a.	n.a.	100	11
Cr	50	n.a.	n.a.	n.a.	50	2
Hg	27.8	n.a.	n.a.	72.2^b	100	18
Ni	80	n.a.	n.a.	20^b	100	35
Zn	54.7	45.3	n.a.	n.a.	100	42
P ₂ O ₅	40	60	0	0	100	5
F	0	n.a.	n.a.	0	0	3
Coliformes totais	100	n.a.	n.a.	0	100	24
Coliformes fecais	100	n.a.	n.a.	0	100	24

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Nota: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. - Limite de detecção

n.a. - não aplicável por não existir VMR ou VMA

^a - Os valores superiores ao VMA são **maioritariamente** de águas subterrâneas da zona envolvente do aterro sanitário de Alcanena

^b - Os valores superiores ao VMA são **exclusivamente** de águas subterrâneas da zona envolvente do aterro sanitário de Alcanena

Sistema Aquífero da Bacia do Tejo-Sado / Margem Direita

Caracterização Hidroquímica

A caracterização hidrogeoquímica do sistema aquífero da Bacia Tejo-Sado/Margem Direita foi efectuada com base em quinhentas e sessenta e quatro análises químicas de águas subterrâneas provenientes de duzentas e quarenta e duas captações diferentes, num período compreendido entre 1957 e 1998.

Em INAG (1997) identificam-se duas formações aquíferas dominantes na Bacia Tejo-Sado/Margem Direita: os grés de Ota e os calcários de Almoster. As águas do primeiro são classificadas como bicarbonatadas calco-sódicas e calco-magnesianas e as do segundo como bicarbonatadas cálcicas.

Caracterização Bacteriológica

Em 11 análises efectuadas durante a Campanha LNEC.DH.GIAS de Outubro/Novembro de 1998

não foram encontrados neste sistema aquífero coliformes totais nem fecais.

Qualidade da Água para Consumo Humano

Em termos gerais, a água deste sistema apresenta características de boa qualidade (Quadro seguinte). O ferro é o único elemento que ocorre em concentrações superiores ao VMA para número significativo de casos (13,9%). O alumínio pode apresentar valores pontualmente elevados.

Chama-se a atenção para o facto do quadro anterior, extraído do PBH do Tejo, incluir o resultado de cento e vinte e duas análises efectuadas nos doze furos localizados na zona envolvente do aterro sanitário de Alcanena. Como consequência, observa-se a presença de alguns metais pesados como o Mn, Cd, Hg e Ni, cujos valores elevados provêm exclusivamente destas análises. A integração destas análises na súmula do quadro também repercute os seus efeitos na distribuição apresentada para os valores da condutividade eléctrica, sódio, nitratos, nitritos e cloretos. A negro e itálico representam-se os valores que excedem o VMA mas cuja origem se deve maioritariamente e/ou exclusivamente ao aterro de Alcanena.

O teor em nitratos é baixo, apresentando 86,9% das quinhentas e onze análises efectuadas concentrações abaixo do VMR. Dos quinze casos em que os nitratos excedem o VMA, oito são águas da zona do aterro de Alcanena e os restantes pertencem a águas de Almoester, no concelho de Santarém, em furos localizados no Concelho de Torres Novas e num furo na Golegã.

Cerca de 70% das análises apresentam valores de sódio entre o VMR e VMA. Os valores acima do VMA provêm de amostras de água da zona envolvente do aterro de Alcanena.

Em 94% dos casos os cloretos excedem o VMR, mas apenas registam valores superiores a 200mg/l, valor a partir do qual segundo o Anexo VI do decreto-lei 236/98 poderão ocorrer efeitos nocivos, em alguns três furos localizados na Azambuja e Alenquer.

Aptidão da Água Subterrânea para Uso Agrícola

As águas deste sistema classificam-se com águas com um baixo perigo de alcalinização e um perigo médio de salinização (C2S1).

Sistema Aquífero da Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

Caracterização Hidroquímica

A caracterização hidrogeoquímica do sistema aquífero da Bacia Tejo-Sado/Margem Esquerda que se apresenta baseou-se em 1622 análises químicas, efectuadas num período compreendido entre 1954 e 1998. Muitas das análises foram efectuadas nas mesmas captações em períodos diferentes.

Em INAG (1997) identificam-se três formações aquíferas dominantes na Bacia Tejo-Sado/Margem Esquerda. O Pliocénico com água cloretada sódica, bicarbonatada sódica e mista; grés da Ota com água cloretada sódica, bicarbonatada sódica e mista e o Miocénico marinho com água cloretada sódica, bicarbonatada cálcica e bicarbonatada mista.

A água deste sistema apresenta valores de condutividade baixos, a que corresponde um valor médio de 300 mS/cm considerando-se uma água de mineralização média.

Caracterização Bacteriológica

A caracterização bacteriológica foi realizada com base em trezentas e trinta e quatro análises. Destas, apenas 2% apresentavam valores positivos para os coliformes totais e 8% para coliformes fecais. Nas quarenta captações, analisadas durante a Campanha LNEC.DH.GIAS de Outubro/Novembro de 1998, apenas uma análise se revelou positiva.

Qualidade da Água para Consumo Humano

Em termos gerais, a água deste sistema aquífero apresenta uma boa qualidade (quadro seguinte). O único parâmetro que interfere com a qualidade da água é o ferro. Mais de 25% dos resultados de análises de ferro ultrapassou o VMR e cerca de 17% o VMA.

Relativamente ao sódio, cerca de 75% apresentaram valores superiores ao VMR. Quanto ao cloreto, 96% das amostras ultrapassam o VMR apresentando um valor máximo de 849mg/l.

Para o manganês, 7% das amostras excedem o VMR e 10% o VMA. Estes valores referem-se a sete análise (duas de 1995 e cinco de 1997) em cinco captações todas elas pertencentes à Câmara Municipal de Alcochete.

Quadro 1.6-10
 Síntese dos dados de qualidade
 para o sistema aquífero de Tejo-Sado/Margem Esquerda

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	57.8	n.a.	n.a.	57.8	844
pH	n.a.	33.6	1.7	0	35.3	890
Ca ²⁺	0	99.7	n.a.	n.a.	99.7	637
Mg ²⁺	0	98.6	1.1	0.3	100	633
Na ⁺	0	24.1	75.3	0.6	100	340
K ⁺	0	94.5	2.2	3.3	100	329
NH ₄ ⁺	36.4	48.2	14	1.4	100	220
Fe	1.9	54.4	26.5	17.2	100	620
HCO ₃ ⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	563
CO ₃ ²⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	25
SO ₄ ²⁻	5.4	84	10.6	0	100	745
Cl ⁻	0	4.4	n.a.	n.a.	4.4	1241
NO ₃ ⁻	3.6	86.2	8.2	2	100	1239
NO ₂ ⁻	8.2	n.a.	n.a.	0.5	8.7	1139
Mn	20.7	62.1	6.9	10.3	100	29
Al	0	85.7	0	14.3	100	7
Cd	36.8	n.a.	n.a.	0	36.8	87
Pb	100	n.a.	n.a.	0	100	2
Co	100	n.a.	n.a.	n.a.	100	1
Cu	66.7	33.3	n.a.	n.a.	100	3
Cr	10.4	n.a.	n.a.	n.a.	10.4	48
Hg	42.2	n.a.	n.a.	2.8	45	71
Ni	29.4	n.a.	n.a.	0	29.4	85
Zn	66.7	33.3	n.a.	n.a.	100	3
P ₂ O ₅	12.8	81.7	5.5	0	100	109
F	30.9	n.a.	n.a.	0	30.9	68
COT	18.8	n.a.	n.a.	n.a.	18.8	48
Hidrocarbonetos	100	n.a.	n.a.	0	100	7
As	0	n.a.	n.a.	0	0	48
CN	100	n.a.	n.a.	n.a.	0	35
Coliformes Totais	97.9	n.a.	n.a.	2.1	100	334
Coliformes Fecais	91.9	n.a.	n.a.	8.1	100	334

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Notas: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. – Limite de detecção

n.a. – não aplicável por não existir VMR ou VMA

Em relação ao alumínio, 14,3% de amostras ultrapassam o VMA. Este valor não é representativo uma vez que se baseia em apenas uma análise relativa ao ano de 1998; todas as outras análises apresentam valores inferiores ao VMR.

É de salientar o baixo valor em nitratos e nitritos.

Aptidão da Água Subterrânea para Uso Agrícola

As águas pertencem aos grupos C1S1 e C2S1, ou seja, águas com baixo perigo de alcalinização e perigo baixo ou médio de salinização do solo.

Sistema Aquífero de Pisões-Atrozela

Caracterização Hidroquímica

A caracterização hidrogeológica foi realizada com base na informação recolhida em INAG (1997) referente a um período compreendido entre Abril e Agosto de 1991 e no resultado de oito análises químicas realizadas em seis furos, no período compreendido entre 1981 e 1992.

Praticamente todas as águas são de fácies bicarbonatada cálcica (INAG, 1997).

Qualidade da Água para Consumo Humano

Os teores em cloreto e cálcio são superiores ao VMR em todas as amostras analisadas. Os valores de sódio mostram-se também superiores ao VMR, todavia sem nenhuma ultrapassar o VMA.

Relativamente ao cálcio, 80% das amostras de água analisadas apresentaram concentrações superiores ao VMR. No caso do sulfato verificaram-se 40% de violações ao mesmo valor.

Análises realizadas entre 1989 e 1992, mostram concentrações inferiores ao VMR da ordem de 10mg/l. Em INAG (1997) refere-se a presença de nitratos superiores ao VMR para 50% das amostras realizadas em 1991.

Quadro 1.6-11 Síntese dos dados de qualidade para o sistema aquífero de Pisões-Atrozela

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	0	n.a.	n.a.	0	4
pH	n.a.	100	0	0	100	5
Ca ²⁺	0	20	n.a.	n.a.	20	5
Mg ²⁺	0	80	0	20	100	5
Na ⁺	0	0	100	0	100	4
K ⁺	0	100	0	0	100	4
NH ₄ ⁺	0	50	50	0	100	2
Fe	0	50	0	50	100	2
HCO ₃ ⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	4
SO ₄ ²⁻	0	60	40	0	100	5
Cl ⁻	0	0	n.a.	n.a.	0	5
NO ₃ ⁻	0	100	0	0	100	7
NO ₂ ^{<}	0	n.a.	n.a.	0	0	8
Cd	0	100	0	0	0	2
Pb	0	100	0	0	0	2
Cu	0	100	0	0	100	2
Zn	0	100	0	0	100	2
F	0	100	0	0	0	2

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999
 Notas: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l
 l.d. - Limite de detecção
 n.a. - não aplicável por não existir VMR ou VMA

Aptidão da Água Subterrânea para Uso Agrícola

Duas análises efectuadas revelaram águas pertencente às classes C2S1 e C3S1.

Sistema Aquífero de Vale de Lobos

Caracterização Hidroquímica

A caracterização que se apresenta foi baseada no estudo da FCL com análises referentes a quinze captações, num período compreendido entre

Janeiro e Abril de 1984, e em três análises de um furo.

Verifica-se a predominância de fáceis cloretada sódica e mista.

Qualidade da Água para Consumo Humano

O quadro seguinte apresenta a síntese dos dados existentes sobre este sistema aquífero.

Quadro 1.6-12 Síntese dos dados de qualidade para o sistema aquífero de Vale de Lobos

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
NO ₃ ⁻	0	100	0	0	100	3
NO ₂ ⁻	0	n.a.	n.a.	0	0	3

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Notas: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. – Limite de detecção

n.a. – não aplicável por não existir VMR ou VMA

A água deste sistema caracteriza-se pelos baixos valores de pH (valor médio de 5,9) e pelas elevadas concentrações de sódio e de cloretos.

As concentrações de cloreto são superiores ao VMR em 75% das análises e relativamente ao sódio aproximadamente 50% ultrapassam os VMR.

No que respeita aos sulfatos e nitratos os respectivos VMR são excedidos em 25% das amostras.

Aptidão da Água Subterrânea para Uso Agrícola

As águas deste sistema pertencem na sua maioria à classe C1S1, o que significa águas com baixo perigo de salinização e alcalinização do solo. As restantes distribuem-se pelas classes C2S1 e C3S1 (INAG, 1997).

Formação Hidrogeológica da Arrábida

Os dados disponíveis não permitiram tirar quaisquer conclusões acerca das águas desta formação hidrogeológica.

Formação Hidrogeológica do Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos

Caracterização Hidroquímica

A caracterização deste sistema aquífero baseou-se em vinte e três análises relativas a dezassete captações, realizadas entre os anos 1975 e 1996. As águas são bicarbonatadas cálcicas e/ou magnesianas e cloretadas mistas.

Qualidade da Água para Consumo Humano

O teor ferro ultrapassa o VMA, em 14,3% dos casos. Assinala-se o baixo valor em nitratos, com todos os valores inferiores ao VMR. Os nitritos ocorrem em valores ligeiramente superiores ao VMA em 15% das análises efectuadas.

As águas subterrâneas deste sistema apresentam condutividade elevada (entre 580 e 1600µS/cm), com um teor em cloretos que oscila entre 23,4 e 92mg/l e sódio com 40% das análises a ultrapassar o VMA.

No quadro seguinte sintetizam-se os dados disponíveis sobre a qualidade das águas subterrâneas desta formação hidrogeológica.

Quadro 1.6-13

Síntese dos dados de qualidade para o Jurássico Superior da Região de Arruda dos Vinhos

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	0	n.a.	n.a.	0	16
pH	n.a.	0	9.1	0	9.1	22
Ca ²⁺	0	80.1	n.a.	n.a.	80.1	21
Mg ²⁺	0	80	15	5	100	20
Na ⁺	0	0	60	40	100	10
K ⁺	16.7	66.6	16.7	0	100	6
NH ₄ ⁺	0	100	0	0	100	6
Fe	0	21.4	64.3	14.3	100	14
HCO ₃ ⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	19
CO ₃ ²⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	4
SO ₄ ²⁻	0	14.3	85.7	0	100	21
Cl ⁻	0	4.8	n.a.	n.a.	4.8	21
NO ₃ ⁻	5	95	0	0	100	20
NO ₂ ⁻	0	n.a.	n.a.	15	15	20
Al	0	100	0	0	100	1

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Notas: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. - Limite de detecção

n.a. - não aplicável por não existir VMR ou VMA

Formação Hidrogeológica do Miocénico e Cenomaniano de Lisboa

Caracterização Hidroquímica

A caracterização deste sistema aquífero baseou-se em 30 análises relativas a 25 captações, realizadas entre os anos 1958 e 1989.

As águas desta formação hidrogeológica são bicarbonatadas cálcicas e/ou magnesianas.

Qualidade da Água para Consumo Humano

No quadro seguinte sintetizam-se os dados disponíveis sobre a qualidade das águas subterrâneas desta formação hidrogeológica.

Quadro 1.6-14

Síntese dos dados de qualidade para o Miocénico e Cenomaniano de Lisboa

PARÂMETRO	% < L.D.	% VMR	% > VMR, VMA	% > VMA	% TOTAL	N.º DE DETERMINAÇÕES
Cond. Eléc. S/cm	n.a.	0	n.a.	n.a.	0	3
pH	n.a.	0	0	0	0	14
Ca ²⁺	0	57.1	n.a.	n.a.	57.1	14
Mg ²⁺	0	100	0	0	100	14
Na ⁺	0	0	100	0	100	7
K ⁺	0	100	0	0	100	6
NH ₄ ⁺	0	75	0	25	100	6
Fe	0	50	50	0	100	10
HCO ₃ ⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	11
CO ₃ ²⁻	0	n.a.	n.a.	n.a.	0	5
SO ₄ ²⁻	0	57.1	35.7	7.2	100	14
Cl ⁻	0	0	n.a.	n.a.	0	14
NO ₃ ⁻	0	92.9	7.1	0	100	28
NO ₂ ⁻	0	n.a.	n.a.	0	0	23

Fonte: PBH Tejo Versão Preliminar – LNEC.GIAS, 1999

Notas: sempre que não referidas, as unidades são em mg/l

l.d. – Limite de detecção

n.a. – não aplicável por não existir VMR ou VMA

As águas deste sistema hidrogeológico apresentam características de boa qualidade química. Apenas a amónio aparece em concentrações superiores ao VMA em 25% das seis amostras em que se analisou este parâmetro, facto que deveria ser alvo de estudos mais aprofundados.

10.8.1.7

Contratos de Adaptação Ambiental

A constatação de que muitas das empresas nacionais não cumpriam a legislação em matéria de ambiente levou o Ministério do Ambiente a celebrar contratos de Adaptação Ambiental com vários sectores da actividade económica.

Os Contratos de Adaptação Ambiental foram celebrados entre o Ministério do Ambiente e dezoito sectores representados pelas respectivas associações industriais no período que decorreu entre 18 de Março de 1997 e 6 de Fevereiro de 1998. Os Contratos promovidos e coordenados pelo Ministério de Ambiente, através da Direcção-Geral de Ambiente (DGA), tiveram por objectivo a concessão de um prazo às empresas aderentes para se adaptarem à legislação ambiental vigente.

Este prazo teve como limite a data de 31 de Dezembro de 1999.

As empresas aderentes obrigaram-se pelos termos do Contrato efectuado e comprometeram-se a cumprir os prazos definidos no cronograma constante do mesmo, para as fases do processo de adaptação ambiental.

Apresenta-se em seguida, para a Área Metropolitana de Lisboa, uma lista com os sectores contratualizados e o número de aderentes por sector. A informação apresentada foi disponibilizada pela DGA.

Não foi possível, por falta de informação, determinar a representatividade das empresas que aderiram aos Contratos de Adaptação Ambiental face às existentes, para a AML. Isto é, não foi possível estimar a percentagem de carga poluente industrial total gerada na zona da AML, associada à actividade das indústrias que celebraram Contratos de Adaptação Ambiental.

A DGA está a proceder, nesta altura (Janeiro 2000), à avaliação do cumprimento dos Contratos acordados, quer através de informações que as empresas enviam quer através de visitas aos locais para averiguação in loco.

SECTORES CONTRATUALIZADOS	N.º DE ADERENTES
Borracha e Recauchutagem de Pneus	3
Calçado	4
Cerâmica	3
Cortiça	38
Indústrias Gráficas e Transformação de Papel	*279
Indústria Marítima	4
Lacticínios	4
Lagares de Azeite	*276
Fileira de Madeira	7
Material Eléctrico e Electrónico	23
Óleos Vegetais, Derivados e Equiparados	25
Papel e Cartão	1
Protecção das Plantas	4
Químico	*14
Pedras Naturais	43
Têxtil	*8
Tintas e Vernizes, e Colas	11
Tomate	6

* este valor poderá estar avaliado por excesso, em virtude de nem todos os aderentes terem terminado o processo de adesão.

10.8.2 Planeamento Estratégico

10.8.2.1 Enquadramento Normativo e Legislativo

Saneamento Básico

Abastecimento de Águas às Populações e Indústrias

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade, com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Este documento estabelece os quadros de qualidade a que devem satisfazer as seguintes águas:

- Águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano;
- Águas doces subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano;
- Águas de abastecimento para consumo humano.

O mesmo Decreto considera três classes de classificação das águas superficiais, A₁, A₂ e A₃, estabelecendo um quadro de qualidade mínima para cada uma destas classes. É da competência das DRA, em colaboração com o INAG, a classificação das águas superficiais destinadas ao consumo humano, competindo ainda às DRA o ajuste do quadro de qualidade mínima atrás referido.

As águas superficiais de qualidade inferior à da categoria A₃ não poderão ser utilizadas para produção de água para consumo humano, salvo casos especiais.

Relativamente às águas subterrâneas, o mesmo Decreto interdita a utilização de águas de qualidade inferior à da categoria A₁ das águas superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, admitindo, contudo, a existência de alguns casos excepcionais.

Drenagem, Tratamento e Destino Final de Águas Residuais

No âmbito da drenagem, tratamento e destino final de águas residuais encontra-se em vigor o seguinte conjunto de documento legislativos:

- o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, que transpõe para o direito interno a Directiva 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, fixando as condições a que devem obedecer as descargas de águas residuais urbanas nos meios aquáticos;
- o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, o qual, em conjunto com os Decretos-Lei nos 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de Fevereiro, e 56/99, de 26 de Fevereiro, fixa normas de descarga de águas residuais industriais nos meios aquáticos.

No âmbito do primeiro Decreto referido, entendem-se por “águas residuais urbanas” as águas residuais domésticas ou a mistura destas com águas residuais industriais e/ou com águas pluviais.

O Decreto-Lei n.º 152/97 estabelece as metas temporais e os níveis de tratamento a satisfazer por todos os sistemas de drenagem pública de águas residuais que descarreguem nos meios aquáticos.

As metas temporais estabelecidas naquele Decreto são as seguintes:

- até ao final do ano 2000
 - tratamento apropriado das descargas de todos os aglomerados inferiores a 2000 habitantes, sempre que as descargas afectem águas doces ou estuários;
 - tratamento, no mínimo secundário, das águas residuais de todos os aglomerados acima de 15 000 habitantes;
- até ao final do ano 2005
 - tratamento apropriado das águas residuais de aglomerados de população entre 2000 e 10 000

habitantes, com descarga afectando águas costeiras;

- tratamento, no mínimo secundário, das águas residuais de todos os aglomerados da mesma dimensão, sempre que a descarga afecte estuários em águas doces;

- tratamento, no mínimo secundário, das águas residuais de todos os aglomerados de dimensão compreendida entre 10 000 e 15 000 habitantes.

Recolha e Tratamento de Resíduos Sólidos

Os principais documentos normativos que balizam a actuação a nível da gestão dos resíduos sólidos, são os seguintes:

- Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro
- Resolução do Conselho de Ministros 98/97, de 25 de Junho
- Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU)
- Plano Estratégico de Resíduos Industriais (PESGRI)
- Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro
- Directiva 99 /31/ CE, do Conselho, aprovada em 26 de Abril de 1999, relativa à deposição de resíduos em aterro.

No **Decreto-Lei n.º 239/97** estabelecem-se os princípios gerais a nível da gestão de resíduos, dos quais se salientam os seguintes:

- As orientações fundamentais da política de gestão de resíduos são as definidas no Plano Nacional de Gestão de Resíduos, cuja execução será apoiada por planos estratégicos sectoriais.
- A responsabilidade pelo destino final dos resíduos é de quem os produz (sem prejuízo da responsabilidade de cada um dos operadores na medida da sua intervenção no circuito de gestão desses resíduos e salvo o disposto em legislação especial).
- É proibido o abandono dos resíduos, bem como a sua emissão, transporte, armazenagem, tratamento, valorização ou eliminação por entidades ou em instalações não autorizadas.

- É proibida a descarga de resíduos, salvo em locais e nos termos determinados por autorização prévia.

- As operações de armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos estão sujeitas a autorização prévia.

- Quem efectue qualquer operação de gestão de resíduos deve obrigatoriamente possuir um registo actualizado do qual conste a quantidade e tipo de resíduos recolhidos, armazenados, transportados, tratados, valorizados ou eliminados, a origem e destino dos resíduos, e a identificação da operação efectuada.

- Os produtores de resíduos têm o dever de enviar anualmente às autoridades competentes um registo dos resíduos que produzam, nos termos definidos em portaria específica.

A **Resolução do Conselho de Ministros 98/97**, de 25 de Junho, veio entretanto definir a estratégia de gestão dos resíduos industriais, estabelecendo alguns princípios gerais:

- Reafirma-se o princípio da responsabilidade do produtor pelo destino a dar ao resíduos que produza.
- A hierarquia de preferência a observar quanto aos destinos possíveis para cada tipo de resíduos é a aprovada pela União Europeia, segundo a qual a alternativa ideal correspondente a evitar ou reduzir, tanto quanto possível, a própria produção ou nocividade do resíduo (estratégia da prevenção).

Não sendo viável evitar a produção de um resíduo, a alternativa a adoptar será então a sua valorização. Esta alternativa pode traduzir-se na reintrodução do resíduo num ciclo produtivo, utilizando-o como matéria-prima para o fabrico do mesmo ou outro produto (reciclagem) ou para a produção de energia (valorização energética).

Assim, a opção pelo tratamento e ou deposição em aterro deve ser reservada aos casos em que não seja viável adoptar formas de valorização.

- É indispensável promover a separação na origem, entre os resíduos perigosos e não perigosos, dado que são diferentes os correspondentes métodos de gestão a considerar.

- No caso dos resíduos não perigosos, a estratégia a seguir privilegiará a respectiva

integração no quadro dos mecanismos de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Neste aspecto, o diploma refere várias situações:

– Com a entrada em funcionamento de numerosos sistemas multimunicipais e municipais concebidos e dimensionados para o tratamento de resíduos sólidos urbanos, estarão criadas as condições para que os mesmos sistemas possam dar também resposta ao problema dos resíduos industriais. Para esse efeito, bastará que a natureza destes resíduos e as respectivas quantidades sejam compatíveis com as novas infra-estruturas, em particular com a área disponível dos aterros, onde poderão, sempre que necessário, ser abertas novas células anexas, específicas para este tipo de resíduos.

– Poderão ainda ser criadas infra-estruturas de tratamento totalmente distintas, específicas para os resíduos em causa, sendo a iniciativa desses projectos, bem como da procura de novas localizações, dos próprios produtores ou de empresas constituídas para proceder ao seu tratamento.

– Os aterros serão apenas uma das formas de tratamento e destino final a considerar, estando aberta a possibilidade de recurso às diversas formas de eliminação e valorização aceites pela legislação.

– É realçada a importância do registo de dados sobre os resíduos, que serão exigidos aos produtores, como instrumento fundamental para a elaboração dos planos de gestão e para uma eficaz fiscalização por parte da Administração.

– É de salientar que brevemente será publicada legislação orientadora da criação de infra-estruturas específicas para o tratamento de resíduos industriais banais, que de certa forma vem alterar o estabelecido nesta Portaria no que se refere à integração da gestão destes resíduos no quadro dos mecanismos de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Em termos gerais, os diplomas anteriores reafirmam uma hierarquia quanto aos destinos possíveis dos resíduos que, para além de uma estratégia de prevenção da produção e da nocividade dos resíduos, privilegia a valorização (material ou energética) sobre a deposição em aterro.

Neste mesmo sentido aponta o **PERSU – Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos**, estabelecendo como opções estratégicas de tratamento e de reciclagem, para os anos 2000 e 2005:

– o reforço acentuado da recolha selectiva e da reciclagem multimaterial;

– o reforço da valorização orgânica (por compostagem e/ou digestão anaeróbia), tendo por base, para além da ampliação/manutenção das capacidades instaladas nos grandes sistemas, a implantação destas soluções noutros sistemas de âmbito regional;

– exploração/manutenção da capacidade de incineração a instalar nos sistemas da LIPOR e da VALORSUL, durante o tempo de vida daquelas infra-estruturas, representando esta manutenção, uma redução do peso desta solução em favor de uma matriz de soluções mais diversificada, como a reciclagem multimaterial ou a valorização orgânica;

– a implantação, a partir de 1999, de uma tendência para soluções de confinamento técnico, destinadas a resíduos últimos, ou seja, resíduos inertes e não valorizáveis com a tecnologia disponível “.

Como metas subjacentes a estas bases estratégicas, consideram-se:

• ano 2000

– destinados a reciclagem orgânica cerca de 15% da produção total de RSU, no pressuposto de que serão construídas novas instalações de compostagem e digestão anaeróbia;

– encaminhados à reciclagem multimaterial cerca de 15% do total produzido, no pressuposto de que será dada prioridade ao desenvolvimento da recolha selectiva e à implantação plena do sistema integrado de gestão de resíduos de embalagem.

• Ano 2005

– destinados a reciclagem cerca de 50% dos resíduos produzidos“;

– da percentagem a reciclar, cerca de metade corresponderá à reciclagem orgânica e a outra à reciclagem multimaterial.

O **Decreto-Lei n.º 366-A /97**, de 20 de Dezembro, que transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Directiva 94/62/CE, relativa a embalagens e resíduos de embalagens, estabelece também metas muito concretas no domínio da valorização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos:

– até 31 de Dezembro de 2001, valorização de pelo menos 25%, em peso, do total de resíduos de embalagem;

– até 31 de Dezembro de 2005, valorização de um mínimo de 50%, em peso, sendo que 25% por processos de reciclagem, com obrigação de reciclar um mínimo de 15% de cada tipo de material.

Na recente **Directiva 99 /31/ CE**, do Conselho, aprovada em 26 de Abril de 1999, relativa à deposição de resíduos em aterro, estabelecem-se por sua vez metas concretas para implementação da estratégia para redução dos resíduos urbanos biodegradáveis destinados aos aterros.

Assim, a partir da data da transposição para os estados membros (a qual deverá ocorrer no máximo até dois anos após a sua entrada em vigor) será obrigatória a redução dos resíduos urbanos biodegradáveis a encaminhar para aterro:

– no prazo máximo de 5 anos, para 75% da quantidade total (em peso) de resíduos urbanos biodegradáveis produzidos em 1995;

– no prazo máximo de 8 anos, para 50% daquela quantidade;

– no prazo máximo de 15 anos, para 35% daquela quantidade.

O último objectivo será revisto 2 anos antes do prazo previsto para a sua concretização, à luz da experiência prática adquirida pelos Estados Membros na prossecução dos dois primeiros objectivos estabelecidos.

No artigo 6.º refere-se ainda que os Estados membros deverão tomar medidas para que só sejam depositados em aterro os resíduos que tenham sido tratados.

De salientar que Portugal poderá adiar por um prazo não superior a 4 anos a realização dos objectivos referidos, tendo em conta a sua situação de referência em 1995 (mais de 80% dos resíduos canalizados para aterro).

De referir ainda que está em fase de conclusão o **PESGRI – Plano Estratégico de Resíduos Industriais**.

Na sua versão preliminar estabelecem-se já algumas bases de actuação, destacando-se:

– a prevenção da produção de resíduos, perspectivando-se a curto prazo a elaboração do Plano Nacional de Prevenção de Resíduos;

– a valorização e tratamento dos resíduos, tendo em conta a estratégia nacional definida na Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/97, de 25 de Junho;

– a responsabilização dos produtores pelo destino final a dar aos seus resíduos.

Valorização, Protecção e Gestão dos Recursos Hídricos

A Legislação Comunitária e a Protecção, Valorização e Gestão dos Recursos Hídricos

O conjunto de directivas comunitárias em vigor configura um quadro de actuação potencialmente eficiente, em termos do controlo da poluição e da protecção e valorização dos recursos hídricos. No entanto, a pressão ambiental sobre as águas superficiais e subterrâneas tem vindo a aumentar em todo o território da Comunidade. De acordo com a Agência Europeia de Ambiente (relatório “O Ambiente na União Europeia – 1995” Agência Europeia do Ambiente, Copenhaga), o limite máximo de concentração de nitratos (50mg/l) é ultrapassado em cerca de vinte por cento das áreas do território comunitário que foram objecto de monitorização no ano de 1995.

O mesmo se verificou relativamente ao valor limite dos teores em substâncias fitofarmacêuticas.

Na Declaração de Haia (reunião de Ministros sobre águas subterrâneas realizada em 25 e 27 de Novembro de 1991) alerta-se para a necessidade do desenvolvimento de um programa de acção, a aplicar até ao ano 2000 a nível dos Estados-membros e da Comunidade, tendo como objectivo a garantia de uma gestão e protecção integradas das águas superficiais e das águas subterrâneas.

O Conselho, nas suas resoluções de 25 de Fevereiro de 1992² e de 20 de Fevereiro de 1995³, solicitou a elaboração de um programa de acção pormenorizado para garantir a protecção e a gestão globais das águas subterrâneas, no âmbito de uma política geral de protecção das águas.

O Parlamento Europeu e o Conselho acordaram, em reunião de 10 de Julho de 1995, num programa de acção sobre a protecção e gestão integrada das águas subterrâneas, cujo objectivo essencial

²JO n.º C59 de 6.3.1992, p.2

³JO n.º C49 de 28.2.1995, p.1

é garantir a protecção e utilização das águas subterrâneas, mediante uma planificação integrada e uma gestão sustentável de forma a:

- evitar um agravamento da poluição;
- manter a qualidade das águas não poluídas;
- restabelecer a qualidade das águas subterrâneas poluídas;
- prevenir a sobreexploração dos recursos de águas subterrâneas.

Este Programa, que se apresenta anexo à Proposta de Decisão, foi designado por **Programa de Acção Comunitário Relativo às Águas Subterrâneas**.

No item seguinte apresenta-se uma abordagem sumária das linhas gerais de orientação estabelecidas neste Programa.

O Programa de Acção Comunitária Relativo às Águas Subterrâneas

O Programa de Acção deve ser considerado como um quadro, dentro do qual os Estados-membros e a Comunidade, em estreita colaboração, devem desenvolver as bases para uma protecção e gestão sustentáveis das águas subterrâneas.

De acordo com o princípio da subsidiariedade, deve ser dada prioridade à acções realizadas a nível dos Estados-membros, enquadradas nos programas nacionais. A Comunidade definirá os princípios comuns aos vários programas nacionais e um quadro geral de acção.

O Programa de Acção estabelece as seguintes quatro linhas gerais de actuação.

- **LINHA DE ACÇÃO 1** – Desenvolvimento dos princípios comunitários, para a planificação e gestão integradas da protecção e utilização das águas subterrâneas, aplicáveis a nível nacional e internacional, tendo em vista a evolução para uma perspectiva de gestão por bacias hidrográficas, com o objectivo de garantir a quantidade e qualidade das águas subterrâneas;
- **LINHA DE ACÇÃO 2** – criação de normas para a manutenção quantitativa dos recursos de águas doces e, nomeadamente, um quadro regulador racional para a captação de águas doces;
- **LINHA DE ACÇÃO 3** – desenvolvimento de instrumentos de controlo da poluição das águas subterrâneas por fontes difusas, incluindo códigos de “Boas Práticas” e definição de medidas

a longo prazo, para garantir a futura integração da protecção e da gestão das águas e da política agrícola;

- **LINHA DE ACÇÃO 4** – desenvolvimento de instrumentos de controlo das emissões e descargas de fontes pontuais, incluindo um quadro regulador racional e incentivos ao desenvolvimento de processos e procedimentos de produção respeitadores do ambiente.

Estas quatro linhas de acção devem ser apoiadas por programas de investigação e desenvolvimento a nível comunitário, bem como por iniciativas nacionais apropriadas.

As quatro linhas de acção previstas no Programa integram as seguintes linhas de força essenciais:

Linha de Acção 1 Princípios de Planificação e de Gestão

Objectivos:

- Gestão quantitativa sustentável;
- Gestão qualitativa sustentável;
- Protecção dos recursos de águas doces;
- Consideração pela diversidade dos interesses e das actividades dos utilizadores;
- Eliminação de substâncias poluentes;

Acções a nível dos Estados-membros:

- Racionalização dos procedimentos e normas;
- Controlo da quantidade e qualidade das águas doces;
- Implementação de uma considerável capacidade de monitorização;
- Identificação de zonas de reserva de água importantes;
- Identificação de zonas sensíveis à poluição;
- Identificação de zonas de protecção especial;
- Adaptação e reforço das medidas de protecção;
- Cooperação estreita entre os Estados-membros;
- Cooperação transnacional;

Acções a nível comunitário:

- Maior integração, em domínios importantes, das políticas comunitárias;
- Planificação e gestão integrada dos projectos e acções que afectam os recursos de águas doces, quando estes são lançados e/ou financiados pela Comunidade;
- Desenvolvimento de instrumentos para garantir uniformidade nos métodos de cartografia e monitorização, nos critérios de identificação de zonas e nos códigos de "boas práticas".

Linha de Acção 2

Captação de águas doces.

Quadro regulador racional

Objectivos:

- Garantia de uma gestão quantitativa apropriada das águas subterrâneas e das águas superficiais;
- Incentivo de uma política de poupança de águas doces.

Acções a nível dos Estados-membros:

- Elaboração de cartografia e de inventários dos recursos de águas subterrâneas a nível nacional, regional e local, com identificação da produtividade dos aquíferos, da sua vulnerabilidade e das suas interacções com as águas superficiais;
- Concepção e implementação de um sistema de autorização de captações de águas doces;
- Gestão, numa perspectiva de bacia hidrográfica ;
- Estímulo da economia dos recursos, redução de perdas, fixação de preços apropriados, incentivos fiscais, tecnologias "limpas", reutilização da água;
- Implementação de sistemas de autorização e controlo das actividades de recarga artificial de aquíferos.

Acções a nível comunitário:

- Desenvolvimento de um quadro jurídico (directiva-quadro);
- Vigilância do cumprimento da legislação comunitária relativa ao tratamento das águas residuais urbanas e ao controlo das fontes difusas e pontuais de poluição.

Linha de Acção 3

Fontes difusas de Poluição

Linha de Acção 3.1

Desenvolvimento de uma política na perspectiva do desenvolvimento sustentável da agricultura

Acções a nível comunitário:

- Máxima prioridade à redução da pressão ambiental provocada pelas actividades realizadas nas zonas rurais;
- Incentivo de práticas agrícolas adequadas;
- Integração das necessidades ambientais nas práticas agrícolas;

Acções a nível dos Estados-membros:

- Incentivo ao aproveitamento das vantagens e regalias instituídas nos regulamentos do Conselho para a promoção de uma agricultura respeitadora do ambiente, designadamente:
 - O Regulamento (CEE) n.º 1765/92 do Conselho;
 - O Regulamento (CEE) n.º 2078/92 (agricultura biológica);
 - O Regulamento (CEE) n.º 2080/92 (re povoamento florestal);
 - O Regulamento (CEE) n.º 2052/88;
 - O Regulamento (CEE) n.º 2092/11;

Acções a nível Comunitário:

- Estímulo à implementação de códigos de "boas práticas";
- Promoção do intercâmbio entre Estados-membros da experiência adquirida.

Linha de Acção 3.2

Desafios ambientais associados a nitratos e a outras emissões minerais

Acções a nível dos Estados-membros:

- Controlo da qualidade da água (teor em nutrientes e sinais de deterioração e de eutrofização);

- Implementação da Directiva 91/676 do Conselho, relativa à protecção das águas subterrâneas contra nitratos;
- Lançamento de acções preventivas para manter as concentrações num nível tão baixo quanto possível, nas zonas onde se encontram águas doces com um teor em nitratos inferior a 50mg/l, segundo a definição do critério de designação das "zonas vulneráveis" na Directiva Nitratos;
- Análise de todas as possibilidades, incluindo o recurso aos instrumentos económicos, para reduzir a utilização de adubos químicos e estrumes para os níveis exigidos pelas culturas e compatíveis com a protecção do ambiente e da qualidade das águas;
- Desenvolvimento de códigos de "boas práticas";

Acções a nível Comunitário:

- Acompanhamento rigoroso da evolução da Directiva 91/676 do Conselho, relativa os nitratos;
- Exploração da possibilidade de mobilização de mais rubricas orçamentais para medidas ambientais específicas visando a necessidade da utilização de adubos de forma compatível com a salvaguarda do ambiente.

Linha de Acção 3.3 **Desafios ambientais associados aos produtos fitofarmacêuticos e biocidas**

Acções a nível dos Estados-membros:

- Monitorização;
- Desenvolvimento de um sistema de indicadores dos impactes negativos;
- Elaboração de códigos de "boas práticas" agrícolas e silvícolas;
- Elaboração de programas de redução da utilização de produtos fitofarmacêuticos;
- Revisão da autorização de produtos que contêm substâncias activas identificadas como tendo já contribuído para a poluição das águas, com teores que ultrapassam os valores estabelecidos para a água de beber;
- Exploração de instrumentos económicos enquanto incentivos para as práticas responsáveis;

Acções a nível Comunitário:

- Instituição do Anexo VI da Directiva 91/414/CEE do Conselho (que introduz princípios uniformes para a avaliação de produtos fito-farmacêuticos) através de futura directiva do Conselho específica;
- Continuação do desenvolvimento de normas e regulamentos relativos a produtos fitofarmacêuticos.
- Aplicação de sistema activo de avaliação e reavaliação das substâncias activas utilizadas nos produtos fitofarmacêuticos.

Linha de Acção 3.4 **Desafios ambientais associados à utilização de lamas de depuração**

Acções a nível dos Estados-membros:

- Utilização, mais respeitadora do ambiente, das lamas de depuração;
- Controlo dos metais pesados nas lamas;
- Eventual revisão dos valores – limites e das normas relativas a substâncias poluentes nas lamas;
- Estabelecimento de normas gerais de utilização aplicáveis a zonas de recursos de águas subterrâneas destinados à produção de água potável;

Acções a nível Comunitário:

- Revisão da legislação visando a redução da descarga de substâncias perigosas e metais pesados provenientes das instalações domésticas e industriais;
- Revisão e actualização científica da Directiva 86/278/CEE, relativa à utilização das lamas de depuração;
- Desenvolvimento de normas para os métodos de caracterização das lamas de depuração.

Linha de Acção 4 **Controlo das fontes pontuais de poluição**

Acções a nível dos Estados-membros:

- Implementação da directiva IPPC;

- Protecção das águas subterrâneas contra a poluição causada por instalações não contempladas na directiva IPPC;
- Implementação de um sistema de autorização que abranja as fontes pontuais, prevendo, eventualmente, a realocação de instalações;
- Elaboração e actualização de um inventário de fontes poluidoras;
- Realocação de instalações e recuperação de locais abandonados;
- Proibição de descargas directas nos lençóis freáticos de substâncias perigosas;
- Cumprimento da calendarização estabelecida na Directiva 91/271/CEE e implementação da monitorização dos benefícios do tratamento as águas residuais;
- Implementação de sistemas garantindo o esvaziamento periódico e tecnicamente adequado de fossas sépticas;
- Resolução do problema das fugas de águas residuais dos colectores;
- Consideração das possibilidades de utilização de instrumentos económicos;
- Apresentação de proposta de Directiva-quadro, relativa aos recursos hídricos, onde serão integradas disposições de base para a gestão das águas subterrâneas;
- Revisão e, eventualmente, adaptação da legislação comunitária, em função dos objectivos do Programa de Acção;
- Garantia da integração da política da água nas outras políticas comunitárias, quando necessário, para a protecção e gestão das águas doces;
- Acompanhamento da evolução da implementação da legislação comunitária relativa à água, nomeadamente no que toca à directiva relativa a nitratos provenientes de fontes difusas e à directiva relativa ao tratamento das águas residuais urbanas;
- Estímulo, em estreita cooperação com os Estados-membros, do desenvolvimento de instrumentos incentivadores da aplicação e desenvolvimento de tecnologias e de práticas que permitam poupar água;
- Estímulo do desenvolvimento de actividades de cartografia e de monitorização que permitam a definição da vulnerabilidade das águas subterrâneas;
- Desenvolvimento de orientações e recomendações para a elaboração de códigos de "boa práticas" e promoção e apoio do intercâmbio de informações e de experiências entre os Estados-membros.

Acções a nível Comunitário:

- Compilação, em colaboração com os Estados-membros, e colocação à disposição destes últimos, de dados comparáveis sobre a viabilidade e eficácia das proibições das descargas de substâncias perigosas nas águas subterrâneas;
- Controlo da eutrofização e acidificação com origem na precipitação de poluentes na atmosfera, mediante acordo internacional;
- Desenvolvimento de trabalhos visando a aplicação das melhores tecnologias disponíveis.

Implantação do Programa de Acção

Na Parte II do Programa de Acção Comunitário Relativo às Águas Subterrâneas é estabelecido um plano de implementação do Programa.

Neste plano está prevista a atribuição à Comissão das seguintes funções principais:

- Ainda de acordo com o plano de implementação, compete aos Estados-membros a elaboração de programas de acções nacionais, tendo em conta as condições nacionais, os quais deverão contemplar:
- cartografia e caracterização dos sistemas das águas subterrâneas;
 - monitorização para fornecer informações sobre o desenvolvimento dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos de águas subterrâneas;
 - sistemas de informação para acompanhar a evolução da cartografia e da monitorização;
 - análise do sector da água e adaptação das estruturas administrativas e da legislação, incluindo instrumentos de avaliação das tendências futuras da procura de águas doces;

- integração de medidas de protecção e da gestão das águas subterrâneas nos planos de ordenamento do território, incluindo a delimitação das zonas vulneráveis e de outras zonas importantes;
- elaboração de inventários das fontes pontuais, bem como das águas subterrâneas e dos solos poluídos, e fixação das prioridades para as medidas de despoluição;
- estudo de um sistema regulador global e normas para a captação de águas doces e para actividades e instalações que possam provocar a poluição das águas subterrâneas;
- estudo de incentivos ao desenvolvimento e utilização de processos e procedimentos de produção respeitadores do ambiente, como as melhores tecnologias disponíveis, tecnologias “limpas” e dispositivos para economizar água;
- estudo e implementação de estratégias e medidas destinadas a controlar a poluição proveniente de fontes difusas, incluindo a elaboração de códigos de “boas práticas”;
- introdução de medidas destinadas a promover a economia e a reutilização da água, e a utilização sustentável dos recursos de águas doces, bem como, se for o caso disso, a redução do consumo de água;
- estudo das possibilidades de utilização dos instrumentos económicos, incluindo os instrumentos fiscais;
- planos de informação e de participação do público e, em particular, dos grupos de utilizadores específicos, na elaboração e implementação de programas de acção nacionais;
- calendário da implementação dos programas de acção nacionais.

Calendarização da Implementação do Programa de Acção

Na Parte III do Programa de Acção é estabelecida uma calendarização para sua implementação, baseada nos seguintes princípios:

- Os programas de acção nacionais deverão ser desenvolvidos o mais brevemente possível,

tendo o ano 2000 como horizonte temporal geral para a sua plena operacionalidade;

- Algumas medidas de acompanhamento poderão ser tomadas depois do ano 2000, devendo ser objecto de um calendário adequado; neste calendário constituirão primeiras etapas as seguintes acções de curto prazo: conclusão da cartografia, monitorização, revisão e aperfeiçoamento das estruturas administrativas e legislativas, a designação de zonas vulneráveis e de outras zonas de protecção importantes e a criação de sistemas de autorização;
- As acções de longo prazo serão preparadas em função da avaliação da evolução da situação da qualidade das águas, com base na cartografia e na monitorização;
- O exame da evolução e das realizações dos Estados-membros tendo em vista a implementação do Programa deverá ser efectuado, pela Comissão, a intervalos regulares, propondo-se o ano 2000 para a primeira avaliação global;
- O exame da evolução global da Comunidade deve ser efectuado a intervalos regulares, com base em relatórios a elaborar pela Agência Europeia do Ambiente e pela EUROSTAT; propõe-se que o primeiro exame pela Comissão seja efectuado logo a seguir à avaliação a efectuar no ano 2000 pelos Estados-membros.

Análise Crítica do Programa de Acção Comunitário Relativo às Águas Subterrâneas

De acordo com a análise, efectuada nos pontos anteriores, do Programa de Acção pode concluir-se que este constitui, sem dúvida, um instrumento estratégico de grande valor para a gestão, protecção e valorização dos recursos hídricos em todo o território comunitário.

De facto, este Programa apresenta características que perspectivam o êxito da sua implementação, das quais se destacam:

- a forma abrangente e integrada como é analisada a poluição e como são delineadas as medidas e acções visando a recuperação, protecção, valorização e gestão dos recursos hídricos;
- a abordagem dos problemas e das soluções possíveis segundo uma filosofia de integração por bacia hidrográfica;

- a preocupação de sustentabilidade económica e social das acções e medidas previstas no Programa;
- a previsão de alguma flexibilidade dos programas nacionais para terem em conta as especificidades de cada Estado-membro, sem, contudo, a Comunidade deixar de definir os princípios comuns e um quadro-geral de acção
- a possibilidade, proporcionada pelo Programa proposto, da constituição de um fórum de intercâmbio de informação e experiências entre os Estados-membros de que resultarão sinergias importantes para a prossecução dos objectivos visados.

A Legislação Nacional e os Objectivos do PROT-AML de Protecção e Valorização dos Recursos Hídricos

A legislação nacional tem evoluído, nas últimas décadas, no sentido e com a preocupação dominante da transposição para o direito interno das directivas comunitárias, à medida e ao ritmo a que estas vão sendo publicadas.

O conjunto de directivas comunitárias, em matéria de ambiente e especificamente no domínio da protecção e valorização dos recursos hídricos, que se encontram transpostas, na sua quase totalidade, para o direito interno, em conjunto com a legislação nacional, configuram um quadro de actuação potencialmente eficiente no controlo da poluição e na gestão protecção e valorização dos recursos hídricos.

Contudo, a celeridade imposta pelo ritmo de produção legislativa não tem permitido, por vezes, uma adequada articulação entre os documentos legislativos, bem como a concertação entre as diferentes instâncias e entidades envolvidas, no sentido de permitir e garantir o cumprimento atempado das orientações sucessivamente estabelecidas nos documentos.

Esta deficiente concertação tem conduzido a algumas situações de incumprimento das orientações estabelecidas nos documentos legislativos, sendo as mais importantes relacionadas com a monitorização da qualidade das descargas e da água nos meios hídricos.

A par destas situações de incumprimento, verificam-se, também, algumas deficiências ao nível

da articulação e das interdependências entre os vários documentos legislativos produzidos.

O controlo da qualidade das águas residuais lançadas nos meios hídricos e a monitorização da qualidade da água constituem duas ferramentas decisivas para uma estratégia concertada de protecção e valorização dos meios hídricos de uma região, princípio ao qual, a região da Área Metropolitana de Lisboa, pela sua dimensão e características, não pode constituir excepção. Por esta razão, foi efectuada uma abordagem da legislação nacional mais importante na área da protecção e valorização dos recursos hídricos, incidindo especialmente nos princípios, métodos e instrumentos previstos para a implementação de um adequado e eficaz controlo da qualidade das descargas de águas residuais associado a uma monitorização permanente da qualidade da água nos meios hídricos. As conclusões desta abordagem apresentam-se no item seguinte.

A Legislação Nacional e a Monitorização da Qualidade das Águas

A Lei n.º 11/87 (Lei de Bases do Ambiente), de 7 de Abril, estabelece que:

- o Governo deve apresentar à Assembleia da República, todos os anos, um relatório sobre o Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território, referente ao ano anterior (Artigo 49.º);
- o Governo deve apresentar à Assembleia da República, de três em três anos, um Livro Branco sobre o estado do Ambiente em Portugal.

Da análise destes relatórios, constata-se que:

- os relatórios sobre o estado do ambiente em Portugal foram publicados até 1995, estando em falta os dos anos recentes, a partir de 1996, inclusivé;
- do livro branco sobre o estado do ambiente em Portugal foi publicado o correspondente ao triénio 1987/1989 (publicado em 1991), estando em falta as publicações relativas aos triénios 1991/1993 e 1994/1996.

As portarias sectoriais 809/90 (matadouros e processamento de carnes), 810/90 (suiniculturas), 505/92 (pasta de papel), 512/92 curtumes, 1030/93 (tratamento de superfícies), 1033/93 (mercúrio)

e 1049/93 (amianto) estabelecem condições de licenciamento das instalações industriais destes sectores baseadas, fundamentalmente, no autocontrolo da qualidade das águas residuais, cujos resultados serão objecto de relatórios a enviar às Direcções Gerais da Qualidade do Ambiente, dos Recursos Naturais e dos Cuidados de Saúde Primários.

As portarias sectoriais n.ºs 895/94 (EDC, TRI, PER e TCB), 1147/94 (dióxido de titânio) e 423/97 (têxteis) e os Decretos-Lei n.ºs 52/99 (mercúrio), 53/99 (cádmio), 54/99 (HCH) e 56/99 (PCF, HCB, HCBd, CHCl₃, drinas) estabelecem, também, o autocontrolo como condição necessária ao licenciamento das descargas, obrigando a que os resultados desse autocontrolo sejam enviados para as Direcções Regionais do Ambiente.

A pesar do tempo decorrido após a publicação dos documentos referidos nos dois parágrafos anteriores, os procedimentos de autocontrolo previstos não estão ainda a ser adoptados de forma generalizada. Os resultados de autocontrolo não estão ainda a ser enviados às Direcções Regionais do Ambiente pelas unidades licenciadas ou abrangidas por Acordos Voluntários Sectoriais e por Contratos de Adaptação Ambiental.

A Portaria n.º 895/94, relativa às descargas de águas residuais contendo 1, 2-dicloroetano (EDC), tricloroetileno (TRI), perclorotileno (PER), triclorobenzeno (TCB), estipula que as Direcções Regionais do Ambiente deveriam proceder, até à data de 1 de Janeiro de 1995, ao inventário das fontes poluidoras contendo estas substâncias e existentes à data da publicação daquela Portaria. Prevê ainda esta mesma Portaria a elaboração, pelas mesmas direcções regionais, de um relatório anual das acções de autocontrolo e de fiscalização das descargas de águas residuais contendo as substâncias em questão. Caberá ao INAG a elaboração de um relatório sùmula, a nível nacional, de avaliação do grau de cumprimento da mesma Portaria e de estabelecimento de programas específicos de controle da poluição pelas substâncias em análise.

Os documentos referidos na Portaria 895/94 não começaram, ainda, a ser elaborados.

Os Decretos-Lei n.º 52/99 (descargas de mercúrio, com excepção dos sectores industriais da electrólise dos cloretos alcalinos), 53/99 (cádmio) e 54/99 (HCH) fazem referência à criação de uma rede nacional de monitorização. Existe já uma proposta para a criação deste rede de monitorização, contemplando, nesta fase, um conjunto de cinquenta pontos de amostragem.

Análise efectuada nos parágrafos anteriores permite retirar as seguintes conclusões essenciais, em termos de cumprimento da legislação nacional, a nível da monitorização da qualidade da água:

a) A legislação em vigor prevê meios e formas adequadas para o controlo e monitorização da qualidade do ambiente em geral e, particularmente, das fontes poluidoras e da qualidade da água nos meios hídricos;

b) Os procedimentos previstos não estão, ainda, totalmente implementados e em curso de forma generalizada.

A Legislação Nacional e a Protecção dos Recursos Hídricos Contra a Poluição Causada por Nitratos

Os Decretos-Lei n.ºs 235/97, de 3 de Setembro, e 68/99, de 11 de Março

O primeiro passo importante dado por Portugal no sentido do estabelecimento de condições para a protecção dos recursos hídricos contra a poluição difusa causada por nitratos de origem agrícola consistiu na transposição para o direito interno da Directiva 91/678/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro.

Esta transposição foi efectuada através do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, o qual se insere nas orientações estabelecidas no Programa de Acção Comunitário relativo às Águas Subterrâneas. O Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março, veio, posteriormente, efectuar correcções a algumas redacções do Decreto-Lei 235/97, por forma a traduzir o cabal cumprimento das obrigações comunitárias.

Das orientações estabelecidas naquele Decreto-Lei, destacam-se as seguintes, pela sua importância para a protecção das águas subterrâneas:

- de acordo com o Artigo 4.º, o Governo (Ministros da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e do Ambiente) deverá proceder à identificação das zonas poluídas e susceptíveis de serem poluídas, bem como das "zonas vulneráveis", devendo esta identificação ser analisada e, se necessário, revista e aumentada em tempo oportuno e, pelo menos, de quatro em quatro anos (de acordo com a redacção constante do Decreto-Lei n.º 68/99).

- no Artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 235/97 (nova redacção constante do Decreto-Lei n.º 68/99) atribui-se às direcções regionais do ambiente, sob a coordenação do INAG e em concertação com as direcções regionais de agricultura e outras entidades com competência técnica para o efeito e capacidade laboratorial disponível, a competência para realizar um programa de controlo da concentração de nitratos nas águas superficiais e subterrâneas e de avaliação do estado de eutrofização das águas doces superficiais; o programa de controlo da concentração de nitratos deverá ser repetido de quatro em quatro anos (excepto certas zonas não críticas em que será de oito em oito anos) e a avaliação do estado de eutrofização será realizada de quatro em quatro anos;
- o Artigo 6.º prevê a aprovação, pelos Ministérios da Agricultura e do Ambiente, de um Código de Boas Práticas Agrícolas, atribuindo competências aos serviços dependente daqueles Ministérios para o desenvolvimento de programas de formação e informação aos agricultores, visando promover a sua aplicação;
- no Artigo 7.º (redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 68/99) prevê-se a aprovação, por portaria do Ministro da Agricultura, de programas de acção a aplicar às zonas identificadas como vulneráveis, os quais deverão ser executados no prazo de quatro anos após a sua aprovação;
- no Artigo 8.º prevê-se a elaboração, de quatro em quatro anos, de um relatório de situação contendo um conjunto de informações constantes do Anexo V (exposição das medidas preventivas implementadas, critérios utilizados na identificação das águas, localização das áreas vulneráveis, um resumo dos resultados do controlo dos teores de nitratos, e um resumo dos programas de acção elaborados);
- no Artigo 9.º prevê-se a criação de uma comissão técnica destinada a acompanhar a execução do diploma, cuja composição e funcionamento serão definidos por despacho dos Ministros da Agricultura, do Ambiente e da Saúde.

Em termos da concretização das medidas atrás referidas constata-se o seguinte:

– O Decreto-Lei n.º 152/97, de 1 de Agosto, identifica um conjunto de 41 “zonas sensíveis” em águas doces superficiais e estuários; a Portaria n.º 1037/97, de 1 de Outubro, identificou, apenas, três “zonas vulneráveis”, entendidas estas como sendo áreas que drenam para águas poluídas por nitratos ou susceptíveis de o virem a ser;

– na região da Área Metropolitana de Lisboa não foi classificada nenhuma zona vulnerável; de acordo com o n.º 1 do Artigo 4º do Decreto-Lei n.º 235/97, a lista de “zonas vulneráveis” será revista de quatro em quatro anos; dada a grande diferença entre os números de “zonas sensíveis” e de “zonas vulneráveis” classificadas no Decreto-Lei n.º 235/97 e na Portaria 1037/97, respectivamente, será de prever a necessidade de uma revisão desta lista.

– em Dezembro de 1997 foi publicado, pelo Ministério da Agricultura, um Código de Boas Práticas para a Protecção da água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola, o qual foi aprovado pelos Ministros da Agricultura e do Ambiente.

– as Portarias n.ºs 545/98, de 18 de Agosto, 622/98, de 28 de Agosto, e 683/98, de 1 de Setembro, publicam os programas de acção para as “zonas vulneráveis” definidas na Portaria 1037/97.

– a comissão técnica destinada ao acompanhamento da execução do Decreto-Lei 235/97 já foi criada pelo Despacho Conjunto dos Ministros da Agricultura, do Ambiente e da Saúde n.º 150/99 de 15 de Fevereiro, tendo a sua primeira reunião ocorrido em 26 de Abril de 1999.

Em face da análise efectuada, verifica-se que a implementação das medidas previstas no Decreto-Lei n.º 235/97 está em desenvolvimento com o ritmo previsto neste Diploma, com as seguintes ressalvas:

- controlo da concentração de nitratos nas águas doces não foi ainda iniciado, tendo sido efectuada, apenas, uma recolha de dados disponíveis existentes em várias entidades da Administração Pública;
- também não foi iniciada, fundamentalmente pela razão apontada no item anterior, a avaliação do estado de eutrofização dos meios hídricos;
- não foram iniciados os programas de informação e formação de agricultores relativamente à aplicação do “Código de Boas Práticas Agrícolas”.

O Programa Nacional de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas

O Ministério do Ambiente está a desenvolver o Programa Nacional de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas, o qual contempla:

– uma regulamentação dos perímetros de protecção das captações, os quais serão definidos em futuro decreto-lei (que se encontra em face de ante-projecto);

– a elaboração de estudos de caracterização dos sistemas aquíferos, incluindo a sua cartografia e o inventário das suas utilizações;

– a monitorização das águas subterrâneas (quantidade e qualidade).

A elaboração deste Plano procura ir de encontro ao cumprimento do conjunto de atribuições cometidas aos Estados-membros no Programa de Acção Comunitário para a Protecção e Gestão Integrada das Águas Subterrâneas.

Encontra-se já promulgada alguma legislação e elaborados, ou em vias de elaboração, alguns estudos e planos que permitirão concretizar as medidas previstas no Programa Nacional de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas.

De entre a legislação promulgada, alguma mesmo anterior no Programa Nacional, salienta-se:

– o Decreto-Lei 45/94, de 22 de Fevereiro, que regula o processo de planeamento dos recursos hídricos e a elaboração e aprovação dos planos de recursos hídricos;

– o Decreto-Lei 46/94, de 22 de Fevereiro, que regula a atribuição de licenças de utilização de captações, exigindo um conjunto de elementos na instrução dos processos os quais fornecerão elementos úteis para o inventário;

Relativamente à monitorização da quantidade e da qualidade das águas subterrâneas, está previsto, inserido no Plano Nacional de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas, um Plano Nacional de Monitorização das Águas Subterrâneas.

O Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, estabelece os planos de recursos hídricos como instrumentos essenciais do planeamento de recursos hídricos. Estes planos compreendem:

- o Plano Nacional da Água (PNA), que abrange todo o território nacional;
- os planos de bacia hidrográfica (PBH), que abrangem as bacias hidrográficas dos rios Minho, Lima, Cávado, Ave, Douro, Leça, Vouga, Mondego, Lis, Ribeiras do Oeste, Tejo, Sado, Mira, Guadiana e Ribeiras do Algarve.

Os planos de bacia hidrográfica encontram-se, nesta data, em elaboração. Os Termos de Referência dos concursos lançados para a adjudicação dos estudos relativos a estes planos foram elaborados tendo como base o conteúdo definido

no Artigo 6.º do Decreto-Lei 45/94, o qual é anterior à Proposta de Decisão do Conselho relativo ao Programa de Acção Comunitário para a Protecção e Gestão Integrada das Águas Subterrâneas. Por esta razão, não existirá uma relação perfeita entre o âmbito dos planos de bacia e os conteúdos dos estudos cometidos aos Estados-membros por aquele Programa de Acção.

Por esta razão, estes planos de bacia poderão não fornecer todos os estudos e elementos necessários para integrar o Plano Nacional de Protecção e Gestão das Águas Subterrâneas de forma a este poder constituir o Programa de Acção Nacional, tal como definido no Programa de Acção Comunitário.

Conclusões

Da análise efectuada à legislação e orientações estabelecidas a nível nacional e comunitária, podem retirar-se as seguintes conclusões essenciais:

- a) o quadro legislativo comunitário encontra-se actualmente bem estruturado e desenvolvido, considerando-se que o seu cumprimento, associado à concretização dos planos e orientações estabelecidas para a Comunidade e para os Estados-Membros, se traduzirá numa política adequada de valorização, protecção e gestão dos recursos hídricos, ao nível de todo o território comunitário;
- b) o nosso País já transpôs para o direito interno a quase totalidade das directivas comunitárias e desenvolveu planos e programas que, embora carecendo de alguma concertação entre diplomas legais, entre planos e entre instâncias e entidades, configuram um quadro de actuação eficaz na valorização, protecção e gestão dos recursos hídricos;
- c) para cumprir totalmente os objectivos pretendidos, de defesa dos meios hídricos e dos ecossistemas e da qualidade da água e de cumprimento da legislação e orientações comunitárias neste domínio, torna-se necessário e urgente:
 - a) dotar as entidades envolvidas dos meios humanos e materiais necessários ao desenvolvimento atempado das diferentes tarefas que lhes são cometidas no quadro em vigor;
 - b) melhorar a concertação entre as diferentes entidades e instâncias envolvidas no cumprimento do quadro legal em vigor.

As medidas referidas nas alíneas a) e b) anteriores permitirão ultrapassar actual situação de algum incumprimento das normas comunitárias e da própria legislação nacional, designadamente e com maior relevância na área da monitorização e avaliação das situação actual dos recursos hídricos nacionais.

o fornecimento às populações de uma água de melhor qualidade e a menores custos;

– Melhoria dos sistemas de tratamento de águas para consumo existentes, em termos da adequabilidade das linhas processuais de tratamento e da melhoria das condições de exploração das instalações por forma a garantir a produção de uma água de abastecimento humano satisfazendo o quadro normativo em vigor;

– Melhoria do funcionamento dos sistemas de adução, reserva e distribuição, por forma a prevenir a possibilidade de contaminação da água no percurso entre a estação de tratamento e o utilizador;

– Melhoria dos sistemas de monitorização e controlo da qualidade da água nos sistemas de abastecimento, desde a produção até aos locais de distribuição e consumo;

– Divulgação, junto dos consumidores, da qualidade da água distribuída, através de meios periódicos de divulgação;

– Sensibilização das populações para o valor da água distribuída e para a necessidade da sua utilização racional.

Para melhorar a fiabilidade do fornecimento é essencial a adopção das seguintes medidas estratégicas:

– Disponibilização de origens alternativas de água de produção, de forma a reduzir a susceptibilidade dos sistemas de abastecimento de água a catástrofes, a ondas de poluição accidental e a avarias;

– Melhoria dos sistemas de captação, tratamento, adução, reserva e distribuição, por forma a reduzir as probabilidades de avarias e de interrupção do funcionamento.

O baixo rendimento de alguns sistemas de abastecimento de água na Área Metropolitana de Lisboa traduz-se em valores excessivamente elevados de fugas e perdas de água.

A melhoria dos sistemas, atrás apontada como medida estratégica essencial para aumentar a sua fiabilidade, revela-se também importante ao nível da redução de fugas e perdas de água. Estas perdas têm repercussões a dois níveis: ao nível económico, uma vez que tais perdas fazem aumentar os custos do serviço prestado; e ao nível da perda do recurso.

10.8.2.2 Definição de Estratégias

Saneamento Básico

Abastecimento de Água à Populações e Indústrias

Os níveis de atendimento das populações com distribuição domiciliária de água atingem, actualmente, valores muito próximos dos 100%, na quase totalidade da região abrangida pela Área Metropolitana de Lisboa.

No entanto, em algumas zonas, o nível de qualidade do serviço prestado pode e deve ser melhorado, designadamente nos seguintes aspectos:

- Qualidade da água servida às populações;
- Fiabilidade e segurança do fornecimento;
- Rendimento dos sistemas de abastecimento.

As estratégias a adoptar para incrementar qualitativamente o nível de atendimento deverão centrar-se no objectivo essencial de melhorar os aspectos atrás referidos.

Para melhorar a qualidade da água servida às populações, é fundamental a adopção das seguintes estratégias:

- Recuperação e protecção dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, com especial relevância para aqueles cujas águas são utilizadas para produção de água para consumo humano, por forma a permitir a disponibilidade de uma água de produção de melhor qualidade e, assim,

Drenagem, Tratamento, Destino Final das Águas Residuais

O actual nível de atendimento com sistemas de drenagem de águas residuais às populações de Área Metropolitana de Lisboa apresenta duas características essenciais:

- um elevado nível de cobertura com redes de drenagem;
- um baixo nível de cobertura com tratamento e destino final adequados das águas residuais colectadas através das redes de drenagem.

Estas duas características traduzem-se em efeitos muito prejudiciais sobre os meios receptores, na medida em que as redes de drenagem fazem concentrar, nos pontos de descargas, grandes caudais e cargas poluentes.

Acresce a esta situação que uma parte considerável das estações de tratamento de águas residuais funcionam deficientemente e, ou, não possuem uma linha processual de tratamento capaz de permitir atingir uma qualidade do efluente final compatível com a legislação em vigor e com a sensibilidade dos meios receptores.

Para inverter esta situação, torna-se necessário implementar o seguinte conjunto de medidas estratégicas:

- Prosseguimento da implementação de elevados níveis de atendimento com sistemas de drenagem, cumprindo as metas temporais estabelecidas no Artigo 4.º do Decreto-Lei 152/97, de 19 de Junho;
- Reabilitação de algumas redes de drenagem existentes e transformação das redes unitárias em redes separativas;
- Reabilitação dos sistemas existentes funcionando deficientemente, incluindo a remodelação das estações de tratamento cujas características e capacidades não são compatíveis com a legislação em vigor e com a sensibilidade dos meios receptores das águas residuais tratadas;
- Construção de estações de tratamento de águas residuais, de características e capacidade técnica adequada, por forma a cumprir a calendarização estabelecida no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas.

As estações que apresentam mau funcionamento revelam, normalmente, deficiências ao nível

da concepção/projecto, ao nível da construção/instalação e/ou ao nível da exploração. Considera-se de importância decisiva para inverter a actual situação que os termos de referência dos concursos para a prestação de serviços de concepção/projecto, construção/instalação e exploração de sistemas de saneamento incluam critérios de avaliação potenciadores da qualidade.

A construção de estações de tratamento de águas residuais implica a disponibilização de verbas avultadas, quer em termos de investimento quer em termos de exploração. Quando o meio receptor é classificado de "zona sensível", como é o caso dos esteiros da margem Sul do Estuário do Tejo, o tratamento deverá incluir, de acordo com as exigências legais, a remoção de nutrientes, a qual eleva ainda mais os custos de tratamento.

Para reduzir estes custos recomenda-se o estudo da viabilidade de implementação de sistemas de âmbito regional, contemplando a possibilidade de uma estação de tratamento servir mais do que um sistema de águas residuais. A este tratamento conjunto associam-se, normalmente, economias de escala muito significativas.

Resíduos Sólidos

As medidas estratégicas no quadro da gestão dos resíduos sólidos urbanos estão definida a nível do PERSU, tal como atrás descrito.

Pode assim considerar-se que existe um quadro claro orientador das soluções a adoptar a nível da gestão dos resíduos, cabendo agora aos sistemas precisar tais soluções e implementá-las.

De salientar que a recente Directiva aterros vem impor obrigações acrescidas em termos dum decréscimo temporal das quantidades de resíduos a enviar para aterro e, conseqüentemente, da sua valorização.

De acordo com as metas e objectivos vigentes no quadro normativo apresentado, ter-se-á de avançar para a concretização de soluções fortemente direccionadas para uma valorização dos RSU, nomeadamente, recuperação e reutilização de diferentes materiais, valorização orgânica e/ou energética.

Para o efeito, será necessário concretizar primeiro os projectos/objectivos ainda em desenvolvimento e suprir algumas carências a nível das remoções, por forma a garantir e /ou melhorar os graus de atendimento actuais:

- renovação de frotas;
- incremento das remoções selectivas;
- selagem de lixeiras;
- implementação de sistemas de monitorização nas lixeiras / aterros desactivados ;
- selagem de alvéolos já esgotados, a nível de alguns aterros em exploração;
- finalização de algumas infra-estruturas de valorização e tratamento dos resíduos (centros de triagem, ecocentros, Central de valorização orgânica da Valorsul, etc.).

Posteriormente o esforço deverá centrar-se na concretização das novas metas, traduzidas, nomeadamente na Directiva relativa à deposição de resíduos em aterro.

Com a entrada em vigor desta Directiva, conforme já referido, haverá necessidade de, a médio prazo, desviar do fluxo de resíduos para aterro, quantidades crescentes de matéria orgânica. Por outro lado, também deixarão de poder ser canalizados para aterro resíduos não tratados.

Neste sentido haverá que adequar os sistemas existentes, o que passará por:

- Implementar recolhas selectivas na origem de diferentes fracções de resíduos, nomeadamente, a recolha selectiva de orgânicos.
- Ampliar ou incrementar os sistemas de recolha selectiva multimaterial já existentes.
- Valorizar outros tipos de resíduos, nomeadamente resíduos verdes, monstros, resíduos de construção e demolição, através da criação de centros de triagem de inertes, de unidades de compostagem de resíduos verdes, etc.
- Criar unidades de valorização orgânica dos RSU (compostagem / digestão anaeróbia).
- Criar unidades de valorização energética dos RSU (do tipo pirólise, termólise, etc).
- Aproveitar o biogás dos aterros.

A nível dos resíduos industriais, está em curso a definição da estratégia para a sua gestão, que será consubstanciada no PESGRI, recentemente

apresentado na Assembleia da República para discussão.

Valorização, Protecção e Gestão dos Recursos Hídricos

Considerações Gerais

De acordo com as conclusões da análise do quadro normativo em vigor (nacional e comunitário) conclui-se que o mesmo define orientações e estratégias capazes de inverter a situação de degradação dos recursos hídricos que se vem registando nas últimas décadas, no território comunitário.

Estando Portugal, quer em termos dos problemas ambientais quer das suas soluções, num estágio anterior ao da maioria dos países da Comunidade, o cumprimento do conjunto de normas e recomendações estabelecidas pelo Conselho e pela Comissão assume-se como uma estratégia de importância decisiva para a recuperação, protecção e valorização dos recursos hídricos nacionais.

Efectivamente, os países mais desenvolvidos da Comunidade começaram mais cedo a sentir os efeitos da poluição e detêm, por isso, uma maior experiência em termos das soluções a adoptar. Para aqueles países, o quadro normativo comunitário assumirá mais um carácter puramente normativo dos aspectos e questões relacionadas com o acompanhamento e controlo dos problemas e das suas soluções e menos o carácter de estratégia referido para Portugal.

Em face das características da Área Metropolitana de Lisboa, designadamente a sua grande dimensão e ocupação urbana e industrial e a importância nacional dos seus recursos hídricos, as grandes linhas de orientação estratégica para a protecção dos recursos hídricos passarão por uma estratégia, alargada a nível nacional, de adopção de um quadro normativo e legislativo adequado e do estabelecimento das condições necessárias ao seu cumprimento.

Como se conclui da análise do quadro normativo nacional em vigor e dos planos desenvolvidos e em curso, Portugal adoptou já esta orientação, à qual, aliás, se encontra vinculado, por ser um Estado-membro da Comunidade.

Medidas Prioritárias de Curto Prazo

Portugal vem adoptando, nas duas últimas décadas, algumas medidas visando a protecção dos recursos hídricos nacionais. Contudo, a partir da entrada do nosso país na Comunidade Económica Europeia, a tomada de medidas, a nível do estabelecimento de um quadro normativo e legislativo, tem sido celerizada pela obrigação de transposição das directivas comunitárias para o direito interno.

As medidas estratégicas de curto prazo a implementar para a valorização, protecção e gestão do recursos hídricos nacionais, e particularmente dos da Área Metropolitana de Lisboa, deverão centrar-se em duas linhas de orientação principais:

a) a continuação da transposição para o direito interno das directivas comunitárias e a adopção e cumprimento dos planos de acção comunitários;

b) o estabelecimento, nas entidades e instâncias envolvidas, de condições e meios humanos e materiais dimensionados e estruturados por forma a garantir o cumprimento das orientações e normas estabelecidas no quadro normativo e legislativo.

Relativamente à linha de orientação estabelecida na alínea a) anterior, torna-se necessário adoptar as seguintes medidas prioritárias:

1 – Implementação das condições necessárias ao controlo do cumprimento do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho (fixa as normas de recolha tratamento e destino final das águas residuais urbanas);

2 – Implementação de um sistema eficaz de monitorização, inserido e completando, eventualmente, o Plano Nacional de Monitorização das Águas Subterrâneas, que permita:

- responder ao prescrito na Lei de Bases do Ambiente, Lei n.º 11/87 (apresentação à Assembleia da República, todos os anos, de um relatório sobre o estado do ambiente);

- efectuar o controlo das concentrações de nitratos nas águas doces, como estipulado no Decreto-Lei n.º 235/97;

- responder ao definido no Programa de Acção Comunitário como atribuições dos Estados-Membros, ao nível da monitorização da qualidade das águas subterrâneas;

- efectuar a avaliação do estado de eutrofização dos meios hídricos prevista no Decreto-Lei 235/97 (Artigo 5º).

3 – Implementação dos meios necessários à vigilância permanente do cumprimento das condições de autocontrolo das unidades industriais existentes na Área Metropolitana de Lisboa, dos sectores industriais incluídos em portarias e decretos sectoriais (unidades licenciadas e unidades abrangidas por acordos voluntários sectoriais e por contratos de adaptação ambiental), de forma a permitir:

- a elaboração do relatório anual pelas Direcções Regionais do Ambiente (Portaria n.º 895/94);

- a elaboração, pelo INAG, do Relatório Símula (Portaria n.º 895/94);

- a criação das condições apropriadas à elaboração e actualização de inventários de fontes pontuais de poluição, obrigação atribuída aos Estados-Membros pelo Programa de Acção Comunitária;

4 – Implementação da cartografia e da caracterização dos sistemas de águas subterrâneas que interactuam com a região da Área Metropolitana de Lisboa.

5 – Identificação das zonas poluídas e de zonas susceptíveis de virem a ser poluídas, bem como de zonas eventualmente consideradas vulneráveis na região da Área Metropolitana de Lisboa, de acordo com o Artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro;

6 – Aplicação de programas de acção a “zonas vulneráveis” que venham a ser classificadas na região da Área Metropolitana de Lisboa (Decreto-Lei n.º 235/97, Artigo 7.º);

7 – Elaboração de um inventário e caracterização das fontes poluidoras existentes na região da Área Metropolitana de Lisboa;

8 – Desenvolvimento de planos de formação e informação dos agricultores, relativamente ao “Código de Boas Práticas Agrícolas”;

9 – Implementação de medidas destinadas a promover a economia e a reutilização da Água.

Medidas de Médio/Longo Prazo

As medidas estratégicas de médio/longo prazo para protecção e valorização dos recursos hídricos na região da Área Metropolitana de Lisboa deverão

enquadrar-se no cumprimento do que, nesta matéria, se encontra estabelecido na legislação comunitária e nacional.

Ao nível nacional é de importância decisiva a disponibilidade, por parte das entidades e instâncias envolvidas, de meios humanos e materiais bem dimensionados face às responsabilidades e tarefas que lhes estão atribuídas.

A monitorização e fiscalização assumirão um papel cada vez mais importante na protecção dos recursos hídricos, pelo que haverá que prestar especial atenção ao cumprimento das funções que, neste domínio, a comissão atribui aos Estados-membros.

Este conjunto de medidas, ao nível da protecção dos recursos hídricos, deverá orientar-se para a prossecução dos seguintes grandes objectivos considerados vitais para a Área Metropolitana de Lisboa:

- manutenção da qualidade da água do Rio Zêzere, na Albufeira de Castelo de Bode, a um nível que permita manter o seu uso actual de produção de água para consumo humano e a sua classificação na classe de qualidade A₁;
- recuperação da qualidade da água no Rio Tejo, por forma a possibilitar a continuação da exploração das suas águas para abastecimento à região da AML e permitir que todas as captações existentes possam ser consideradas como "origens de qualidade", classificadas na classe A₃ ou superior;
- recuperação e protecção da qualidade da água nos aquíferos da Península de Setúbal, nos parâmetros resultantes da acção indirecta das actividades urbanas, agro-pecuárias e industriais, por forma a que a sua utilização para consumo humano não esteja condicionada a tratamentos envolvendo processos não convencionais, os quais apresentam custos elevadíssimos, socio e economicamente insustentáveis pelas populações.

A prossecução dos três objectivos principais atrás referidos pressupõe o controlo das várias

formas de poluição que afectam os recursos hídricos, o qual, face ao espírito da Directiva 96/61/CE do Conselho, de 10 de Outubro de 1996, relativa à prevenção e controlo integrados de poluição, proporcionará a protecção e valorização dos ecossistemas aquáticos e terrestres e a melhoria do ambiente na Área Metropolitana de Lisboa.

10.8.3 Análise de Riscos e Planos de Emergência

10.8.3.1

Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Abastecimento de Águas

Sistemas de Abastecimento de Água às Regiões da Margem Norte do Estuário do Tejo

Considerações Gerais

O abastecimento de água às populações e indústrias da quase totalidade da margem Norte do Estuário do Tejo é garantido a partir do Sistema de Abastecimento de Água da EPAL.

Trata-se de um sistema complexo, alimentado a partir das seguintes origens de água:

Olhos de Água	10 000 m ³ /dia
Valada – Tejo	220 000 m ³ /dia
Castelo de Bode/Asseiceira	500 000 m ³ /dia
Valada I – Miocénico	18 000 m ³ /dia
Ota	25 000 m ³ /dia
Alenquer	30 000 m ³ /dia
Lezíria	60 000 m ³ /dia
Total	863 000 m³/dia

Os caudais indicados dizem respeito às produções máximas das origens, no final do período de estiagem.

A análise da segurança e fiabilidade deste Sistema foi efectuada com base nas conclusões do Plano Director do Desenvolvimento do Sistema de Abastecimento da EPAL, de Fevereiro de 1998.

Riscos de Acidentes e Avarias

De acordo com o Plano referido no ponto anterior, um sistema de abastecimento tal como o da EPAL experimenta regularmente acidentes ou ocorrências, que envolvem a paragem de uma das suas partes ou órgãos, de maior ou menor importância estratégica para o funcionamento conjunto.

No mesmo Plano foi efectuado um estudo estatístico das ocorrências ou incidentes registados no período de 1990 a meados de 1996. As ocorrências registadas, num total de 1245, foram enquadradas nas seguintes dez classes:

- paragens programadas;
- lavagens de reservatórios;
- paragens totais das estações elevatórias;
- avarias nos grupos de bombagem;
- avarias de telegestão;
- avarias em válvulas;
- cortes de corrente;
- baixas de tensão;
- roturas acidentais (devendo considerar-se neste caso que numa paragem deste tipo poderá estar envolvida a reparação de mais do que uma rotura);
- interrupções motivadas pela má qualidade da água bruta;

A análise estatística global das ocorrências verificadas permitiu concluir que:

- Em 50% dos casos, a ocorrência consiste num corte de corrente (1 hora de duração);
- Em 20% dos casos, a ocorrência consiste numa rotura (duração média de 16.5 horas);
- Em 20% dos casos, trata-se de uma paragem programada (duração mediana de 24 horas);
- Em 10% dos casos, as interrupções encontram-se associadas a avarias de telegestão e de grupos, à lavagem de reservatórios ou à degradação da qualidade da água bruta.

A análise estatística das interrupções por linha adutora conduziu a que fossem consideradas ocorrências graves (correspondentes a um nível

de segurança de 95%) as seguintes situações de paragem em período estival:

- No Aqueduto do Alviela, com duração de 68 horas;
- No Aqueduto do Tejo, com duração de 48 horas;
- No Adutor do Castelo do Bode, com duração de 65 horas;
- No Adutor de Vila Franca de Xira – Telheiras, com duração de 48 horas;

Em face destes resultados constata-se que uma avaria no Adutor do Castelo do Bode de duração superior a 65 horas apresenta consequências graves para o abastecimento de água às populações e às indústrias.

Esta situação decorre, essencialmente, do facto do Sistema da EPAL se encontrar saturado, em termos da sua capacidade de transporte, no período de Verão, não tendo capacidade para repor as reservas de segurança consumidas durante a ocorrência da avaria. A entrada em funcionamento do Adutor da Circunvalação, o qual aumenta a capacidade de adução do Sistema, melhorou, certamente, a segurança do Sistema.

Riscos de Poluição Acidental

Em termos de risco de poluição acidental, as fontes de abastecimento de água da EPAL podem caracterizar-se, essencialmente, em dois grupos: o grupo de captações superficiais e subterrâneas do Tejo, cujas águas apresentam alguma vulnerabilidade em termos de potenciais ondas de poluição acidental e a captação a partir da Albufeira do Castelo de Bode, que apresenta elevada segurança, em termos da qualidade das suas águas, decorrente do elevado volume da albufeira e da fraca ocupação industrial da bacia.

No Plano Director do Sistema de Abastecimento de Água da EPAL foi efectuado um estudo dos riscos de poluição acidental das águas no Rio Tejo, nas zonas das captação da EPAL. Naquele Plano referem-se as seguintes conclusões:

- as descargas industriais que podem constituir riscos mais significativos são as da zona industrial de Alcanena (indústria de curtumes, com efluentes orgânicos contendo metais, particularmente crómio), as da zona de Abrantes (indústrias metalúrgicas) e ainda as das duas fábricas de pasta de papel CAIMA e PORTUCEL Tejo (descargas

permanentes com elevados valores de CBO e CQO, que podem constituir poluição acidental em caso de avaria nas estações de tratamento);

- as outras fábricas implantadas na Bacia do Tejo são essencialmente agro-alimentares e os riscos de poluição acidental confinam-se ao amónio a à matéria orgânica em caso de descarga não controlada dos efluentes;

– quanto ao risco de poluição por hidrocarbonetos, ele existirá certamente (devido ao armazenamento de combustíveis pelas unidades industriais), não obstante não se detectarem valores significativos nas análises mensais de controle efectuadas pelos serviços competentes do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais;

– quanto aos transportes, e relativamente à rede viária, observa-se que a ponte mais próxima de Valada é a de Santarém, não existindo nenhuma estrada particularmente importante marginando o Tejo entre Valada e Santarém, com excepção da EN118 ao longo da Vala de Alpiarça ; essa mesma estrada margina também o Tejo entre Santarém e Abrantes, mas somente em zonas pontuais;

– quanto à rede ferroviária, os riscos são mais significativos, uma vez que grande parte do traçado margina o Tejo (sobretudo a montante do Entroncamento) e que existem duas pontes a menos de 100Km de Valada (em Abrantes e Constância). O número de comboios de mercadorias por dia nos dois sentidos é da ordem de 200 na Linha do Norte entre Lisboa e Entroncamento e de 100 entre Entroncamento e Abrantes. De referir ainda o troço Setil-Muge, do ramal de Setil, onde transitam diariamente apenas cerca de 30 comboios de mercadorias, mas com uma ponte situada cerca de 5km a montante de Valada;

– relativamente ao tráfego fluvial no Tejo, é significativo o transporte de areia em batelões a jusante de Santarém / Entroncamento, mas o risco de poluição associado é reduzido.

Conclusões

A análise efectuada permite concluir que o Sistema da EPAL apresenta segurança e fiabilidade consideradas satisfatórias para um grande sistema de abastecimento de água. Em termos de riscos de poluição acidental, a segurança da origem Castelo de Bode permite compensar a vulnerabilidade das captações no Rio Tejo a ondas de poluição acidental.

No entanto, a função deste sistema, de origem única do abastecimento de águas a toda a margem Norte do Estuário do Tejo, abrangendo uma população total de cerca de três milhões de habitantes, atribui à frequência de ocorrência das suas falhas técnicas (estimadas em 5%) uma importância acrescida, a qual vem justificando o estudo de soluções a adoptar no sentido de aumentar a fiabilidade do abastecimento de água, quer à margem Norte do Tejo quer a toda a Área Metropolitana de Lisboa.

Estas soluções têm vindo a ser abordadas em estudos efectuados nas décadas de 70, 80 e 90, encarando-se a hipótese de uma interligação entre os sistemas de abastecimento a Norte e a Sul do Rio Tejo como solução capaz de aumentar a fiabilidade dos sistemas de abastecimento de água a estas duas regiões.

Sistemas de Abastecimento de Água à Península de Setúbal

O abastecimento de água às populações e indústrias da Península de Setúbal é, actualmente, garantido através de infraestruturas agrupadas em sistemas de abastecimento municipais de alguma complexidade, dotados de origens próprias e que não apresentam, normalmente, interligações entre si.

Trata-se de sistemas de dimensão relativamente reduzida, para as quais os problemas de segurança não se colocam com a mesma anuidade de grandes sistemas.

Efectivamente, o risco de avarias é normalmente inferior (por serem sistemas menos complexos e com menor número de órgãos) e as consequências de situações de avaria são normalmente menos gravosas (porque abastecem manchas populacionais de dimensão mais reduzida).

De acordo com o Estudo de Caracterização dos Aquíferos e dos Consumos de Água na Península de Setúbal, elaborado pela EPAL em 1994, os grandes problemas de abastecimento de água à Península de Setúbal relacionam-se com a disponibilidade das reservas de água para garantir, em quantidade e qualidade, o abastecimento.

10.8.3.2

Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Denagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais

Vulnerabilidade Face às Condições Naturais

Grande parte da Área Metropolitana de Lisboa situa-se em zonas ribeirinhas e costeiras, de cotas geralmente muito baixas. A esta situação associa-se, normalmente, a ocorrência de níveis freáticos elevados.

A localização de infraestruturas de drenagem e tratamento de águas residuais em zonas sujeitas a estes condicionalismos apresenta riscos e inconvenientes muito significativos, os quais deverão ser salvaguardados nos projectos e, por vezes, se traduzem em custos adicionais para as obras.

No caso das redes de drenagem, a existência de níveis freáticos elevados propicia condições para a entrada nos colectores de elevados caudais de águas freáticas, por vezes com teores elevados de sulfatos (dada a proximidade do mar). Estes caudais, para além de poderem saturar a capacidade de transporte dos colectores, têm consequências muito negativas para o funcionamento da rede, devido ao facto de os sulfatos aumentarem significativamente o potencial de formação de sulfuretos, e da própria estação de tratamento, uma vez que o excesso de sais pode afectar os processos biológicos responsáveis pelo tratamento das águas residuais.

A ocorrência de níveis freáticos elevados onera significativamente o custo de construção das redes, em virtude de, normalmente, ser necessário recorrer a entivações especiais e a rebaixamento dos níveis freáticos durante a construção.

Relativamente às estações de tratamento de águas residuais – ETAR – os condicionantes em análise traduzem-se nos seguintes riscos:

– as ETAR implantadas em zonas ribeirinhas baixas são, normalmente, condicionadas na sua implantação e no seu perfil hidráulico por condicionalismos relacionados com o nível máximo de água na descarga, facto que, para fazer face aos riscos de inundação, implica a adopção de soluções normalmente onerosas das obras;

– os órgãos de tratamento têm de ser dimensionados à flutuação, isto é, têm de apresentar um peso próprio que, na situação de esvaziamento, compense a impulsão hidrostática provocada pelo nível freático.

Riscos Associados à Dimensão dos Sistemas

Os sistemas de drenagem, tratamento e destino final de águas residuais apresentam custos de construção elevados, por vezes dificilmente sustentáveis face ao poder económico das regiões servidas.

No sentido de reduzir estes custos e de otimizar os fundos investidos, tem-se registado, nas últimas décadas, uma tendência para a construção de sistemas de âmbito regional, normalmente de alguma dimensão e complexidade.

O maior sistema regional existente na região da AML é o Sistema de Saneamento da Costa do Estoril, o qual serve quatro concelhos e uma população total de cerca de um milhão de habitantes.

Dada a premência da necessidade de algumas ETAR na margem Sul do Estuário do Tejo e a exiguidade dos fundos previstos para a sua construção, prespectivam-se condições para a eventual implementação de alguns pequenos sistemas regionais nesta zona.

As soluções de âmbito regional apresentam, normalmente, as seguintes características essenciais:

– apresentam um sistema interceptor de águas residuais de dimensão considerável e envolvendo um grande número de órgãos;

– contemplam o transporte das águas residuais a longas distâncias;

Estas características impõem alguns cuidados, ao nível do projecto, da construção e da exploração dos sistemas, uma vez que:

– o grande número de órgãos faz aumentar o risco de acidentes, que poderão ser gravosos em termos de impactes, uma vez que os caudais e volumes de águas residuais são normalmente elevados;

– o transporte das águas residuais a distâncias longas propicia condições para a ocorrência de septicidade das águas residuais, a qual se pode traduzir na libertação de gás sulfúrico

com consequências negativas em termos de libertação de odores, corrosão das estruturas e segurança e saúde do pessoal afecto à exploração dos sistemas.

10.8.3.3 Situações Hidrológicas Extremas

Problemática das Cheias na AML

A Área Metropolitana de Lisboa, pela sua localização geográfica, e à semelhança de outras zonas do País, sempre esteve sujeita a cheias. Este é um fenómeno natural, resultante de uma série de factores de natureza biogeofísica, que tem sofrido uma intensificação por razões derivadas de uma ocupação desordenada do território, a qual levou à destruição de uma correcta compartimentação da paisagem.

Refere-se, no entanto, que dentro das particularidades associadas aos problemas de cheias, há a realçar as diferenças morfológicas das margens Norte e Sul do Rio Tejo. Em termos de relevo, a margem Norte apresenta, nas zonas dos vales dos principais afluentes, um relevo muito mais acentuado do que a margem Sul, sendo esta última muito mais plana.

Este enquadramento morfológico, associado a uma maior intensificação da ocupação urbana na margem Norte, justifica, em grande parte, alguns dos aspectos da problemática das cheias na AML, já que, em termos comparativos e de um modo geral, estes são sempre mais gravosos ao longo das principais linhas de água desta margem.

Como se sabe, é no início do corrente século que surgem as primeiras modificações no uso do solo, resultantes de políticas económicas no âmbito agrícola e do acentuado processo de crescimento urbano nas áreas limítrofes da capital. Nos anos 40 verificaram-se as primeiras grandes alterações em algumas várzeas, conduzindo à substituição das culturas agrícolas que, tornando-se menos rentáveis, levam ao abandono das mesmas. Neste enquadramento, começam a proliferar os terrenos incultos que, paralelamente ao crescimento urbano, ficam sujeitos a processos especulativos que nos anos 50 se agudizaram, conduzindo à definitiva transformação do território.

O crescimento urbano, derivado do fluxo das populações rurais à cidade, desenvolve-se em zonas de maior vulnerabilidade à ocorrência de riscos de cheia, dado o desconhecimento das populações afluentes relativamente às condicionantes físicas do local, com a rotura das condições de equilíbrio natural da paisagem.

Assim, o contínuo desenvolvimento desta conjuntura tem proporcionado a ocorrência de condições favoráveis à ocorrência de cheias cada vez mais devastadoras e catastróficas, como são exemplo vivo as cheias que ocorreram em 1967 e 1983, e outras de menor magnitude em anos mais recentes. No ponto seguinte, apresenta-se uma breve descrição das principais cheias ocorridas num passado muito recente na AML.

Na Figura 9, apresentam-se as zonas sujeitas a risco de inundação, para cheias com período de retorno entre 10 e 100 anos. De notar que, dada a escala de apresentação, 1:100 000, as áreas identificadas são apenas indicativas das principais zonas sujeitas a cheias.

Refere-se, ainda, que esta figura foi elaborada com base em informação fornecida pelo Instituto da Água (INAG), designadamente pelo Projecto de Controlo de Cheias da Região de Lisboa (PCCRL) e pelos relatórios elaborados pelo LNEC para as bacias hidrográficas do Rio Sado e do Rio Tejo relativos à caracterização das zonas de risco de inundação ("As Cheias em Portugal. Caracterização das Zonas de Risco. 2.º e 4.º Relatório, Lisboa 1992).

Retrospectiva Histórica das Cheias

Cheias de 1967 e de 1983

As cheias de 1967 e de 1983 foram as maiores cheias que ocorreram na Região da Grande Lisboa nas últimas décadas.

Apesar de terem afectado significativamente toda esta região, estas cheias excepcionais provocaram danos de maior dimensão sobretudo nas bacias hidrográficas da margem Norte da AML.

Qualquer destas cheias se caracterizou pela inundação de vastas áreas marginais às linhas de água, tendo os avultados estragos materiais e a perda de elevado número de vidas humanas sido consequência do uso desordenado do território motivado pelo crescimento da AML.

Estas cheias foram provocadas pela ocorrência de precipitações com intensidade excepcional que, caindo sobre as pequenas bacias hidrográficas da Região da Grande Lisboa, rapidamente deram origem a elevados caudais que transbordaram dos leitos, inundando os terrenos marginais. Em muitos locais, os efeitos das cheias foram agravados pela obstrução de algumas pontes, pela pequena capacidade de vazão de outras e ainda por obstáculos existentes nos próprios leitos de cheia (como muros transversais às linhas de água, construções, etc.). Registaram-se também elevados prejuízos em zonas urbanas atravessadas por linhas de água canalizadas, quase sempre confluindo no Rio Tejo, como foi o caso das ribeiras de St.ª Sofia (Vila Franca de Xira), ribeira de St.º António (Alhandra), ribeira de Algés (Algés), ribeira das Vinhas (Cascais) e ribeira dos Mochos (Cascais) ou no rio Sado, caso da ribeira do Livramento (Setúbal) (ver Figura 9).

Relativamente à cheia de 1983, a cheia de 1967 provocou maiores prejuízos materiais e a perda de maior número de vidas humanas. Nesta cheia catastrófica perderam a vida cerca de 400 pessoas e várias centenas ficaram desalojadas. Os concelhos de Loures e Vila Franca de Xira foram dos mais afectados.

Em 1983 registou-se um número de mortes relativamente baixo, comparativamente com o registado em 1967, o que se deveu, seguramente e sobretudo, à memória que muita gente guardava da catástrofe anterior. Em 1983 foi também elevado o número de casas destruídas pelas cheias, provocando mais de 1000 desalojados na Região da Grande Lisboa, tendo o prejuízo total de bens materiais atingido a cifra de 12 milhões de contos. Os concelhos mais afectados por esta cheia foram os de Loures, Sintra e Cascais.

Cheias do Rio Tejo

As cheias do Rio Tejo são de carácter diferente das anteriores, que se verificaram, fundamentalmente, nas linhas de água afluentes. Com efeito, a bacia hidrográfica deste Rio tem uma dimensão incomparável, face às pequenas bacias onde ocorreram as grandes cheias de 1967 e de 1983.

As inundações do Tejo são um fenómeno inevitável, pois é impossível confinar as águas no seu leito corrente durante invernos chuvosos, até porque este se encontra, nessa altura, bastante assoreado.

Uma das causas das cheias no Rio Tejo decorre das condições meteorológicas que originam precipitação intensa durante vários dias consecutivos na bacia hidrográfica, sendo de salientar que as grandes cheias têm origem na parte espanhola da bacia e nas manobras das barragens aí localizadas. As barragens de Fratel e Belver, em Portugal, tendo fraca capacidade de armazenamento, não podem senão deixar passar o caudal que chega de montante.

Outra das causas importantes das cheias no Rio Tejo é o contínuo assoreamento do seu leito. As causas primordiais do estado em que se encontra o leito do rio são a desarborização das encostas e o uso e abuso de culturas impróprias nos terrenos declivosos.

Os efeitos das cheias no Rio Tejo apenas se fazem sentir com relevância no troço entre Alferrarede e Vila Franca de Xira, pelo que apenas uma pequena parte da AML é afectada.

Em geral, e particularmente na AML, as cheias provocam interferências na rede viária, ferroviária (Linha do Norte) e rodoviária (EN 3 – Azambuja; EN10 – Porto Alto, Samora Correia), nas zonas urbanas (interferindo na livre expansão urbanística das povoações junto às margens), nas zonas industriais e nas zonas agrícolas (arrozais junto à Azambuja, Lezíria Grande, etc.), originando avultados prejuízos (ver na Figura 9 as áreas sujeitas a inundação).

A Lezíria Grande, extensa zona agrícola junto a Vila Franca de Xira, atravessada pela EN10 e onde se desenvolvem alguns aglomerados urbanos como Porto Alto e Samora Correia, está protegida contra as cheias por um dique que atinge cerca de 60km de extensão. De referir que em 1979, durante a ocorrência de uma cheia no Rio Tejo, formou-se um rombo neste dique, originando a inundação de toda esta lezíria e das diversas infra-estruturas aí existentes, tendo-se atingido uma altura de água acima dos campos de cerca de 3m.

Cheias mais Recentes

Nos recentes anos de 1996 e 1997 ocorreram temporais um pouco por todo o país, e com particular incidência na Região da Grande Lisboa, que provocaram alguns danos materiais e que vieram colocar em evidência uma vez mais a problemática das cheias na AML.

Muitas das zonas afectadas por estas cheias são repetidamente as mesmas (Loures, Alhandra, Setúbal, etc.), o que demonstra a necessidade urgente de concretizar muitas das medidas já planeadas e projectadas para atenuar os efeitos das cheias na região de Lisboa.

As principais causas que contribuíram para as cheias podem ser resumidas nas seguintes situações:

- precipitação excepcional;
- impermeabilização das cabeceiras das bacias hidrográficas (por aumento das áreas urbanas e/ou por desarborização e consequente erosão e arrastamento dos terrenos);
- ocupação ilegal dos leitos de cheia por construções;
- falta de limpeza e obstrução da generalidade dos cursos de água;
- passagens sobre os cursos de água com insuficiente capacidade de vazão e favorecendo a retenção de material sólido flutuante (vãos múltiplos);
- linhas de água canalizadas, em especial em zonas urbanas, com secções insuficientes;
- existência de muros marginais de altura considerável que confinam o escoamento e, após rotura, agravam os efeitos destruidores das ondas de cheia;
- influência agravante da maré nos troços finais das ribeiras que confluem no Rio Tejo ou no Rio Sado.

10.8.3.4 Planos de Emergência

A Organização dos Serviços de Protecção Civil

O Serviço Nacional de Protecção Civil – SNPC é o órgão central responsável pela protecção das populações em caso de catástrofe. Este Serviço, cuja actuação depende do Primeiro Ministro, possui um Plano Nacional de Emergência o qual, de forma genérica, estabelece a forma de actuação e de articulação das várias entidades em caso

de catástrofe (incêndio, sismo, cheias) e atribui tarefas e responsabilidades às diferentes entidades coordenadas a nível nacional (GNR, PSP, Serviço Nacional de Bombeiros, etc).

Coordenadas pelo SNPC existem as Delegações Distritais de Protecção Civil, as quais, em acções integradas em Planos Distritais de Protecção Civil, actuam ao nível distrital. A actuação destas Delegações está na dependência do Governador Civil.

A nível municipal existem os Serviços Municipais de Protecção Civil, dependentes dos Presidentes das Câmaras Municipais, que, embora institucionalmente independentes do Serviço Nacional de Protecção Civil, na prática funcionam com alguma articulação com este Serviço e com as suas Delegações Distritais.

Os municípios actuam, em caso de catástrofe, de acordo com o seu Plano Municipal de Emergência e Protecção Civil, documento este já existente em dezasseis dos dezoito concelhos da Área Metropolitana de Lisboa.

Planos de emergência para garantia do saneamento básico em caso de catástrofe

Actualmente não existe, a nível nacional ou regional, qualquer plano de emergência contemplando a garantia dos serviços mínimos de Saneamento Básico às populações em caso de catástrofe.

O Serviço Nacional de Protecção Civil está a desenvolver um projecto, designado "Estudo do Risco Sísmico para a Área Metropolitana de Lisboa e concelhos limítrofes", com a colaboração do Instituto de Engenharia de Estruturas, Território e Construção (IST), do Instituto das Ciências da Terra e Espaço (FCUL), do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa e do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Este Estudo, que foi iniciado em Outubro de 1998, e engloba um conjunto de 25 concelhos (nos quais se incluem os dezoito concelhos da Área Metropolitana de Lisboa), tem os seguintes objectivos essenciais:

- Aquisição de um conhecimento pormenorizado do risco sísmico;
- Estudo dos riscos e vulnerabilidades existentes na área abrangida;

– Elaboração de um plano de emergência para a Área Metropolitana de Lisboa.

Dentro das acções previstas no estudo destaca-se, pela sua importância na problemática em análise, a "Identificação e Caracterização de Elementos em Risco". Nesta acção inclui-se a identificação dos órgãos de Saneamento Básico afectáveis em situação de sismo.

Em face da abrangência dos objectivos do estudo em análise, prevê-se que este possa constituir as bases para a elaboração de um plano de emergência que preveja os meios e abranja as medidas necessárias à garantia dos serviços mínimos de Saneamento Básico na Área Metropolitana de Lisboa, em situação de risco.

A EPAL criou uma Comissão Técnica que foi encarregue de um estudo e da elaboração de um plano de emergência destinado a garantir o funcionamento do seu Sistema, em situação de catástrofe. Em face da dimensão e importância do Sistema de Abastecimento de Água da EPAL, este futuro plano de emergência assumirá uma grande importância no contexto da garantia do abastecimento de água, em situação de catástrofe, a uma grande parcela da Área Metropolitana de Lisboa. Esta importância virá, ainda, acrescida com o eventual reforço do abastecimento de água à margem Sul, a partir da margem Norte.

Plano de Emergência em Situação de Cheias

A previsão de cheias, sobretudo as cheias de longa duração, e a protecção das populações contra os seus efeitos têm vindo a ser garantidas através de uma actuação concertada entre o Serviço Nacional de Protecção Civil, o INAG, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e a EDP. Para este efeito foi estabelecido um protocolo entre estas entidades, designado por Protocolo de Previsão e Prevenção de Cheias para a Bacia do Tejo.

Neste protocolo é estabelecido o envio ao Centro de Previsão de Cheias na Bacia do Tejo – o qual entra em funções permanentes sempre que se prevê a eventualidade de cheia, da seguinte informação:

- A previsão do tempo, para os próximos quatro dias, fornecida diariamente pelo INMG;
- Informação permanente sobre as descargas das barragens, fornecida pela EDP.

A actuação concertada das entidades e organismos atrás referidos, em colaboração com as entidades gestoras de aproveitamentos hidroagrícolas e com as entidades espanholas (esta última no domínio da troca de informação e da coordenação da exploração de albufeiras) tem sido, na generalidade, reconhecida como positiva. Este reconhecimento está, aliás, patente na nota introdutória do Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de Fevereiro. Este Decreto-Lei cria a Comissão de Gestão de Albufeiras. Esta Comissão, que goza de autonomia técnica, respeitando, contudo, os direitos dos concessionários e demais utilizadores do domínio hídrico, tem como atribuição a coordenação do planeamento e da exploração de Albufeiras.

A publicação do Decreto-Lei referido no parágrafo anterior insere-se num conjunto de estudos que estão a ser desenvolvidos pelo Instituto da Água, no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância e Alerta de Cheias. Estes estudos compreendem, essencialmente, o acompanhamento das situações de cheia no País e a elaboração de modelos de previsão de cheias.

Fig. 1
Abastecimento de Água
Sistemas Existentes

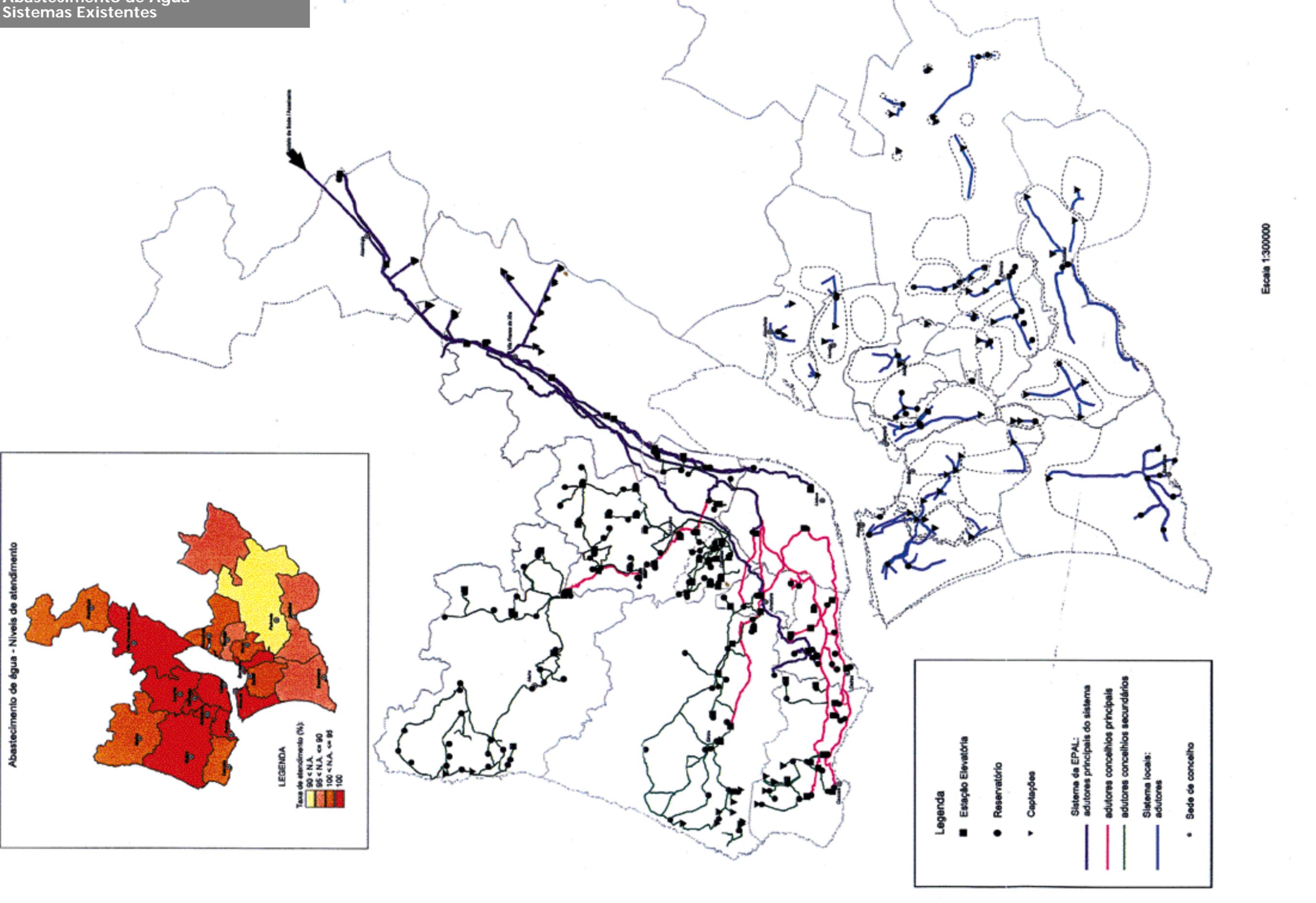


Fig. 2
Drenagem, Tratamento e Destino Final de Águas Residuais
Sistemas Existentes
Manchas Populacionais Servidas

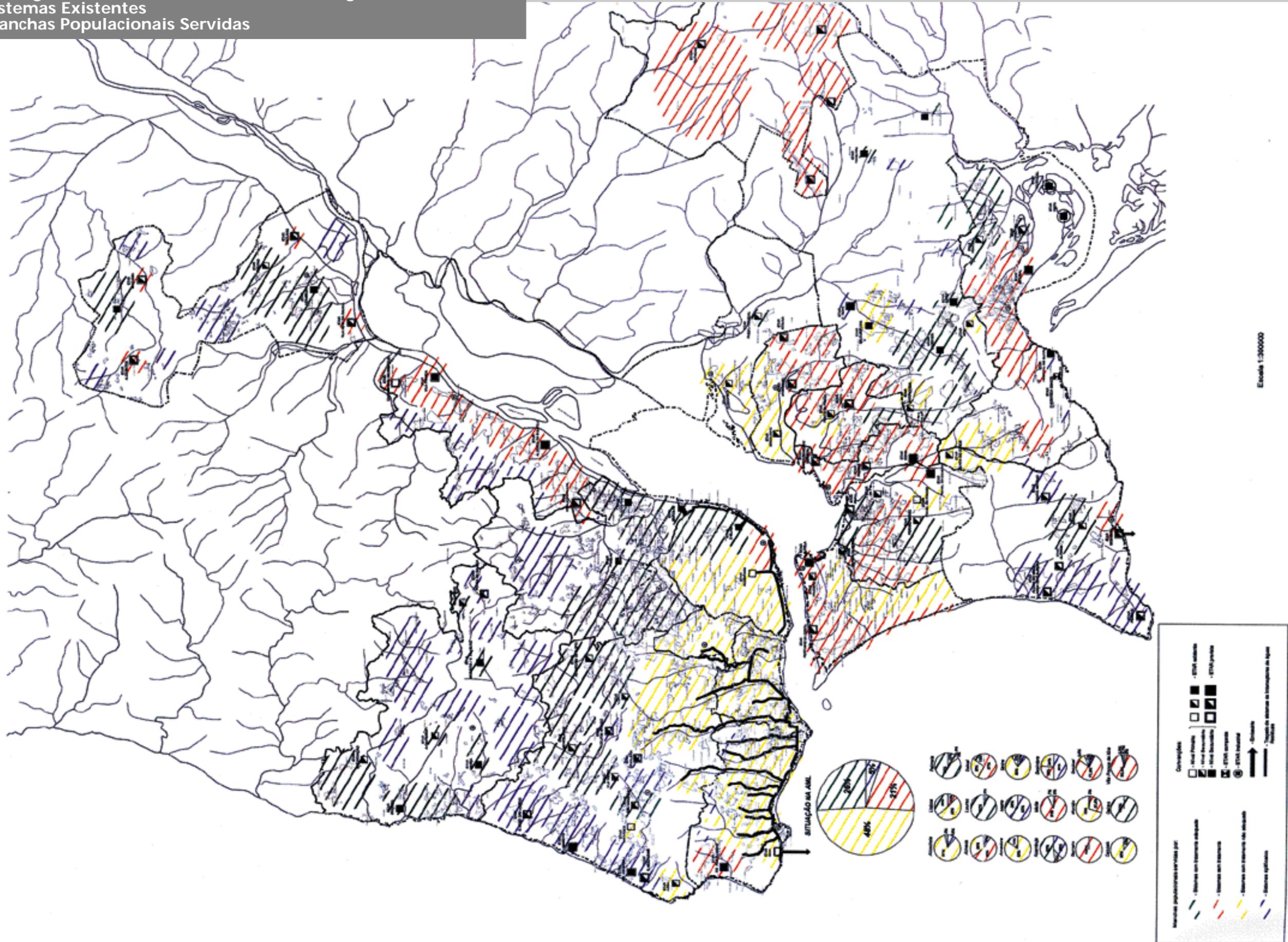
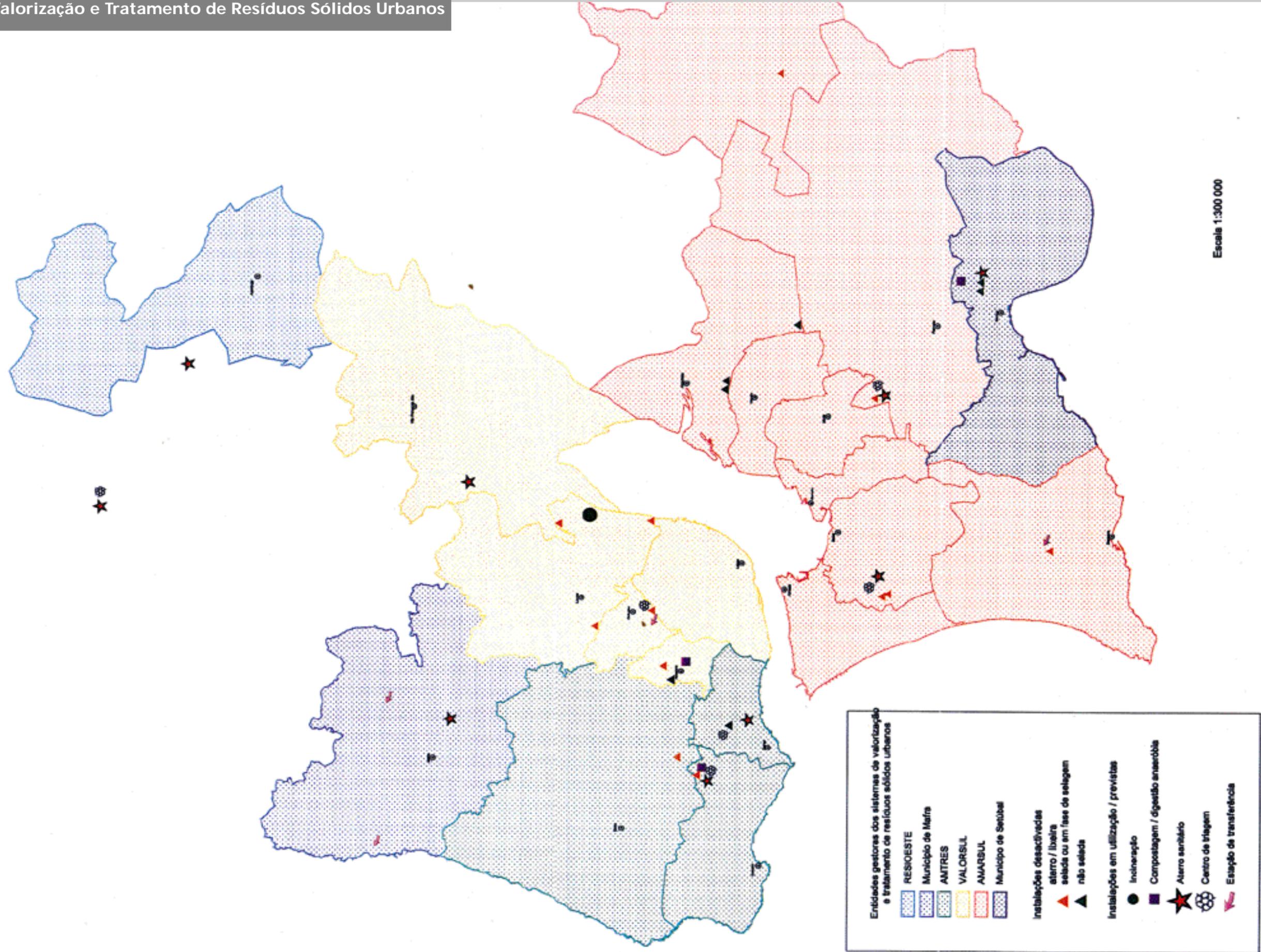
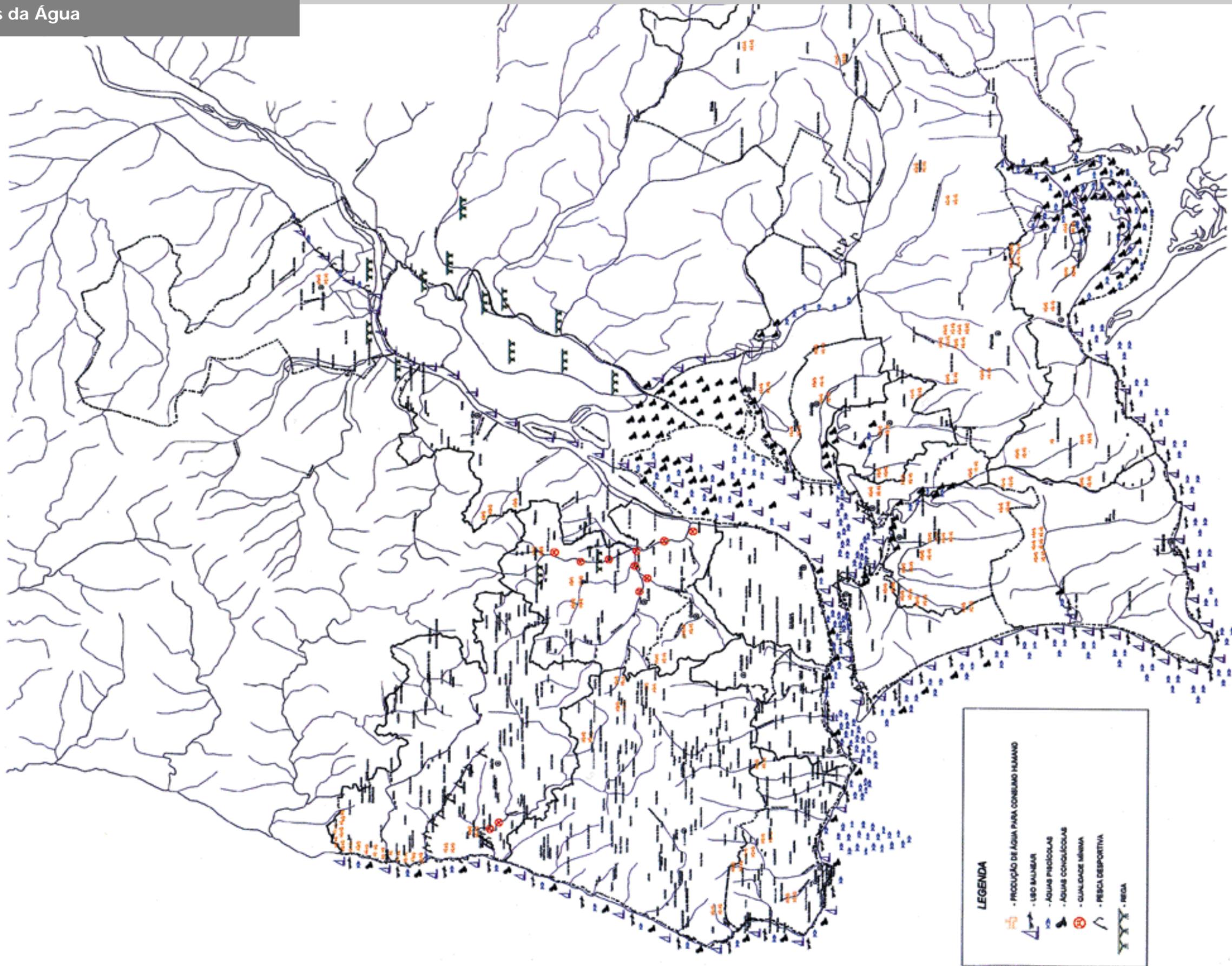


Fig. 3
Sistemas de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos



Escala 1:300 000

Fig. 4
Carta de Usos da Água



Escala 1:300 000

Fig. 5
Caracterização dos Meios Hídricos
Águas Superficiais
Usos e Qualidade da Água

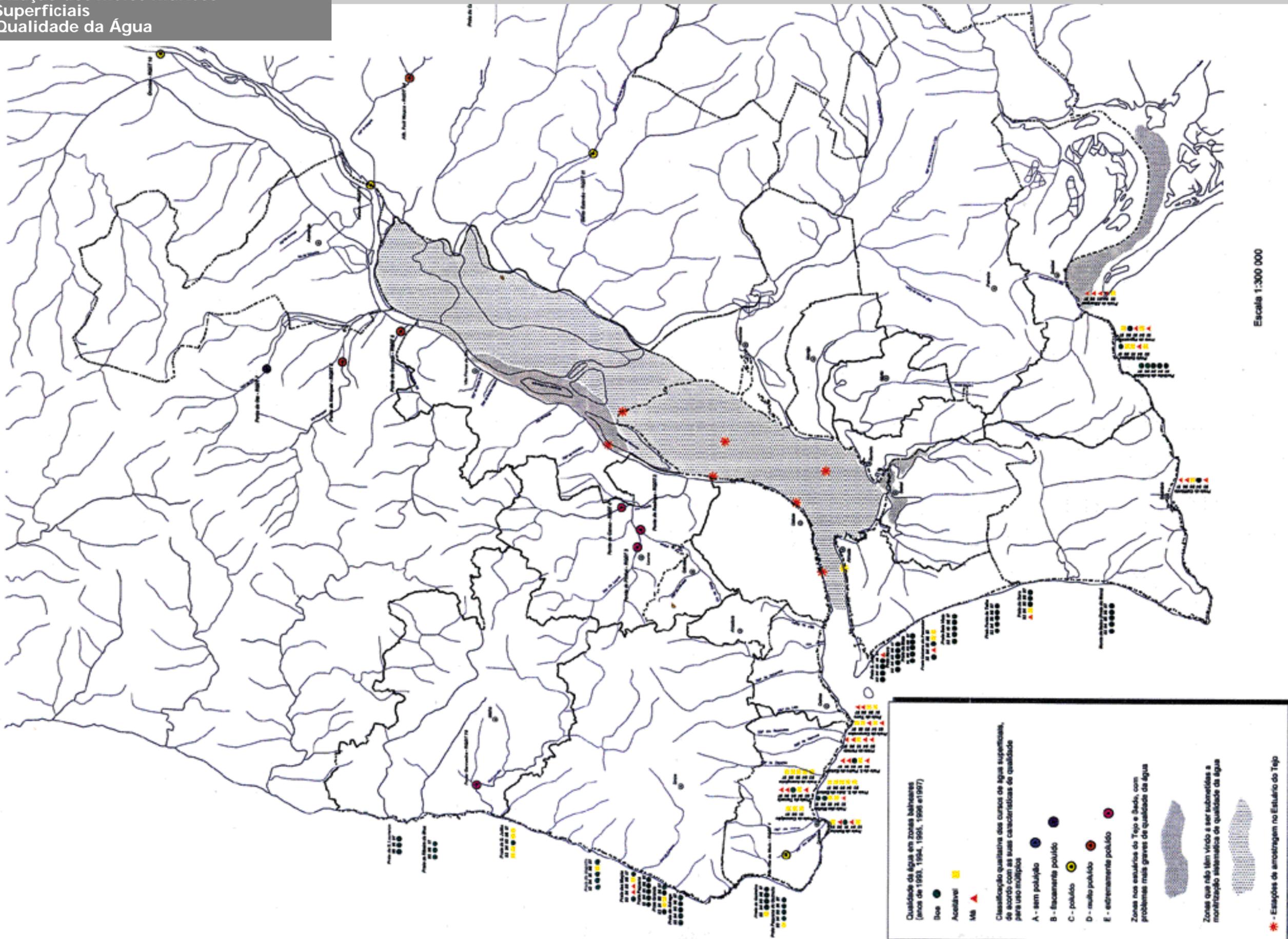
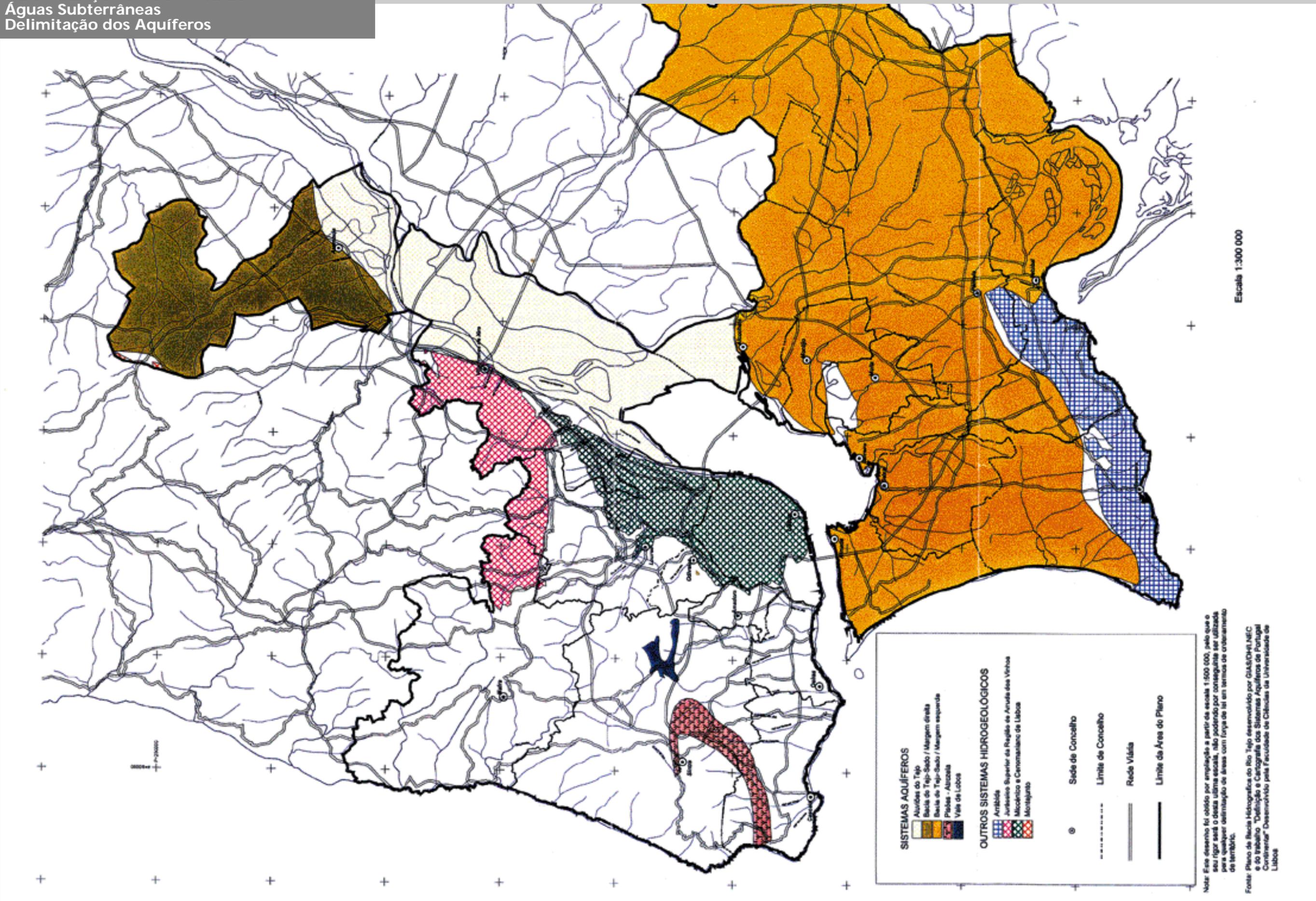


Fig. 7
Caracterização dos Meios Hídricos
Águas Subterrâneas
Delimitação dos Aquíferos



Escala 1:300 000

Nota: Este desenho foi obtido por ampliação a partir da escala 1:500 000, pelo que o seu rigor será o desta última escala, não podendo por conseguinte ser utilizada para qualquer delimitação de áreas com força de lei em termos de ordenamento do território.

Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo desenvolvido por GASO/PL/NEC e do trabalho "Definição e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental" Desenvolvido pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Fig. 8
 Caracterização dos Meios Hídricos
 Águas Subterrâneas
 Carta de Vulnerabilidades dos Aquíferos

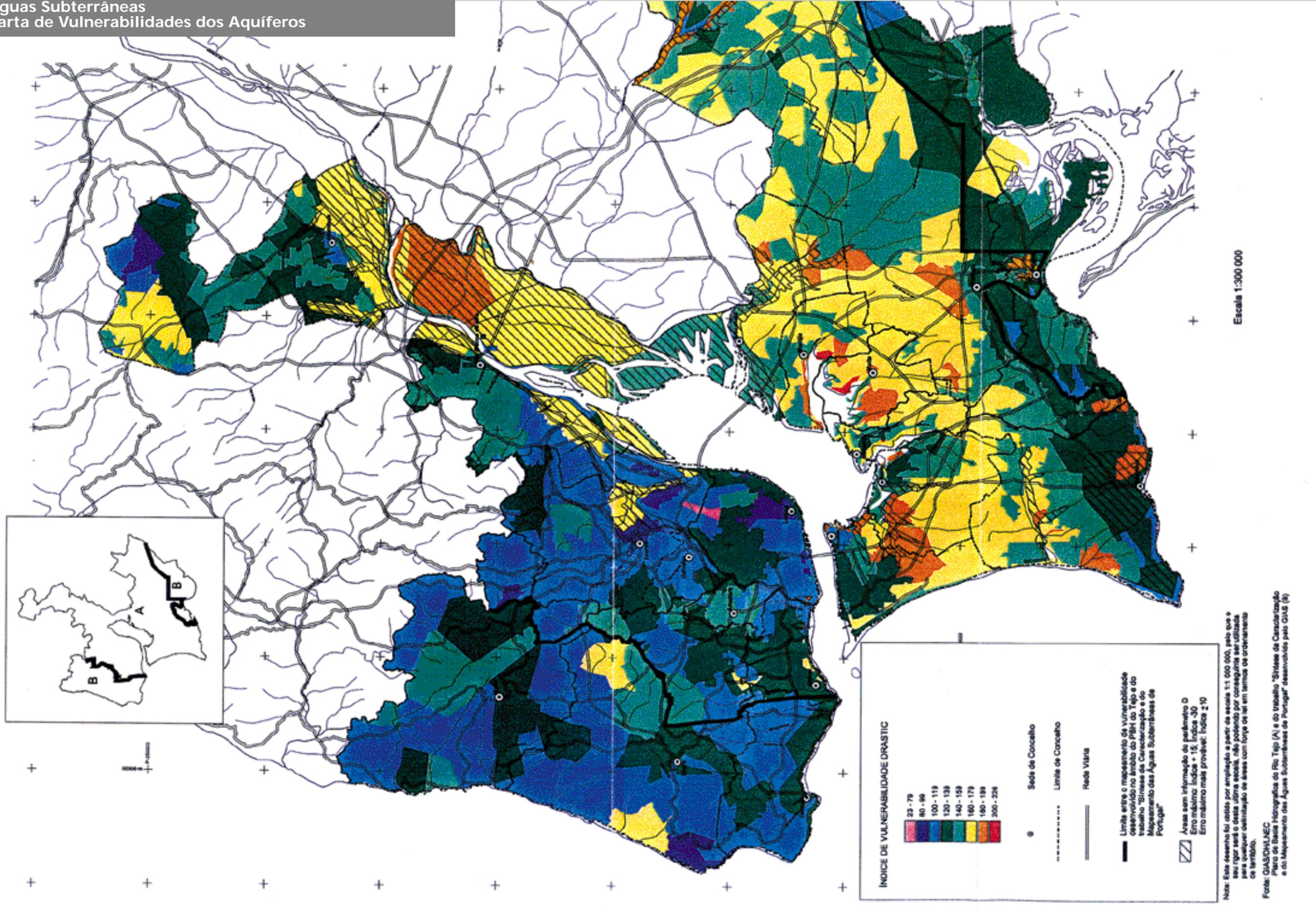
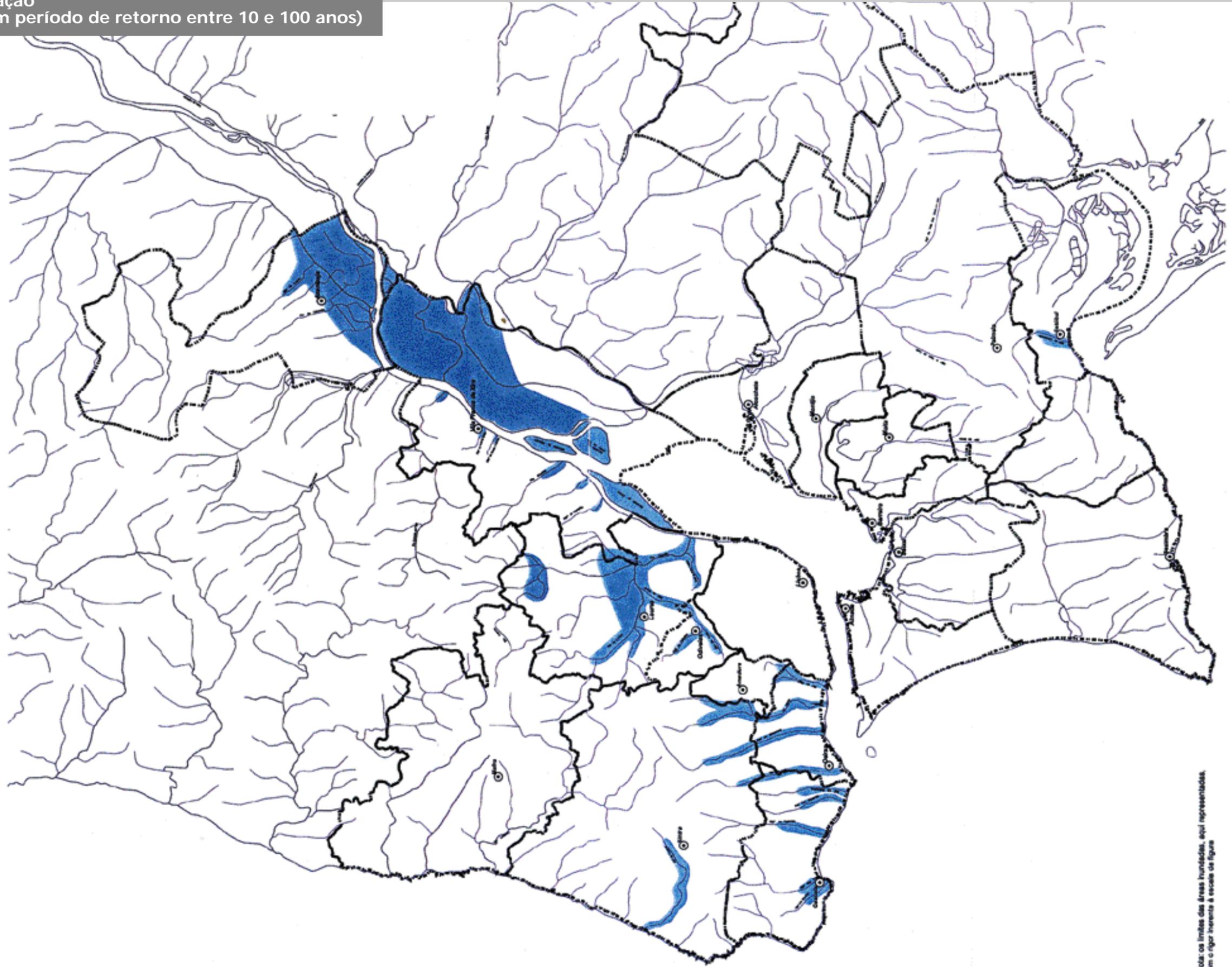


Fig. 9
Áreas de Inundação
(para cheias com período de retorno entre 10 e 100 anos)



Nota: os limites das áreas inundadas, aqui representadas, têm o rigor inerente à escala da figura

Fonte: INAG (informação transmitida pelo POCBL) LNEC "As cheias em Portugal Caracterização das zonas de risco" Bacia Hidrográfica do Rio Sado e Bacia Hidrográfica do Rio Tejo, 1992)

Escala 1:300 000

10.8.4 Bibliografia

AMBIO, *Campanha de monitorização das águas do Rio Tejo*, 1991.

ANTÓNIO BRUXELAS, LEONOR CABEÇADAS E CARMEN ROSADO, *Recursos marinhos e poluição no estuário do Sado*, SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1992.

BLACK K.D., KIEMER, M.C.B. & MACDOUGLAS, " *A short study ou the environment impact of mariculture in greek coastal waters. In measures for success*, ABSTRACTS, INTERNATIONAL CONFERENCE BORDEAUX AQUACULTURE '94, EUROPEAN AQUACULTURE SOCIETY SPECIAL PUBLICATION 21: PP69-70, 1994.

CLÁUDIA CAMPOS, *Análise da informação necessária para a determinação do valor avifaunístico e das suas condicionantes nos habitats húmidos da reserva natural do estuário do Sado*, TRABALHO DE FIM DE CURSO, CURSO DE ENGENHARIA BIOFÍSICA, 1998.

GOMEN, R.Y & BRADBURY, N.B. *The ecological impact of salmonid farming in coastal waters. a review*, OCEANOGRAPHY AND MARINE BIOLOGY ANNUAL REVIEW 25:PP563-575, 1987.

HIDROTÉCNICA PORTUGUESA, " *Estudo de Caracterização dos Aquíferos e dos Consumos de Água na Península de Setúbal*, EMPRESA PÚBLICA DAS ÁGUAS LIVRES, S.A., 1994.

HIDROPROJECTO, *Estudo de impacte ambiental da central de tratamento de resíduos sólidos urbanos dos municípios de Amadora, Lisboa, Loures e Vila Franca de Xira*, VOLUME 3 – TOMO IV – HIDROLOGIA, QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOS.

HIDROPROJECTO, *Estudo de incidências ambientais da construção da rede de ETAR para a despoluição do arco ribeirinho sul do estuário do Tejo*, ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO DISTRITO DE SETÚBAL, 1999.

HIDROPROJECTO, *Plano orientador da estratégia para implementação da rede de ETAR da AML*, JUNTA METROPOLITANA DE LISBOA, 1996.

HIDROPROJECTO, *Plano director para o tratamento dos efluentes urbanos da margem sul do Tejo*, JUNTA METROPOLITANA DE LISBOA, 1997.

INAG, *Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*, DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE RECURSOS HÍDRICOS: DIVISÃO DE RECURSOS SUBTERRNEOS, 1997.

INAG, *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. Anexo Temático 4*, RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRNEOS, 1999.

INAG, *Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo. Anexo Temático 10*, QUALIDADE DOS MEIO HÍDRICOS. TOMO B – QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRNEAS, 1999.

LNEC, *Síntese da Caracterização e do Mapeamento das Águas Subterrâneas de Portugal Continental*, 1994.

MARIA HELENA COSTA, *Microfauna benthica e factores abióticos no infralitoral do estuário do Sado, Variabilidade e interações*, DISSERTAÇÃO APRESENTADA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE, PELA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, FACULDADE DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, 1998.

MARIA DO ROSÁRIO OLIVEIRA, MARIA DO TERESA COUTINHO, *Estado trófico e dinâmico do fitoplâncton das zonas superior, média e inferior do estuário do Sado*, INIP (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO DAS PESCAS), 1992.

PLANO DE ORDENAMENTO DA RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO, *1.ª Fase - estudos de caracterização*, RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO, 1996

PNUD, " *Étude des Eaux Souterraines de la Péninsule de Setúbal*", Lisboa, *Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)*, DIRECÇÃO GERAL DOS RECURSOS E APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS (DGRAH) E ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ÉDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE, 1980.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.9 **Poluição e Qualidade do Ar**

10.9.1 Introdução

10.9.2 Monitorização da Qualidade do Ar

10.9.3 Fontes Poluidoras e Emissões Atmosféricas; Informação Disponível

Equipa Técnica

Victor Góis Ferreira

10.9.1 Introdução

A Área Metropolitana de Lisboa (AML) possui características que potenciam a existência de problemas de qualidade do ar em Portugal e que se prendem com a existência de uma concentração relativamente elevada de fontes poluidoras industriais, incluindo grandes unidades capazes de influenciar a qualidade do ar a nível regional e a mais importante concentração urbana, que resulta em importantes emissões do sector de tráfego rodoviário, mas também em emissões resultantes dos sectores doméstico e dos serviços.

Esta situação é suficientemente importante para justificar a existência de uma rede, ou conjunto de redes, de monitorização da qualidade do ar, suficientemente densa e expandida que permita efectuar uma caracterização da qualidade do ar e por essa via identificar os locais mais críticos, onde se atingem os níveis de concentração de poluentes atmosféricos mais elevados, por forma a informar conveniente e atempadamente os processos de decisão e gestão.

Verifica-se que a rede existente não cobre totalmente a área abrangida e os parâmetros analisados são insuficientes. Esta carência necessita de ser colmatada recorrendo a metodologias associadas de análise de qualidade do ar, nomeadamente, o recurso a modelos matemáticos de previsão da dispersão de poluentes atmosféricos. A sua utilização requer o conhecimento adicional das emissões poluentes, quer através de monitorização das emissões quer de indicadores que indirectamente os permitam estabelecer (níveis de tráfego por exemplo) e da informação meteorológica necessária à utilização destas ferramentas. A utilização de várias metodologias de análise da qualidade do ar, usadas de forma integrada, é mesmo aconselhada pelo Decreto-Lei n.º 276/99 de 23 de Julho recentemente publicado.

Neste primeiro relatório analisa-se a informação disponível à data. Faltam diversos elementos, nomeadamente a caracterização mais adequada das emissões das grandes fontes poluidoras, os níveis de circulação rodoviário e as condições meteorológicas de dispersão relativamente à estabilidade atmosférica e a condições de inversão térmica da atmosfera.

10.9.2 Monitorização da Qualidade do Ar

Redes de Monitorização da Qualidade do Ar

Características Gerais

As redes de monitorização da qualidade do ar consistem no conjunto de meios técnicos que permitem medir a concentração de poluentes por forma a possibilitar o conhecimento da qualidade do ar na zona pretendida e verificar o cumprimento das normas nacionais e comunitárias. Deste modo, elas constituem um importante instrumento de gestão da qualidade do ar.

As estações existentes na AML, cuja localização se pode observar na Figura 1, estão integradas em três categorias de redes:

– Rede Nacional;

– **Redes Locais.** Geridas pelas ex-Comissões de Gestão do Ar e localizadas em centros industriais e urbanos importantes. Na zona da AML encontram-se as redes da ex-CGA de Lisboa e da ex-CGA do Barreiro/Seixal;

– **Redes privadas.** Operadas sob controle das unidades potencialmente poluidoras.

Lisboa

Rede ex-CGA-Lisboa

A área de actuação da recentemente extinta Comissão de Gestão do Ar de Lisboa circunscreve-se ao concelho de Lisboa. A Rede de Medição da Qualidade do Ar de Lisboa (RMQA-L) iniciou actividade em Março de 1992, sendo constituída por um grupo de oito estações, categorizadas em dois tipos e com objectivos distintos:

– Estações de Proximidade de Tráfego (PT).

Situadas nas proximidades das vias de tráfego e reflectindo a influência das emissões do tráfego automóvel, permitem avaliar o risco máximo a que as pessoas estão sujeitas;

– **Estações Urbanas de Fundo (UF).** São estações representativas das condições existentes na área geográfica envolvente, mas não estão sob a influência directa das fontes poluentes, industriais ou rodoviárias.

No quadro 1 sintetiza-se a informação pertinente para as estações da RMQA-L. A sua localização pode ser apreciada na Figura 2 (referidas como CGA Lisboa).

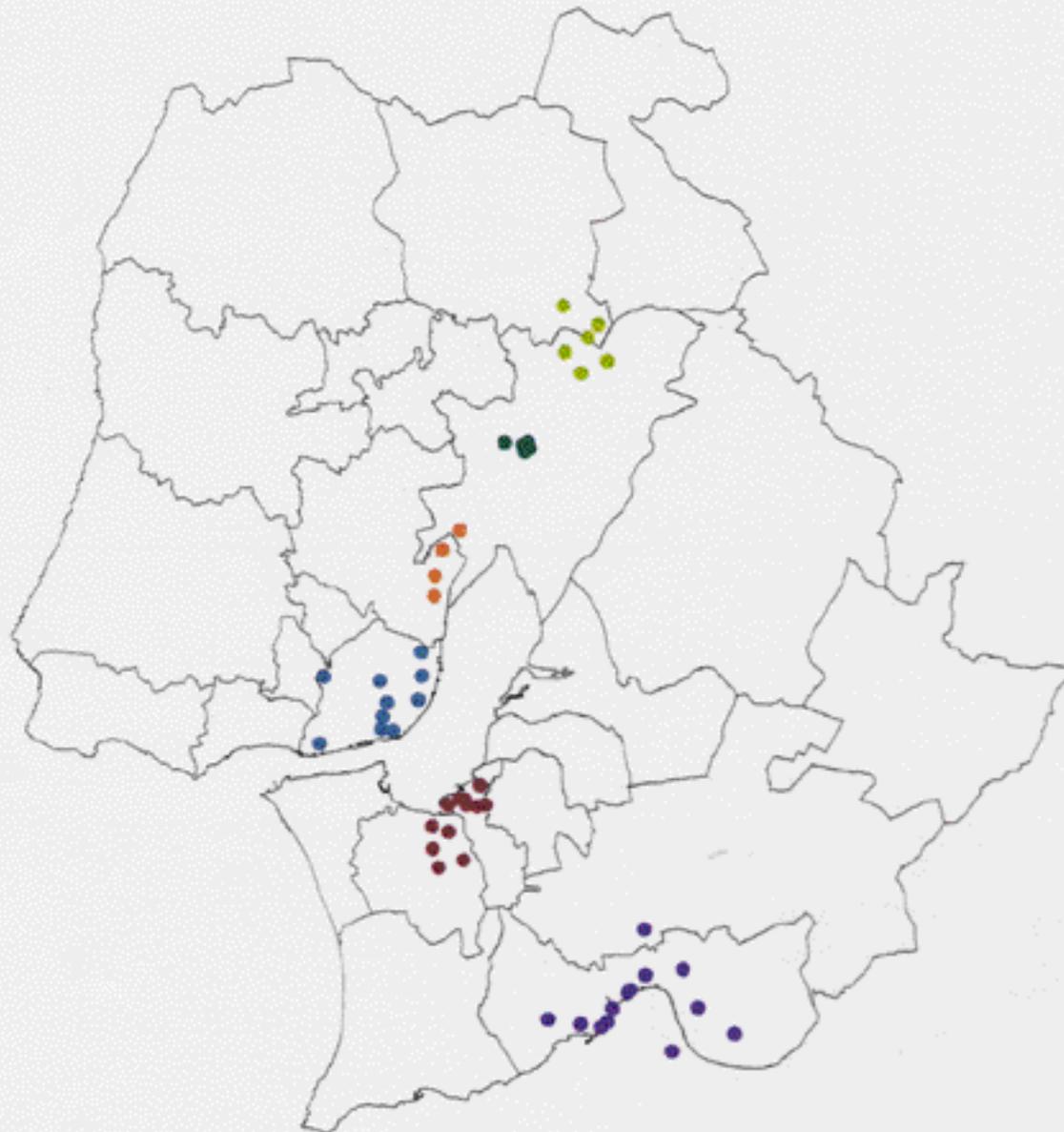
Rede Nacional

Na AML, a cargo do Ministério do Ambiente, encontram-se apenas as estações da Rua do Século e dos Jerónimos. No Quadro 2 são apresentadas as suas principais características e a sua localização pode ser apreciada na Figura 2 (referidas como Antiga Rede Nacional)

Quadro 1
Estações da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar de Lisboa.
Características Gerais

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	INICIO	CO	NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀
Olivais	Esc. Sec. Prof. Herculano de Carvalho	UF	Mar 92						
Entrecampos	Praça de Entrecampos	PT	Mar 92						
Beato	Esc. Prep. Luis António Verney	UF	Nov 92						
Chelas	Esc. Prim. n.º 187. Zona I Chelas	UF	Out 92						
R. Prata	Igreja S. Nicolau e S. Julião	PT	Mai 92						
Casal Ribeiro	Av. Casal Ribeiro	PT	Fev 93						
Benfica	Av. Grão Vasco	PT	Jul 92						
Av. Liberdade	Placa central ascendente	PT	Jan 94						

Fig. 1
Estações de Monitorização da Qualidade do Ar



Rede

- Alhandra
- Barreiro/Seixal
- Carregado
- Central Tratamento Resíduos Sólidos Urbanos
- Lisboa
- Setubal



Escala: 1:600 000

Quadro 2 Estações de Monitorização da Qualidade do Ar existentes em Lisboa e incluídas na Rede Nacional

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	INICIO	CO	NO _x	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10
R. Século	Minist. Ambiente	Nov 87						
Jerónimos	Mosteiro	Dez 88						

Barreiro / Seixal

A extinta CGA-B/S era responsável pela gestão de cinco estações de monitorização da qualidade do ar, cujas principais características se encontram expressas no Quadro 3 e localização na Figura 2.

De salientar que na área incluída na CGA Barreiro/Seixal existem estações de monitorização da qualidade do ar pertencentes a duas redes privadas: EDP/CPPE e Siderurgia Nacional que, pela sua localização e importância, são também aqui apresentadas.

Quadro 3 Estações de Monitorização da Qualidade do Ar existentes na área da CGA-B/S

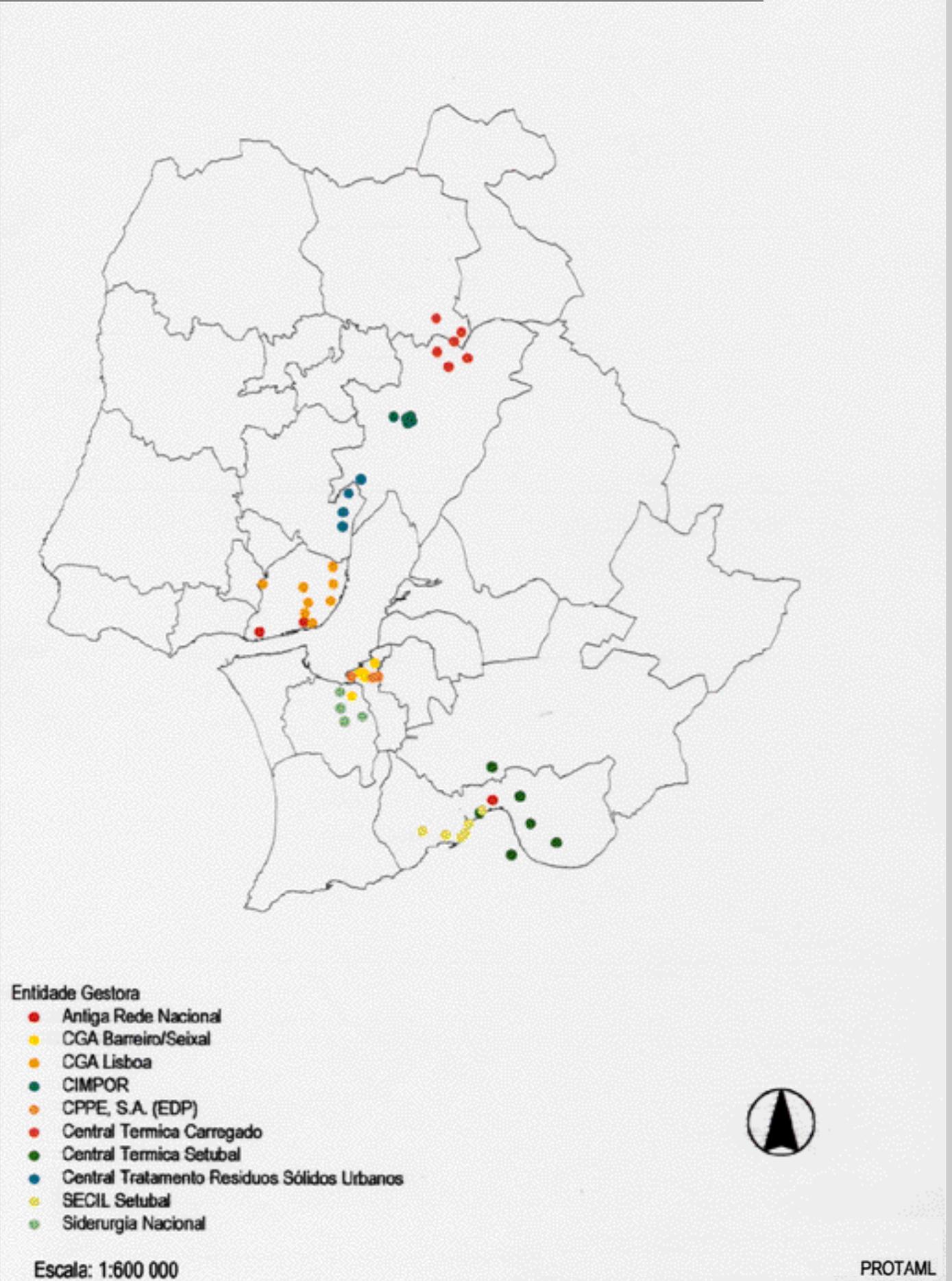
ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	INICIO	CO	NO _x	SO ₂	O ₃	PI	PM10
Hospital Velho (HV)	Pavilhões da CM		Fev 86						
Escavadeira (ES)	R. 28 Set 1974								
Lavradio (LV)	R. Vital Pereira	CGA	Jul 90						
Paio Pires (PP)	Depósito Água		Jun 88						
Câm. Municipal (CM)	CM Barreiro								
Av. Praia (BR)	Av. Praia								
Baixa Banheira (BB)	Esc. Prim. n.º 9	CPPE							
Alto da Paiva (AP)	Depósito Água								
Siderurgia (S1)	Siderurgia Nacional								
Casal do Marco (S2)	E. Prim. Casal Marco	SN							
Arrentela (S3)	Sub-estação EDP								
Seixal (S4)	E. Prim n.º 2								

Setúbal

Pese embora a existência de uma actividade industrial diversa e uma área urbana importante, apenas existe nesta zona uma estação de monitorização sob gestão pública. A observação

da qualidade do ar fica assim basicamente a cargo de duas redes privadas, pertencentes à Central Térmica de Setúbal e à Secil do Outão. As principais características das 14 estações existentes encontram-se no Quadro 4 e a sua localização pode ser observada na Figura 2.

Fig. 2
Estações de Monitorização da Qualidade do Ar



Quadro 4 Estações de Monitorização da Qualidade do Ar situadas no concelho de Setúbal e áreas próximas

ESTAÇÃO	POSTO	CO _x	NO _x	NO ₂	O ₃	CO	PST
Rede Nacional	Set Cidade						
CPPE	Subst. EDP						
	São Filipe						
	Setenave						
	Palmela						
	Movauto						
	St. Ovideo						
Secil	Tróia						
	Parque Sucata						
	Pedreiras						
	Bateria/ Outão						
	Cantoneiros/ Cruz						
	S. Filipe						
	Qt.ª Murteira						

Outras Redes Privadas

Central Térmica do Carregado

A rede da EDP/CPPE associada à Central Termo-elétrica do Carregado compreende 6 estações de monitorização da qualidade do ar distribuídas pelos concelhos de Vila Franca de Xira e Alenquer, que se encontram descritas no Quadro 5 (a sua localização pode ser observada na Figura 2).

Cimpor de Alhandra

A rede de estações de monitorização da qualidade do ar da Cimpor de Alhandra consiste em cinco estações, que se encontram descritas no Quadro 6 e representadas na Figura 2.

Quadro 5

Estações de Monitorização da Qualidade do Ar na envolvente da Central Térmo-elétrica do Carregado

ESTAÇÃO	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PST
Vinha					
RDP					
Cast. Ribatejo					
Ironfer					
Faiel					
TAK					

Quadro 6

Estações de Monitorização da Qualidade do Ar na envolvente da Fábrica de Cimento de Alhandra

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	INÍCIO	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PST
Marquesa	Esc. Prim. Qt.ª da Marquesa	Dez 91					
Escusa	Quinta da Escusa	Maio 90					
S. Martins	Esc. Prim. Sousa Martins	Maio 90					
CN. Cimpor	Centro Náutico da Cimpor	Maio 90					
P. Cimpor	Piscina da Cimpor	Maio 90					

Em todas as estações desta rede apenas se procede à medição das Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Valorsul (ETRSU)

A Rede de Vigilância da Qualidade do Ar associada à Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos dos Municípios de Amadora, Lisboa, Loures e Vila Franca de Xira, localizada em S. João da Talha, compreende quatro estações de monitorização tendo já publicado os resultados obtidos entre Maio de 1998 e Janeiro de 1999, pretendendo, deste modo, caracterizar a situação de referência nas condições prévias ao início de funcionamento da referida central.

A localização das estações pode ser analisada da Figura 2, indicando-se os poluentes medidos no Quadro 7.

Outros Elementos Disponíveis: Campanhas da Estação Móvel

Além das redes fixas de monitorização da qualidade do ar, existe uma rede móvel que permite efectuar a caracterização da qualidade do ar, por execução de campanhas, em zonas onde não é possível o estabelecimento da qualidade do ar por recurso às redes fixas. Os resultados obtidos foram

Almada	1993	Maio
Almada	1994	4 / Janeiro a 15 / Março
Lisboa (Monsanto)		4 a 28 Abril
Loures	1995	10 a 31 Maio
Monte da Caparica		21 a 31 Julho
Lisboa (Estrela)		23 / Outubro a 6 / Dezembro
Amadora		13 a 20 Março
Oeiras		21 a 29 Março
Loures	1996	2 a 29 Maio
Tires		5 a 23 de Julho
Camarate		6 a 13 de Novembro
Odivelas		2 a 21 Out
Barreiro		21 Fevereiro a 24 de Março
Trafaria	1997	7 a 18 de Julho
Sacavém		25 Setembro a 13 de Outubro

Quadro 7 Estações de Monitorização da Qualidade do Ar associadas à ETRSU de S. João da Talha

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10
EM1	St. ^a Iria da Azóia					
EM2	S. João da Talha					
EM3	Bobadela					
EM4	Póvoa de St. ^a Iria					

Valores Disponíveis
Valores não Disponíveis

publicados pela Direcção-Geral do Ambiente e pelo Instituto de Meteorologia e compreendem os seguintes poluentes: Dióxido de Enxofre, Óxidos de Azoto, Partículas em Suspensão, Hidrocarbonetos totais e não-metânicos, Monóxido de Carbono e Ozono. Paralelamente são medidos alguns dos mais importantes parâmetros meteorológicos: direcção e velocidade do vento (10m), temperatura e humidade do ar.

De salientar que os resultados obtidos nestas campanhas não são directamente relacionáveis com os resultados da rede fixa, tendo em consideração o período muito curto durante o qual são executadas e apesar de as medições serem efectuadas em contínuo. De qualquer modo, os seus resultados são indicativos mas enquadráveis no quadro estabelecido pelo Decreto-Lei 276/99, de 23 de Julho.

Na Área Metropolitana de Lisboa já foram efectuadas as seguintes campanhas:

Resultados de Qualidade do Ar na AML

Lisboa

A caracterização da qualidade do ar no concelho de Lisboa pode ser inferida a partir dos resultados da RMQA-L da CGA-L, das duas estações da rede Nacional e de duas campanhas móveis.

Relativamente aos últimos resultados publicados da RMQA-L, referentes ao período de Janeiro de 1997 a Março de 1998, podem-se estabelecer as seguintes conclusões relativas à qualidade do ar no concelho de Lisboa:

– As concentrações de NO₂ em todas as estações não apresentam níveis muito graves tendo-se verificado que não ocorreram violações do valor limite legal, situação que ocorreu frequentemente em anos anteriores. No entanto, verificou-se a violação de outras normas, nomeadamente: valor guia para o P98 (Percentil 98); valor guia para P50 (Percentil 50); valor recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para o valor médio horário e para o valor médio anual. A análise da série temporal dos resultados obtidos para este poluente nas diversas estações revela que os níveis de concentração deste poluente não têm registado decréscimos significativos, indicando que, possivelmente, a introdução de catalisador nos novos veículos automóveis e a obrigatoriedade de inspecções periódicas, não compensou o aumento de tráfego rodoviário verificado no mesmo período;

– Verificou-se a violação, em apenas um dia, do valor limite legal de oito horas consecutivas para o CO na Av. da Liberdade e também do valor recomendado pela OMS para o mesmo período. No entanto, em todas as estações excepto a do Beato, a concentração máxima das médias diárias foi superior ao valor guia. Em nenhuma das estações ocorreu violação do valor recomendado pela OMS para a média de uma hora. Tal como no caso do NO₂ os níveis de CO não apresentam decréscimos significativos indicando, novamente, que o aumento da frequência de veículos com catalisador foi compensado pelo aumento de tráfego;

– As partículas (PM10) foram apenas medidas na estação de Entrecampos, tendo-se verificado que os níveis atingidos não excederam o valor legislado para as Partículas Totais em Suspensão (método gravimétrico). O relatório da CGA-L (1998) alerta, no entanto, para o facto de que os níveis obtidos

são relativamente elevados quando comparadas com os valores de referência utilizados noutros países;

– os níveis de SO_x registados são, em termos médios, extremamente reduzidos, não excedendo os valores limite e valor guia estabelecidos na legislação nem os valores recomendados pela OMS. Verificou-se nos últimos anos uma clara tendência para a redução dos níveis de SO_x em todas as estações;

– as concentrações de ozono, também medidas apenas na estação de Entrecampos, foram inferiores aos limiares definidos na legislação.

Loures

Os resultados obtidos nas estações associadas à ETRSU de S. João da Talha caracterizam a qualidade do ar na zona oriental do concelho de Loures e na zona sudoeste do concelho de Vila Franca de Xira. O período disponível é ainda muito reduzido não completando um ano de resultados. No entanto, tendo em consideração os resultados publicados referentes ao período entre Julho de 1998 e Janeiro de 1999, verifica-se que:

– as concentrações de NO₂ foram, em todas as estações, inferiores aos valores limite e guia estabelecidos na legislação;

– os níveis de monóxido de carbono (CO) situam-se bastante abaixo dos valores limite legais estabelecidos, tanto para os valores médios horários como os valores médios em períodos consecutivos de 8 horas. No entanto os máximos dos valores médios diários excedem o valor guia na estação de St.^a Iria da Azóia (EM1), aproximando-se do limite na estação EM2 (Bobadela);

– as concentrações de SO₂ apresentam níveis baixos verificando-se apenas que os máximos dos valores médios diários alcançam o valor guia estipulado na legislação e excedem o valor recomendado pela OMS;

– os níveis de ozono foram comparativamente elevados, verificando-se que o valor máximo dos valores médios horários excede, na Bobadela (EM3) e em St.^a Iria da Azóia (EM4), o valor guia da legislação nacional e os limiares de protecção da vegetação e de informação à população definidos na Directiva 92/72/CEE. O valor máximo dos valores médios diários excede o valor guia da legislação. Apenas os valores médios

consecutivos em 8 horas não excedem o limiar de protecção da saúde (Directiva 92/72/CEE) e o valor recomendado pela OMS.

De salientar, no entanto, que os resultados disponibilizados à data não permitem, de um modo geral, a comparação com os valores recomendados pela OMS. De resto, ainda não se disponibilizaram resultados de todos os poluentes para todas as estações, salientando-se a ausência total de resultados para Partículas Inaláveis (PI).

Barreiro/Seixal

Os resultados analisados referem-se ao ano de referência entre Abril de 1995 e Março de 1996 (Galinho & Raposo, 1996).

– Óxidos de Azoto. Os resultados apresentam um P50 inferior ao valor guia. Os valores estatísticos são mesmo muito inferiores ao valor limite, variando entre 12 a 17µg/m³ excepto na estação do Lavradio, em que se aproximam do valor guia, alcançando 47µg/m³. Os P98 são também muito inferiores ao valor limite ocorrendo, novamente, os valores mais elevados na estação do Lavradio.

– Monóxido de Carbono. Os únicos registos disponíveis realizaram-se na estação de Hospital Velho, na zona urbana do Barreiro. O valor máximo das médias horárias é inferior ao valor limite, cerca de metade deste último. No entanto observou-se a violação do valor limite de oito horas consecutivas por três vezes. Foi ultrapassado o valor guia para as concentrações médias diárias (4895µg/m³).

– Partículas. Os valores de PTS registados em 1995 nas estações do Barreiro-Seixal não ultrapassaram o valor limite para a média aritmética das concentrações médias diárias (150µg/m³) embora sejam relativamente elevados, alcançando valores entre 80 e 146µg/m³, excepto nas estações do Alto da Paiva e da Avenida da Praia. Os valores mais elevados ocorrem no interior do Barreiro, nas estações de Câmara Municipal e Escavadeira. Os P95 calculados nas mesmas estações são também comparativamente elevados violando mesmo o valor guia na estação de CM. Deve-se considerar que os níveis de poeiras são elevados nas proximidades da zona do Barreiro-Seixal (de facto, é o poluente que apresenta valores de concentração mais elevados), decrescendo, no entanto, para fora desta zona industrial.

– Dióxido de Enxofre. Nas estações do Barreiro-Seixal, os parâmetros estatísticos mediana e P98

dos resultados obtidos nas estações de qualidade do ar, nunca excedem, para todas as estações, os correspondentes valores limite, sendo, pelo contrário, significativamente inferiores. Do mesmo modo, a média aritmética não alcança 50% do valor guia estabelecido. No entanto, o valor máximo das médias diárias viola o valor guia nas estações do Alto da Paiva e da Baixa da Banheira. Os maiores valores, para todos os parâmetros estatísticos, ocorrem nas estações do Alto do Paiva e da Baixa da Banheira, situadas a SE da zona do Lavradio. Os resultados são muito baixos na zona da Siderurgia.

– Ozono. Também para este parâmetro a única estação que procede a medições é a estação de Hospital-Velho (HV). As estatísticas sobre os valores registados permitem verificar que as concentrações médias horárias atingem 263µg/m³, violando claramente o valor guia. Os valores guia para as concentrações médias de oito horas e médias diárias não são ultrapassados, embora sejam valores comparativamente elevados.

Setúbal

Para as estações das redes da CPPE, da Secil e da Rede Nacional, os últimos resultados disponibilizados são, até à data de publicação deste relatório, relativos aos anos de 1993 e 1994.

As concentrações de PTS registadas nas redes da Secil e da CPPE foram relativamente baixas, sendo sintetizados no Quadro 8.

Quadro 8 Gama de Variação registada nas estações de Setúbal relativamente às PST nos anos de 1993 e 1994 (µg/m³)

REDE	MÉDIA ARITMÉTICA	P95	MÁX. DIÁRIO
CPPE	18-111	47-287	54-360
Secil	36-57	62-128	82-149

Comprova-se assim que os valores médios anuais situam-se bastante abaixo do valor limite legal existindo, contudo, algumas situações na rede da CPPE em que se excedem os padrões recomendados pela OMS. Os valores do P95 são sempre inferiores ao valor limite. Por fim, os valores máximos diários excedem o valor recomendado pela OMS em três

estações do Outão (Sucata, Bateria e Cantoneiros), em 1994 e em todas as estações da rede da CPPE.

A medição dos níveis de NOx encontra-se apenas disponível para quatro estações da rede da CPPE, mas não para a estação de Setúbal-cidade (por razões que se prendem com as baixas eficiências conseguidas neste período). Os valores de P98 variaram entre 32 e 56µg/m³, tendo-se registado os máximos valores horários dentre 66 e 298µg/m³. Os P98 situam-se muito abaixo do valor limite legal e mesmo do valor guia. Os valores máximos são inferiores ao valor recomendado pela OMS.

Também as concentrações de SOx apresentam valores bastante reduzidos, os quais se apresentam sintetizados no Quadro 9.

Quadro 9 Gama de Variação registada nas estações de Setúbal (CPPE e Setúbal Cidade) relativamente ao SO² nos anos de 1993 e 1994 (µg/m³)

MEDIANA	P98	MÁX. DIÁRIO
3-8	15-60	18-151

Os valores da mediana e do P98 resultaram bastante inferiores aos respectivos valores limite legais. Os valores máximos diários são também comparativamente baixos, sendo que apenas os resultados da estação da Setenave excedem o valor recomendado pela OMS (125µg/m³).

A qualidade do ar na envolvente da central termo-elétrica de Setúbal indica que a qualidade do ar não apresenta situações graves que violem os valores limite estabelecidos, pese embora, apresente problemas ocasionais em que os valores guia e valores recomendados pela OMS, sobretudo de PTS, são excedidos mas com uma frequência de ocorrência reduzida.

A qualidade do ar na zona da Secil indica não existirem problemas crónicos de qualidade, mas apenas pontuais e ligeiros.

Os valores disponíveis são insuficientes para a caracterização da qualidade do ar na zona

de Setúbal-cidade, não se encontrando disponíveis os parâmetros mais adequados a uma zona urbana nomeadamente, os óxidos de azoto.

Carregado

Tendo por base os resultados publicados pela Direcção-Geral do Ambiente e referentes aos anos de 1993 e 1994 verificou-se que:

– SO₂. A mediana dos valores médios diários obtidos durante cada ano variou de 6 a 14µg/m³, segundo as estações e os dois anos em análise, enquanto o P98 e o valor máximo diário variaram, respectivamente, entre 35 e 165µg/m³ e 41 a 282µg/m³. Verifica-se que, enquanto a mediana e o P98 não violam os valor limite legais, situando-se bastante abaixo, já os valores médios diários máximos excederam o valor guia em todas as estações, excepto RDP e Ironfer;

– NOx. Este parâmetro foi apenas monitorizado na estação de Castanheira do Ribatejo. Segundo os anos, o P98 variou entre 181 e 183µg/m³, enquanto o valor máximo horário variou de 541µg/m³, em 1993, a 420µg/m³ em 1994. O valor obtido de P98 situa-se abaixo do valor limite legal mas acima do valor guia. Também o valor máximo horário excede claramente o valor recomendado pela OMS para períodos de 1 hora (200µg/m³);

– Partículas Totais em Suspensão. Os valores médios diários obtidos durante todo o ano são relativamente elevados em todas as estações excluindo Vinha e TAK, ocorrendo mesmo a violação do valor limite legal na estação de Faiel, tanto em 1993 como em 1994 e do valor recomendado pela OMS em todas as estações. O P95 apresenta também valores elevados, entre 112µg/m³ e 416µg/m³, sendo excedido o valor limite nas estações da RDP e Faiel em 1993. Por fim, os valores máximos diários variam entre 136µg/m³ e 536µg/m³, excedendo em todos os casos o valor recomendado pela OMS para a média diária.

Verifica-se assim que na zona do Carregado existem situações crónicas e preocupantes de níveis elevados de partículas, embora se desconheça a importância comparativa da contribuição da central termo-elétrica e das outras fontes presentes na região. As situações graves de SOx e NOx são pontuais, verificando-se apenas para situações de mais baixa frequência de ocorrência e de menor gravidade, não se reflectindo pela excedência de valores limite mas apenas do valor guia.

Espera-se a actualização dos resultados disponíveis para data mais recente.

Alhandra

Na rede de monitorização da qualidade do ar associada à fábrica de cimento de Alhandra apenas se medem as Partículas Totais em Suspensão. Para esta rede apenas se encontram disponíveis, como dados para os anos de 1993 e 1994, esperando-se a disponibilização de informação para anos mais recentes.

Dos resultados observados nos anos de 1993 e 1994 verifica-se que a média aritmética dos valores médios diários anuais variou entre $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ e $122\mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo mais reduzidos nas estações de Escusa e mais elevados na estação do Centro Náutico da Cimpor. Estes valores são inferiores ao valor limite legal, mas da mesma ordem de grandeza ou superiores aos valores recomendados pela OMS.

Os P98 calculados para o mesmo ano variaram entre 114 e $300\mu\text{g}/\text{m}^3$, atingindo-se os valores mais elevados novamente na estação de Centro Náutico da Cimpor. Apenas o valor mais elevado iguala o valor limite legal.

Por fim, os valores máximos diários no período em análise variaram entre $177\mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1032\mu\text{g}/\text{m}^3$. O valor recomendado pela OMS ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$) é excedido em todas as estações e em ambos os anos analisados. Novamente os valores mais elevados ocorrem na Centro Náutico da Cimpor.

A rede de monitorização da qualidade do ar na zona de Alhandra é insuficiente, restrita à análise de apenas um parâmetro, as PTS. Os resultados obtidos indicam que a qualidade média do ar não é má. No entanto, as situações extremas (P95 e máximos) resultam em situações de má qualidade do ar, particularmente no Centro Náutico da Cimpor.

Síntese

A análise dos resultados apresentados, e pese embora a sua insuficiência, parece indicar que:

– existem problemas de qualidade do ar associados a NOx apenas no concelho de Lisboa;

– não existem problemas de níveis elevados de SOx nos locais analisados;

– o poluente que apresenta situações de níveis excessivos mais extensivos é as partículas; demonstram a existência de casos de poluição ocasional mas também crónica.

Verifica-se ser difícil estabelecer claramente a causa-efeito entre os resultados de qualidade do ar e as fontes poluidoras que originam os poluentes.

10.9.3 Fontes Poluidoras e Emissões Atmosféricas: Informação Disponível

Introdução

Nos anos recentes o número e tipo das fontes poluidoras existentes na AML tem-se caracterizado por uma situação muito dinâmica, sendo também de prever que esta situação de mudança se mantenha, pela sua relação com a evolução da conjuntura económica a que Portugal se encontra sujeito. Tendo presente esta situação compreende-se que a análise apresentada neste estudo deve ser considerada indicativa, podendo encontrar-se rapidamente desactualizada.

Por outro lado, a informação disponível relativa às fontes poluidoras é claramente escassa. Existe, por um lado, o Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas, que abrange toda a área da AML mas, infelizmente, verifica-se que a desagregação espacial deste inventário é muito pouco precisa (apenas até nível NUTE III – agrupamento de concelhos), não permitindo estabelecer uma diferenciação entre as diversas zonas presentes na AML, sendo que se verifica também que o limite da área metropolitana não pode ser correspondida em precisão a nenhum agrupamento de NUTE.

Existem, por outro lado, dois inventários regionais realizados pela Comissão de Gestão do Ar de Lisboa (CGA-L) e pela Comissão de Gestão do Ar do Barreiro/Seixal (CGA-B/S), relativos às fontes poluidoras existentes nas suas áreas de actuação. Embora estes dois inventários tenham um maior grau de detalhe, considerando com maior pormenor as diversas fontes poluidoras existentes incidem, contudo, sobre espaços territoriais limitados e não consideram a totalidade das fontes poluidoras, restringindo-se às fontes fixas industriais mais importantes não considerando as fontes móveis, nomeadamente as emissões do tráfego rodoviário.

Deste modo, o presente estudo será obrigado, para o cumprimento dos seus objectivos, a efectuar uma análise própria, identificando e caracterizando as fontes poluidoras, recorrendo a fontes de informação alternativas que rapidamente e de um modo expedito, permitam estabelecer as emissões. Estes elementos consistem nos consumos de combustível por concelho (informação publicada pela DGE), os níveis de tráfego (ex-Junta Autónoma de Estradas), movimentos de aviões no Aeroporto de Lisboa; circulação ferroviária e movimentos

portuários nos portos de Lisboa e Setúbal. Esta informação será complementada pela análise da cartografia do uso de solo e do inventário de empresas.

De qualquer modo, para algumas grandes unidades poluidoras (indústria, geração de energia eléctrica, etc) presentes na região e não abrangidas por nenhum inventário regional, foi necessário recorrer ao inquérito directo às unidades industriais por forma a recolher elementos que permitam estabelecer o tipo e quantidade de poluentes emitidos, bem como as condições de emissão.

Face ao curto prazo disponível para a sua realização houve a necessidade de limitar o número de poluentes a apenas três: Partículas; SO_x e NO_x.

Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas (CORINAIR)

A Direcção-Geral do Ambiente é responsável pela elaboração dos inventários nacionais de emissões atmosféricas. Segundo as normas da Agência Europeia do Ambiente (AEA) as estimativas são efectuadas para os seguintes poluentes: Óxidos de Enxofre (SO_x), Óxidos de Azoto (NO_x), Compostos Orgânicos Voláteis não Metânicos (COVNM), Metano (CH₄), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Óxido Nitroso (N₂O) e amoníaco (NH₃), separando as emissões por actividades poluidoras classificadas segundo a metodologia SNAP e desagregadas espacialmente até ao nível mínimo: NUTE III.

O último ano de base em que as estimativas de emissão se encontram disponíveis com uma desagregação espacial adequada para o estudo em vista é o ano de 1990. A partir daí existem estimativas nacionais de emissões (até 1995), cujo nível de desagregação nunca é inferior ao total nacional e, conseqüentemente, pouco adequado para a análise pretendida.

No Quadro 10 apresentam-se as emissões totais e por unidade de área realizadas no ano de 1990 para as unidades territoriais NUTE III abrangidas pela AML, efectuando-se uma comparação

com os valores correspondentes para o território continental, de onde se pode constatar a importância significativa das emissões nesta NUTE, sobretudo no que se refere aos óxidos de enxofre (Valadas & Gois, 1994).

De facto, verifica-se que as regiões NUTE III abrangidas: Grande Lisboa (RC132) e Península de Setúbal (RC133), são duas das três zonas do país, juntamente com o Grande Porto, onde as emissões dos principais poluentes, SO_x, NO_x, Compostos Orgânicos Voláteis (COVNM e CH₄) e CO atingem, de forma destacada, os valores mais elevadas em relação às outras regiões do território continental. De resto, o total das emissões realizadas no conjunto das regiões corresponde a 48% das emissões totais de SO_x no continente, e cerca de 28-29% das emissões de NO_x, CO e CO₂, o que demonstra a importância desta região.

Para todos os poluentes analisados, as emissões por unidade de área são superiores aos valores médios em Portugal nas regiões Oeste, Grande Lisboa e Península de Setúbal. A diferença mais expressiva corresponde ao SO_x na Península

de Setúbal, região em que as emissões por unidade de área são cerca de 17 vezes superiores à média nacional. Também apresentam diferenças relevantes as emissões por unidade de área relativamente ao monóxido de carbono (14 vezes) e óxidos de azoto (nove vezes) na Grande Lisboa. A diferença é menor no caso do metano, amoníaco e óxido nítrico, pois verifica-se que as emissões por unidade de área raramente excedem as médias do continente.

As emissões por unidade de área estimadas para o Oeste são também superiores às do continente mas, mesmo assim, a diferença é menos relevante, salientando-se o caso do SO_x, poluente para o qual as emissões são quatro superiores aos valores médios no continente. Na Lezíria do Tejo as emissões por unidade de área são inferiores aos valores médios nacionais para todos os poluentes excepto CH₄ e N₂O, em que se estimam ligeiramente superiores, muito provavelmente expressando a particular importância das emissões agrícolas e pecuárias verificada para estes dois poluentes.

Quadro 10 Emissões Atmosféricas Totais realizadas em 1990 nas regiões NUTE III abrangidas pela AML (Valadas & Gois, 1994)

ÁREA GEOGRÁFICA	CÓDIGO	ÁREA km2	SO _x TON	NO _x TON	COVNM TON	CH ₄ TON	CO TON	CO ₂ KTON	N ₂ O TON	NH ₃ TON
Continente	RC1	8 882 000	282 631	220 791	643 867	391 365	1 086 448	57 403	54 699	92 908
Grande Lisboa	RC132	104 700	15 319	23 388	45 192	13 664	175 243	4 465	1 344	1 161
P. de Setúbal	RC133	152 200	83 604	21 446	18 971	7 232	55 346	7 985	1 937	5 772
Oeste	RC131	277 500	36 468	14 842	14 680	18 435	49 204	3 010	1 869	6 143
Lezíria do Tejo	RC135	318 900	1 572	4 925	22 950	18 607	25 996	659	1 607	4 384
Total	-	853 300	136 963	64 601	101 793	57 938	305 789	16 119	6 757	17 460

EMIÇÃO POR ÁREA		TON/km ²	KTON/km ²	KG/km ²	TON/km ²				
Continente	RC1	3.18	2.49	7.25	4.41	12.23	0.65	0.62	1.05
Grande Lisboa	RC132	14.63	22.34	43.16	13.05	167.38	4.26	1.28	1.11
P. de Setúbal	RC133	54.93	14.09	12.46	4.75	36.36	5.25	1.27	3.79
Oeste	RC131	13.14	5.35	5.29	6.64	17.73	1.08	0.67	2.21
Lezíria do Tejo	RC135	0.49	1.54	7.20	5.83	8.15	0.21	0.50	1.37
Total		16.05	7.57	11.93	6.79	35.84	1.89	0.79	2.05

As emissões associadas às Grandes Fontes Poluidoras representam uma importância bastante relevante na região da Grande Lisboa e na Península de Setúbal, tal como pode ser observado no Quadro 11. Nesta tabela apresenta-se, ainda, as mesmas relações percentuais para o total de Portugal continental.

Quadro 11

Importância percentual das emissões realizadas nas Grandes Fontes Poluidoras nas regiões (NUTE III) abrangidas pela AML e no total do continente

NUTE III	CÓDIGO	SO _x %	NO _x %	COVNM %	CH ₄ %	CO %	CO ₂ %	N ₂ O %
Continente	RC1	79.82	30.30	2.73	0.77	4.57	44.82	9.63
Grande Lisboa	RC132	28.23	7.57	2.07	1.31	0.08	32.03	57.96
P. de Setúbal	RC133	96.65	76.63	5.35	6.80	37.14	77.82	84.41
Oeste	RC131	92.88	33.08	0.48	0.38	0.71	59.04	17.50
Lezíria do Tejo	RC135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	-	86.88	35.78	1.98	1.28	6.88	58.45	40.57

O inventário CORINAIR desagrega as emissões atmosféricas por 11 grupos de actividade poluidora. No Quadro 12 são apresentadas as emissões percentuais, realizadas em cada um dos grupos, para o continente e para o total das duas NUTE III mais representativas da AML: Grande Lisboa e Península de Setúbal. Dos resultados apresentados pode-se verificar a existência de uma especialização das actividades na AML, nomeadamente:

– SO_x. Nas regiões consideradas mais representativas da AML verifica-se uma especialização nas emissões resultantes da Produção de Energia Eléctrica, sendo a sua importância relativa, no conjunto total das emissões totais, 20% mais elevada do que no total no continente;

– NO_x. A AML apresenta uma importância maior dos processos produtivos (duas vezes superior ao continente), e também no caso das emissões dos sectores de comércio, serviços e doméstico (mais 32%) e Produção de Energia Eléctrica (mais 27%). Existe uma ligeira especialização das emissões resultantes da combustão industrial (104% da importância do continente), e transportes rodoviários (mais 3% relativamente ao continente). Pelo contrário, salienta-se a pequena importância das emissões resultantes da Natureza (Fogos), 0,02% da importância do continente;

– COVNM. Ocorre uma redução da importância das emissões resultantes da agricultura e da natureza (Emissões Biogénicas) e aumento da importância de todos os outros sectores, com especial ênfase na Produção de Energia Eléctrica e Uso de Solventes;

– CH₄. Para este poluente verifica-se também ocorrer uma redução da importância das emissões biogénicas e nas Outras Fontes Móveis. Aumenta a importância das emissões resultantes da Produção de Energia Eléctrica (8 vezes superior), e nos sectores de Comércio, Serviços, Domésticos, Transportes Rodoviários e Resíduos, em que a importância acresce 5 a 6 vezes relativamente à importância das emissões destes sectores no total do continente;

– CO e CO₂. Para ambos os poluentes verifica-se que aumenta a importância das emissões resultantes dos processos produtivos (5 vezes no caso do CO₂ e 2,5 vezes no caso do CO). Enquanto o CO aumenta a importância nos sectores de geração de energia eléctrica (mais 76%), Comércio, Serviços, Domésticos e Transportes Rodoviários (26 a 27%), no caso do CO₂ o aumento é inferior ao caso da geração de energia eléctrica (mais 25%), Comércio, Serviços e Domésticos (mais 23%), Transportes (mais 4%), e também ocorre na combustão industrial (mais 8%);

– NH₃ e N₂O. Verifica-se o acréscimo da importância relativa das emissões resultantes da produção industrial (12 vezes no caso do N₂O e dez vezes no caso do amoníaco) e também de todos os sectores associados à combustão industrial com exclusão das outras fontes móveis. Reduz-se a importância das emissões resultantes da agricultura e da natureza.

Inventários Regionais

Na área de intervenção do PROT-AML foram efectuados dois inventários de emissões poluentes atmosféricas:

– Inventário de Emissões Gasosas do Concelho de Lisboa, publicado pela Direcção Regional de Lisboa e Vale do Tejo e referente ao ano de 1989;

– Inventário de Emissões Gasosas dos concelhos de Barreiro e Seixal. O ano de referência é 1993 esperando-se, para breve a publicação dos resultados.

Ambos os inventários baseiam-se na inventariação de fontes poluidoras industriais.

Especificamente para a área industrial da Quimiparque no Barreiro foi efectuado para a Câmara Municipal do Barreiro o "Estudo de Condicionantes Ambientais do Complexo da Quimigal no Barreiro".

Quadro 12

Distribuição das Emissões Totais realizadas no continente e nas regiões da Grande Lisboa e Península de Setúbal por Grupo de Actividade Poluidora.

NUT	GRUPO	SO _x	NO _x	COVNM	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃
Continente RC1	Geração Energia Eléctrica	61.8	22.7	0.1	0.1	0.2	24.7	4.1	0.0
	Comércio, serviços e doméstico	1.5	1.4	1.6	1.8	10.8	6.1	0.4	0.0
	Comb. Industrial	26.8	12.2	0.6	0.7	30.4	27.4	3.9	0.0
	Processos de Produção	3.9	2.0	3.9	0.4	1.0	6.1	3.6	6.4
	Ext. Dist. Comb. Fósseis	0.0	0.0	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	Uso de Solventes	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Transp. Rodoviários	4.9	48.3	12.6	0.4	56.5	14.9	0.7	0.1
	Outras Fontes Móveis	1.1	10.9	0.9	0.0	1.1	2.6	0.1	0.0
	Resíduos	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	0.7	0.0	0.0
	Agricultura	0.0	0.0	0.6	52.0	0.0	0.0	56.5	93.5
	Natureza	0.0	2.5	68.0	35.1	0.0	17.5	30.8	0.0
AML RC 132 e 133	Geração Energia Eléctrica	73.3	28.9	0.2	0.7	0.3	30.9	21.6	0.0
	Comércio, serviços e doméstico	1.2	1.8	4.3	8.8	13.5	7.5	1.6	0.0
	Comb. Industrial	18.5	12.7	1.0	2.1	8.8	29.7	13.4	0.0
	Processos de Produção	3.8	4.0	6.0	1.0	4.6	14.9	43.6	68.4
	Ext. Dist. Comb. Fósseis	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Uso de Solventes	0.0	0.0	42.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Transp. Rodoviários	3.0	49.7	33.6	2.0	71.7	15.5	2.5	0.2
	Outras Fontes Móveis	0.2	2.8	2.2	0.0	1.0	0.4	0.0	0.0
	Resíduos	0.0	0.0	0.0	52.1	0.0	1.0	0.0	0.0
	Agricultura	0.0	0.0	0.1	26.2	0.0	0.0	12.1	31.5
	Natureza	0.0	0.0	8.1	7.0	0.0	0.2	5.2	0.0

Fontes Poluidoras Industriais.

Introdução

Como referido, a AML caracteriza-se por uma concentração relativamente elevada de fontes emissoras para a atmosfera, não só em resultado da existência de um número elevado de grandes unidades industriais, capazes de influenciarem a qualidade do ar a nível regional, mas também devido à forte concentração urbana.

De facto, a actividade industrial é muito significativa, representando, em relação ao país, cerca de 41% do volume de vendas e 20,4% do emprego (DGI, 1999).

De salientar que a actividade industrial nesta zona se encontrou nos últimos anos e é provável que assim continue, sujeita a grandes alterações na quantidade e qualidade das fontes poluidoras existentes, verificando-se o encerramento de algumas unidades e a conversão de outras.

Salienta-se o encerramento em 1993 da refinaria de Lisboa, em Cabo Ruivo.

De qualquer modo, existe uma considerável diversificação dos vários sectores industriais, embora dominem, quer em emprego quer em número de empresas, os sectores da "alimentação e bebidas", "edição e impressão" e "produtos metálicos" (DGI, 1999).

As principais concentrações industriais situam-se na margem norte do Tejo, num arco que toma como centro o concelho de Lisboa, englobando Oeiras e Cascais, Amadora e Sintra, Loures e Vila Franca de Xira. Na margem sul, por sua vez, dominam os concelhos de Almada, Seixal, Palmela e Setúbal (DGI, 1999).

Concelho de Lisboa

O inventário de emissões do concelho de Lisboa, efectuado no âmbito das competências da Comissão de Gestão do Ar de Lisboa, analisou 45 unidades industriais, escolhidas por serem

instalações industriais de primeira classe constantes do Despacho Normativo n.º 110/85 de 20 de Novembro. Analisou também geradores de vapor do sector de serviços. De entre as unidades fabris existentes salientam-se, pelo seu número ou importância:

– seis unidades de torrefação. Salienta-se a emissão de partículas, aldeídos e ácidos orgânicos (estes últimos associados a problemas de odor) além das emissões características da combustão de lenha e gasóleo;

– oito unidades de fabricação de betão pronto e uma unidade de produção de gesso. Resulta na emissão de partículas nos processos de britagem, armazenamento (silos ou parques) e transporte de materiais tais como pedra, areia, brita e cimento. No caso do gesso, também, inclui emissões de cozimento do pó;

– quatro unidades de fabricação de alimentos compostos para animais. De entre os poluentes emitidos salientam-se as partículas, resultantes dos vários processos de armazenamento (ensilagem), moagem, granulação e descarga (ensacamento);

– quatro fábricas de chocolate. As emissões resultam, sobretudo, da combustão nas caldeiras de geração de vapor;

– seis unidades da indústria básica de metais ferrosos e quatro de fundição de metais não ferrosos. Operam em matéria-prima que pode ser latão, bronze, alumínio, prata e bronze, procedendo-se à sua fusão e injeção nos moldes. Emitem-se parte dos elementos da liga sob a forma de óxidos: ZnO, PbO, SnO e CuO;

– uma refinaria de petróleo, encerrada desde 1993. Incluía um processo de destilação atmosférica, destilação de vácuo e craqueamento catalítico. Resulta em emissões originadas nos processos de queima nas fornalhas, na regeneração do catalisador, nas perdas da unidade sulfídrica da unidade Claus e na oxidação do asfalto;

– uma unidade de produção de anidrido ftálico. As emissões atmosféricas resultam quer da queima de combustível nas caldeiras, quer da incineração catalítica dos efluentes gasosos e da incineração térmica dos efluentes líquidos.

As emissões no concelho de Lisboa foram estimadas recorrendo a factores de emissão recolhidos sobretudo na Environmental Protection Agency (EPA) dos EUA.

Segundo as conclusões do estudo identificaram-se três zonas críticas no concelho de Lisboa:

– Alcântara. Zona urbano-industrial onde se encontravam as fábricas de refinação de açúcar e fabricação de sabões e margarinas;

– Marvila. Zona industrial, incluindo fábricas de produção de sabões, resinas e rações;

– Cabo Ruivo. Zona onde se salienta a refinação de petróleo e a fábrica de anidrido ftálico e ftalatos.

Verifica-se, no entanto, que a situação actual é bastante diferente da existente na altura da realização desse estudo realçando-se, nomeadamente, o encerramento da refinaria de Cabo Ruivo (tendo restado apenas a fábrica de gás de cidade), da refinação de açucares de Alcântara, movida para Santa Iria da Azóia e das fábricas de sabões de Alcântara e Marvila. A situação existente modificou-se, deste modo, de forma significativa face à data de realização do relatório, pelo menos no que se relaciona com as grandes fontes poluidoras.

De resto, excluindo as grandes unidades industriais e segundo o mesmo estudo, domina, no concelho de Lisboa, um tecido industrial caracterizado, por:

– grande número de pequenas indústrias dispersas, em condições de laboração artesanais;

– chaminés de pequena dimensão condicionando desfavoravelmente a dispersão de poluentes, sobretudo tendo em consideração a configuração da edificação urbana que condiciona a dispersão dos poluentes;

– equipamentos de remoção inexistentes ou funcionando em condições deficientes.

O referido relatório declara a tendência para a extinção ou reconversão das unidades de pequena dimensão situadas no centro da cidade de Lisboa e também para a recolocação das unidades de grande dimensão em parques industriais localizados nos arredores da cidade.

Os resultados de estimativa de emissões atmosféricas obtidos apresentam as emissões de SO_x como as mais elevadas no concelho de Lisboa, com 4105ton, seguindo-se as partículas (2404ton.) e o monóxido de carbono (2020ton/ano). As emissões de NO_x situam-se próximo de 500 ton/ano enquanto os Compostos Orgânicos Voláteis correspondem a emissões

reduzidas. Estes resultados referem-se apenas às fontes poluidoras analisadas.

Barreiro / Seixal

Na zona do Barreiro-Seixal verificava-se até recentemente uma das maiores concentrações a nível nacional de grandes unidades de produção industrial, responsáveis por emissões significativas de poluentes atmosféricos.

As unidades industriais existentes nesta área incluem instalações de dimensão claramente superior às existentes no concelho de Lisboa. Por tal razão neste inventário foi efectuada uma triagem mais selectiva das unidades.

Pese embora o facto do relatório final do inventário realizado nesta zona não estar completo salientam-se, de entre as grandes unidades poluentes localizadas nesta zona:

- Complexo industrial da ex-Quimigal, compreendendo a fábrica do Lavradio e a Fábrica do Barreiro;
- Unidade Integrada de Produção de Aço e Ferro – Siderurgia Nacional, S.A.;
- Central termoeléctrica do Barreiro (CPPE, S.A.).

A central Termoeléctrica do Barreiro é uma unidade de co-geração que distribui vapor a algumas unidades industriais do complexo industrial (Fisipe e Quimigal) além de produzir energia eléctrica para a rede eléctrica nacional. A produção de vapor é efectuada por duas caldeiras a fuelóleo.

Esta unidade procede à monitorização em contínuo, após 1996, das emissões de SO_x, NO_x e Partículas.

A Quimigal U.F.A do Barreiro fabrica adubos simples (superfosfatos) e compostos (NPK). Em 1993 encontravam-se em funcionamento os seguintes processos produtivos:

- Superfosfatos I e II;
- Moagem de Fosforite;
- Granulação de adubos IV.

A Quimigal U.F.A. do Lavradio fabrica Amoníaco, Ácido Nítrico, Nitrato de Amónia e Ureia. Efectua, também, a recuperação do enxofre contido na matéria-prima da fábrica de amoníaco, produzindo ácido sulfúrico.

Das restantes unidades industriais presentes nos dois concelhos foi também atribuída uma importância especial a:

- Quimitécnica, compreendo a unidade de produção de Fosfato Dicálcico e Sulfato de Alumínio;
- FISIFE – Fibras Sintéticas de Portugal, SA (fábrica de fibras sintéticas acrílicas);
- LUSOL – Companhia Lusitana de Óleos, SA. Processa sementes oleaginosas produzindo óleo bruto através de um processo de prensagem e extracção por solvente. A fracção não aproveitada, a farinha, é aproveitada para a formação de rações, após granulação. A refinação do óleo bruto, também realizada nesta unidade, origina uma fracção que, recentemente, é utilizada para fabricação de sabões.
- Prólíxo, Lda, procede ao tratamento e incineração de resíduos sólidos;
- Produção de produtos de cerâmica para construção (três unidades);
- Unidades de processamento de cortiça e borracha;
- Unidades de produção de tintas e vernizes (duas unidades);
- Diversas outras unidades de indústria química: Destilação de Óleos Essenciais; Produção de Plásticos; Agar-agar; explosivos e rações para animais.

Um último aspecto relevante prende-se com o facto de a área industrial existente no Barreiro/Seixal ser uma das que nos últimos anos tem apresentado uma maior situação de instabilidade, tendo ocorrido o encerramento de diversas unidades. Por este facto, o inventário que foi efectuada para o ano de 1995 poderá encontrar-se já desactualizado.

A central termoeléctrica do Barreiro é uma central de cogeração, gerando energia eléctrica para a rede nacional, bem como vapor para alimentação do complexo industrial da ex-Quimigal (DOPR,1993). Esta central térmica consome fuelóleo como fonte de energia, com um consumo máximo de 20ton/h equivalente, portanto, a uma capacidade nominal de queima de cerca de 230MW (DOPR,1993). No total das centrais térmicas existentes no território continental apresenta uma importância relativamente diminuta, contribuindo apenas com 1,4% da capacidade de produção instalada. Os gases de combustão são emitidos por uma chaminé com 104m de altura.

Setúbal

Não existe um inventário de emissões atmosféricas específico para a zona de Setúbal.

Na zona industrial de Setúbal salientam-se as seguintes unidades poluidoras, tendo em consideração a sua dimensão: Central Térmica de Setúbal; Fábrica de Pasta de Papel da Portucel; Fábrica de Cimento Secil; e Fábrica da SAPEC (Adubos de Portugal, S.A.).

Nesta zona existem outras indústrias de menor importância mas que, nem por isso devem deixar de ser referidas, tais como os estaleiros da Lisnave (Mitreña), a fábrica da Renault, a fábrica da Volkswagen (Auto-Europa), etc. As características das suas emissões não as tornam fontes poluidoras significativas a nível regional, restringindo-se os seus efeitos ao nível local.

A central termoelétrica de Setúbal entrou em serviço em 1979, mas apenas adquiriu a sua capacidade de produção total em 1982. Localiza-se na península da Mitreña, a sudeste da Cidade de Setúbal. Tal como a central do Barreiro consome fuelóleo, mas tem uma capacidade instalada muito maior. De facto possui 4 grupos geradores com uma capacidade nominal de queima de 56ton/h. Equivale essa capacidade a cerca de 2600MW. Em termos de produção de energia eléctrica é a terceira maior central, após as centrais de Sines e do Pêgo, correspondendo a cerca de 21% da capacidade produção térmica no continente. Emite por duas chaminés, cada uma com 200m de altura. Recentemente foram instalados despoeiradores, para controle das emissões de partículas (DOPR, 1993).

Margem Norte do Tejo

Também se desconhece a existência de inventários de fontes poluidoras para toda a zona urbano-industrial que se estende desde Sacavém até Vila Franca de Xira, ao longo da margem do rio Tejo.

Na margem norte do rio Tejo ocorre ainda uma certa ocupação industrial de entre as quais se salienta, pela sua capacidade de influenciar a qualidade do ar em zonas afastadas, a Fábrica de Cimentos de Alhandra, a Central Térmica do Carregado e a fábrica de Adubos de Alverca (ADP – Adubos de Portugal, S.A.).

No entanto encontram-se presentes numerosas indústrias de menor dimensão, de entre as quais se salientam:

– COVINA, Companhia Vidreira Nacional, SA (St.ª Iria de Azóia);

– Alcântara Refinarias – Açúcares, SA (St.ª Iria de Azóia);

– Solvay Portugal, Agroquisa – Agro-químicos (Póvoa de Santa Iria);

– Tintas Robbialac, Tintas Dyrup, Indústria Lever Portuguesa entre Sacavém e S. João da Talha.

Região Norte da AML

A ocupação industrial centraliza-se nos concelhos de Amadora, Sintra e Loures.

As unidades industriais são, de uma forma geral, de menor importância do que nas zonas anteriormente referidas, incluindo unidades como a Cometna (Famões), Hovione (Loures), Resiquímica (Sintra), Bayer (Cacém) e Rhône-Poulenc Agro (Cacém).

Sector Doméstico, Serviços e Administração

Em associação às actividades domésticas e de serviços salienta-se a presença de emissões associadas a equipamentos (Hospitais, Instalações de Ensino, etc) e às Estações de Tratamento de Resíduos Urbanos e Estações de Tratamento de Águas Residuais.

No caso de hospitais e estruturas de ensino as emissões decorrem sobretudo de equipamentos de combustão para aquecimento (caldeiras) e de incineração de resíduos.

As estações de tratamento, quer de águas residuais quer de resíduos sólidos urbanos, afectam a qualidade do ar sobretudo pela emissão de gases de decomposição, quer metano, quer compostos orgânicos voláteis, que se repercutem na formação de odores.

Encontra-se previsto, num prazo muito curto, a entrada em funcionamento de novas unidades responsáveis por emissões poluidoras, salientando-se a central de incineração de resíduos sólidos urbanos de S. João da Talha, na margem norte do Tejo, próximo a Sacavém.

Emissões Atmosféricas Resultantes dos Transportes

O carácter maioritariamente urbano de grande parte da AML é responsável pela importância significativa das fontes poluidoras móveis: vias rodoviárias e ferroviárias, além do Aeroporto Internacional de Lisboa na Portela.

Nas emissões do tráfego rodoviário distinguem-se as emissões verificadas nas principais vias de comunicação, na zona rural e entre centros urbanos, das emissões resultantes do tráfego urbano, disperso pelas artérias embebidas na mancha urbana.

Tal como se verificou para as fontes poluidoras industriais, também o tráfego rodoviário e as suas emissões sofreram alterações significativas nos anos recentes e será de esperar que tal situação se continue a verificar. De entre os principais factores envolvidos salienta-se:

- o aumento muito sensível do parque automóvel (e da taxa de motorização) e do consumo de combustível associado. A nível nacional verificou-se que, entre 1990 e 1995, o parque automóvel cresceu 55% (Anecra) enquanto o consumo cresceu, no mesmo período e também a nível nacional, 36% e 33%, respectivamente, para a gasolina e para o gasóleo;
- a melhoria das acessibilidades a Lisboa e aos outros centros urbanos, criando condições para o aumento do tráfego privado face aos transportes públicos, que não têm acompanhado as exigências de evolução, permitindo a expansão da zona residencial para distâncias sucessivamente maiores relativamente a Lisboa;
- a criação de novos centros de emprego externos a Lisboa, nem sempre em associação aos locais residenciais;
- o aumento, a nível global, do tráfego de mercadorias;
- a expansão da rede do metropolitano e das linhas de caminho de ferro;
- a introdução do parqueamento pago em várias zonas da cidade de Lisboa. No entanto, não se procedeu à criação de zonas de parqueamento externas a Lisboa com uma dimensão suficiente

para absorver o tráfego afluente e em associação modular à rede de transportes públicos;

– a redução das emissões unitárias do parque automóvel pela inclusão necessária (em cumprimento das normas comunitárias) após 1993, de catalisador de três vias em todos os novos veículos ligeiros a gasolina. Em 1995 a percentagem de veículos a gasolina providos de catalisador atingia cerca de 21%. A utilização de catalisador reduz as emissões de CO, NO_x e COV;

– redução substancial das emissões de chumbo pela substituição da gasolina normal e super por gasolina sem chumbo. A venda de gasolina sem chumbo cresceu de forma significativa entre 1990 e 1996 passando de 2% em 1990 até 41% nesse último ano. Nos concelhos da AML a percentagem de venda de gasolina sem chumbo é ainda superior, tendo atingido em 1995 a percentagem de 47.5%;

Emissões de Tráfego Rodoviário e Organização Urbana

Parte das emissões realizadas na AML podem ser relacionadas com problemas estruturais de ordenamento, nomeadamente as que se associam às emissões do tráfego rodoviário. São igualmente importantes as emissões atmosféricas resultantes do sector dos transportes marítimos e pescas, quer em resultado das emissões de combustão dos movimentos marítimos quer em resultado das operações associadas.

Algumas razões contribuem para a importância das emissões do tráfego automóvel. Por um lado tem-se vindo a verificar um aumento do tráfego das zonas limítrofes de Lisboa para o interior da malha urbana e que resulta da dissociação entre a zona de emprego e a zona habitacional. Nos tempos mais recentes esse tipo de movimento tem-se alargado, verificando-se o aparecimento de novos centros ocupacionais e a existência de maior tipo de fluxos, inclusive casos em que a zona habitacional se situa em Lisboa e a zona ocupacional em zonas limítrofes.

Esta situação cria a necessidade de movimentação, que é favorecida pelo recente aumento das infra-estruturas de acesso rodoviário à capital (CREL, CRIL, A12, Ponte Vasco da Gama) reduzindo o tempo de percurso casa-emprego e aumentando o percurso rodoviário total.

Por outro lado, a inexistência de infra-estruturas adequadas, associando estruturas de estacionamento interligadas à rede de transportes públicos, torna difícil a opção pelo transporte colectivo e pela adopção de meios de transporte menos poluentes (localmente) como é o caso do transporte ferroviário (incluindo metropolitano). Nas zonas ocupacionais, nomeadamente Lisboa, o aumento do afluxo de tráfego traduz-se em congestionamentos, resultando no aumento das emissões atmosféricas para a mesma distância percorrida. Relativamente ao trânsito rodoviário de mercadorias, o seu acréscimo têm-se verificado a nível internacional com a globalização da economia.

Inventários de Tráfego

A ex-Junta Autónoma de Estradas (JAE) publicou os últimos resultados de recenseamento de tráfego na rede nacional do continente para o ano de 1995. Da análise dos resultados publicados (JAE, 1995) verifica-se que as vias de maior volume de tráfego, superando os 30 000 veículos por dia (TMD – Tráfego Médio Diário) consistem nos principais acessos a Lisboa: Auto-estrada de Cascais (IC15), Ligação a Sintra/Amadora (IC19), Auto-estrada de Loures (IC1), Auto-estrada do Norte (IC2), EN10 (Lisboa-Sacavém), Auto-estrada do Sul até ao Fogueteiro (IP7) e Ligação à Costa da Caparica (IC20). Seguem-se, em ordem decrescente de importância, onde circulam entre 15 a 30 mil

veículos por dia, a CREL (IC18), a ligação ao Barreiro (IC21) e outras vias de ligação entre as principais artérias.

Os resultados apresentados não incluem, no entanto, a importância da instalação da Ponte Vasco da Gama e da A12, que liga Montijo a Palmela. Por sua vez a Direcção-Geral dos Transportes Terrestres (DGTT) efectuou um inventário da mobilidade na região da AML. Os dados recolhidos relativos a viagens diárias na área e que são de importância essencial, também não foram incluídos.

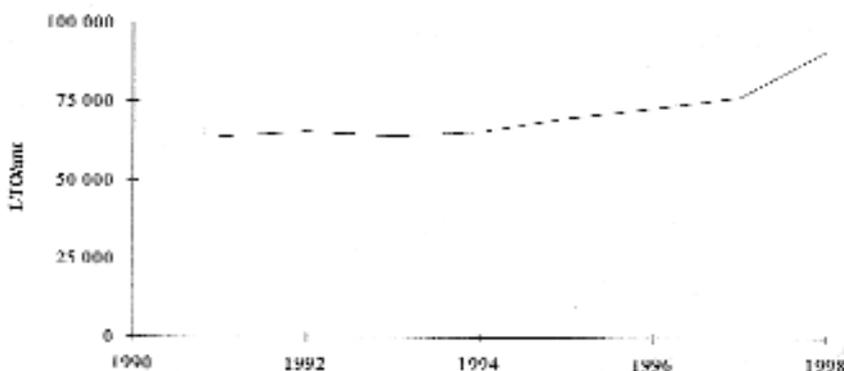
Aeroporto de Lisboa

O número de movimentos de aviões (aterragens e descolagens) tem crescido nos últimos anos, tendo passado de cerca de 70 mil movimentos em 1995 até 91 mil em 1998. A evolução no período compreendido entre 1995 e 1998 pode ser analisada no Gráfico 1.

As emissões dos veículos aéreos podem ser apenas consideradas locais, no sentido de afectarem a qualidade do ar, quando efectuadas até uma altura de cerca de mil metros (aproximadamente 914m). As emissões associadas a um ciclo aterragem e descolagem até essa altitude são normalmente denominadas LTO (Land Take Off).

Gráfico 1

Movimentos Aéreos (Aterragens+Descolagens) no Aeroporto de Lisboa



Fonte: ANA entre 1995 e 1998; INE 1990 a 1995)

Elementos Adicionais/Alternativos

Face às lacunas notadas nos elementos disponíveis no momento, nomeadamente a inadequada desagregação das emissões e a desactualização do último ano em que esses elementos se encontram disponíveis, será necessário estimar, neste estudo, a distribuição espacial das emissões a um nível inferior de detalhe.

Para cumprir tal objectivo, e limitando análise aos três principais poluentes: Partículas, Óxidos de Enxofre (SO_x) e Óxidos de Azoto (NO_x), o elemento essencial é o conhecimento dos consumos de combustível. Este elemento encontra-se disponível a nível de concelho, em elementos publicados pela Direcção-Geral de Energia para os anos de 1994 a 1996 (Figuras 3, 4, 5 e 6).

Porque algumas actividades industriais de grande dimensão originam emissões de combustão sob condições muito particulares (por intermédio de chaminés de grande altura) ou porque apresentam emissões de processo significativas, serão analisadas de forma individualizada, a partir de elementos de caracterização parcialmente já recolhidos pela Direcção-Geral do Ambiente (DGA), pela Direcção Regional de Ambiente de Lisboa e Vale do Tejo (DRA-LVT), pela Comissão de Gestão do Ar de Lisboa (CGA-L) e pela Comissão de Gestão do Ar do Barreiro/ Seixal (CGA-B/S).

Os consumos de combustível incluem, no entanto, tanto a utilização de combustíveis fósseis na indústria, comércio, serviços e sector doméstico, como também os consumos destinados à circulação de veículos de transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo, os quais resultam em emissões, em quantidade e condições de emissão, muito diferentes das fontes poluidoras móveis, pelo que serão consideradas separadamente. A caracterização das emissões das fontes móveis necessita da informação dos níveis de tráfego realizados nas principais vias rodoviárias, elementos recolhidos e a fornecer pela Junta Autónoma de Estradas.

Os restantes consumos, não incluídos nas categorias especiais anteriores (grandes unidades industriais e fontes móveis), incluem os que são realizados em instalações industriais de pequena e média dimensão onde podem ser utilizados em caldeiras, fornos e motores. Incluem também as emissões resultantes dos processos de combustão

em unidades de serviços (como é o caso dos hospitais), nas restantes actividades de serviços, comércio e instituições, sendo neste tipo de instalações utilizados predominantemente em caldeiras. Por fim, inclui-se todo o consumo doméstico, predominando em Portugal o consumo de gases derivados de petróleo (butano, propano e gás de cidade).

Condicionantes Legais

Relativamente à qualidade do ar, a legislação nacional é composta por vários Decretos-Lei e Portarias (ver Cronologia da Legislação Portuguesa), que reflectem a política de preservação, melhoria do ambiente e defesa da sua qualidade, consignada na Lei de Bases do Ambiente, associada à promoção de um desenvolvimento harmonioso das actividades económicas e que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 352/90, publicado em 9 de Novembro, constitui o enquadramento de uma política de protecção e melhoria da qualidade do ar. De acordo com este documento, "os problemas de poluição atmosférica resultantes do desenvolvimento urbano e industrial e do crescimento da utilização de veículos automóveis reflectem-se na saúde pública e no bem-estar da população e também na preservação da fauna, flora, riquezas paisagísticas e património histórico e cultural". Este documento legal transpôs, ainda, para o direito interno, a directiva relativa às grandes instalações de combustão (n.º 88/609/CEE), a directiva sobre prevenção da poluição atmosférica provocada por incineradores (n.º 89/369/CEE), a directiva que fixou novos valores limites e novos valores guias de qualidade do ar para o dióxido de enxofre e partículas (n.º 89/427/CEE) e, ainda, a Directiva n.º 87/817/CEE relativamente à poluição provocada pelo amianto.

Cronologia da Legislação Portuguesa

- Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro – Estabelece o regime de protecção e controle da qualidade do ar.
- Portaria n.º 1233/92, de 31 de Dezembro – Aprova o regulamento do Regime Geral das Comissões de Gestão do Ar.
- Portaria n.º 286/93, de 12 de Março – Fixa os valores limite e os valores guia no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, os valores limite para o chumbo e os valores guia para

Fig. 3
Consumo de Fuelóleo por Concelho

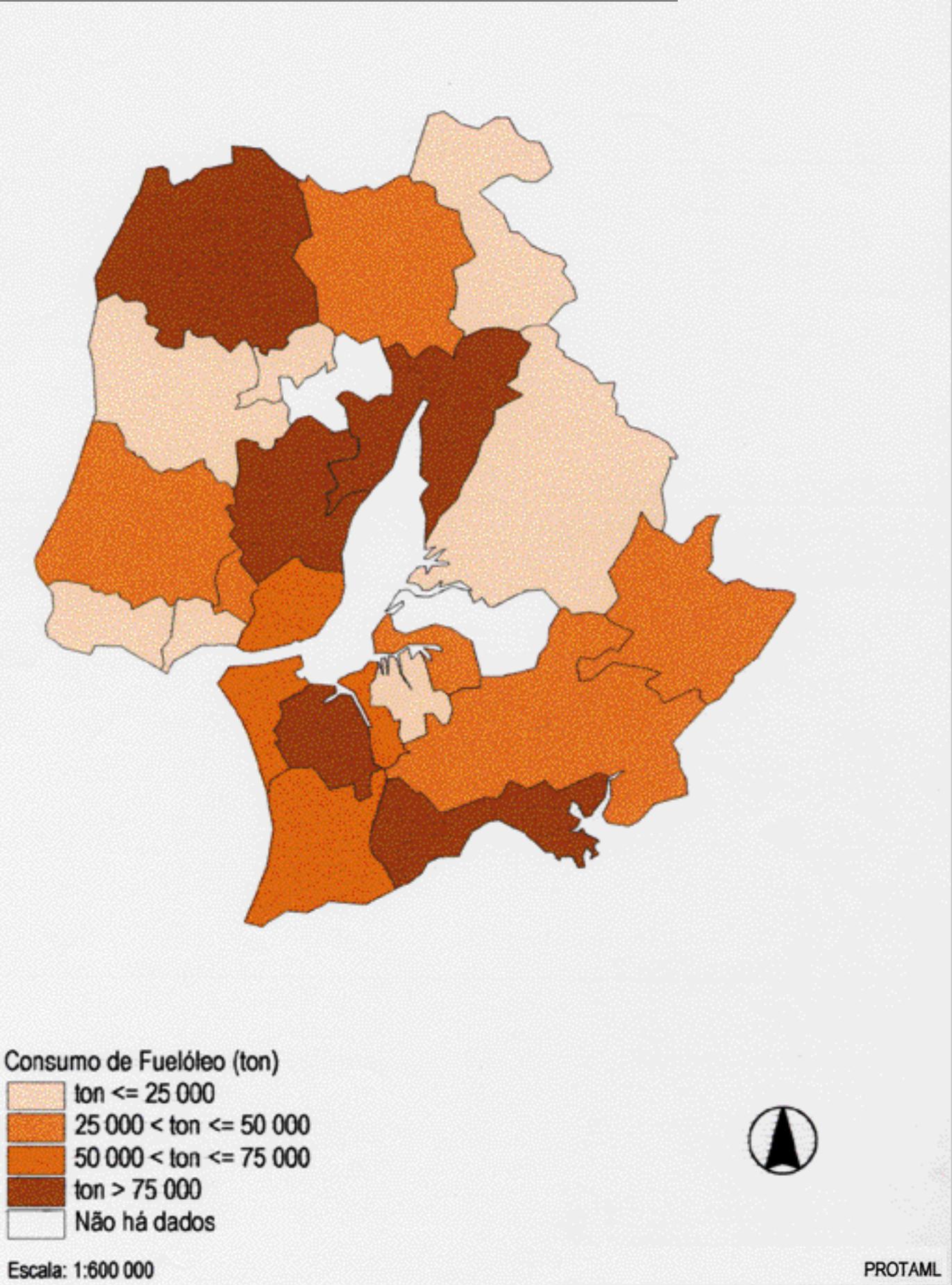
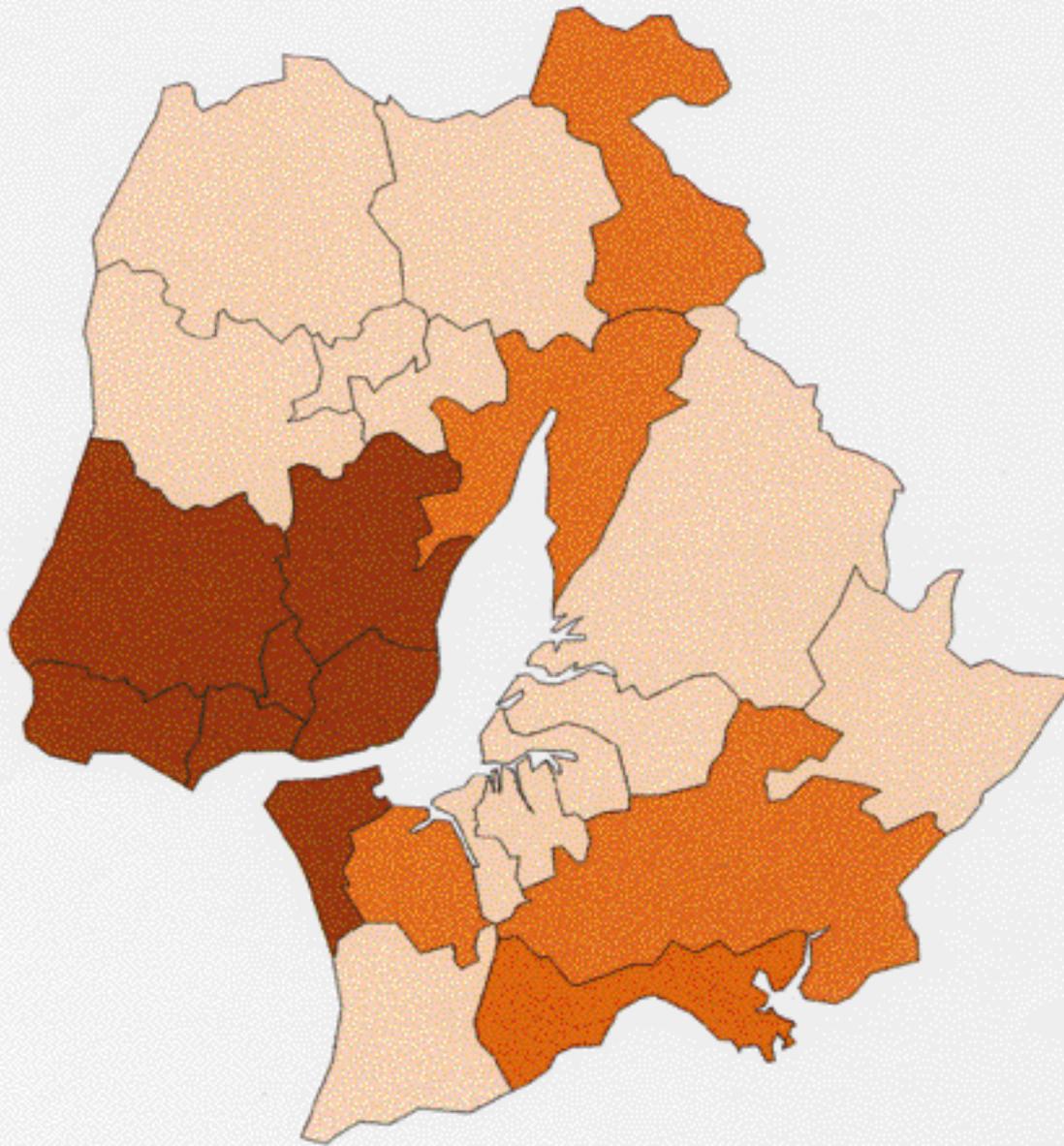


Fig. 4
Consumo de Gasolina por Concelho



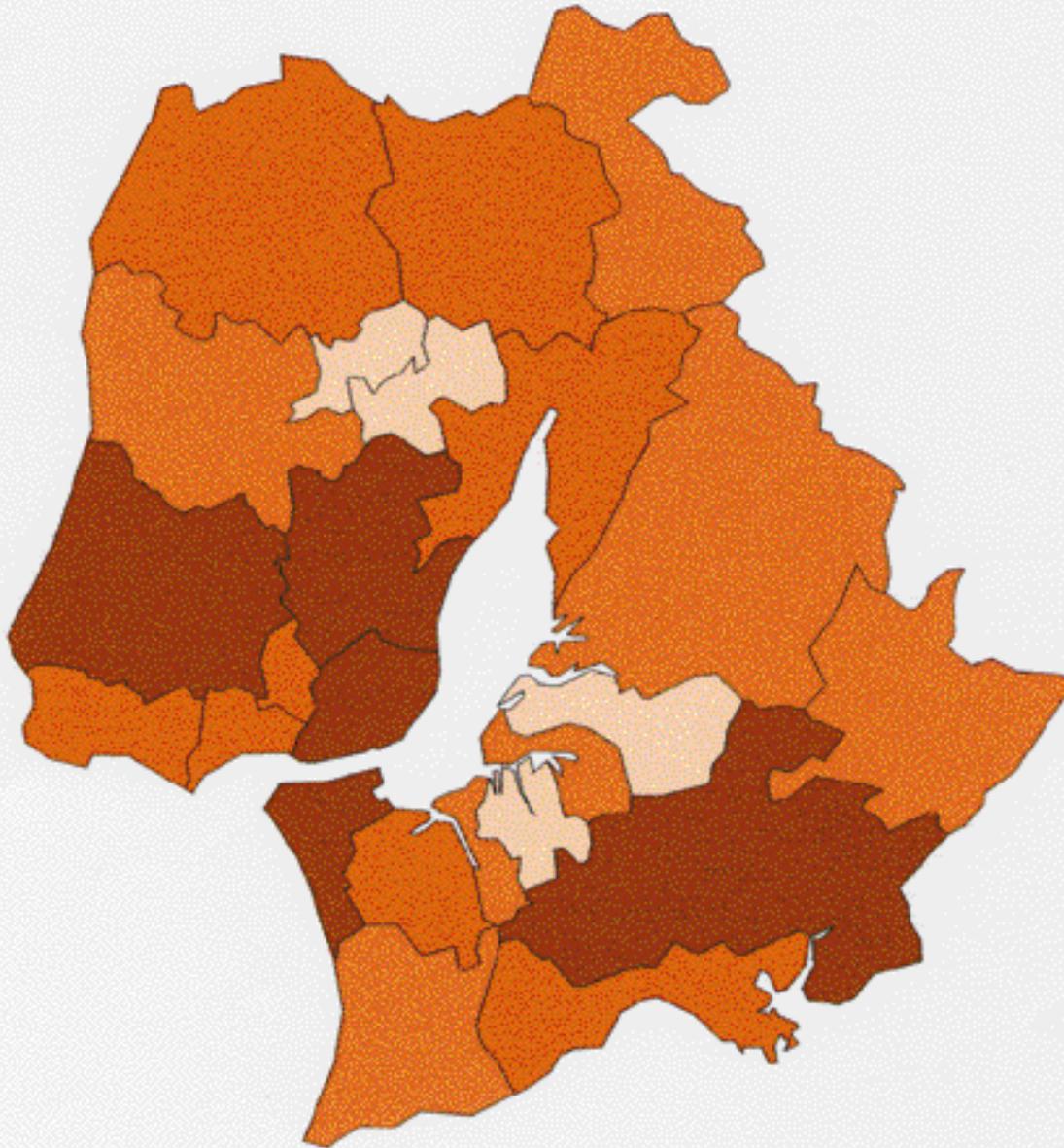
Consumo de Gasolina (ton)

- ton ≤ 10 000
- 10 000 < ton ≤ 20 000
- 20 000 < ton ≤ 30 000
- ton > 30 000



Escala: 1:600 000

Fig. 5
Consumo de Gasóleo por Concelho



Consumo de Gasóleo (ton)

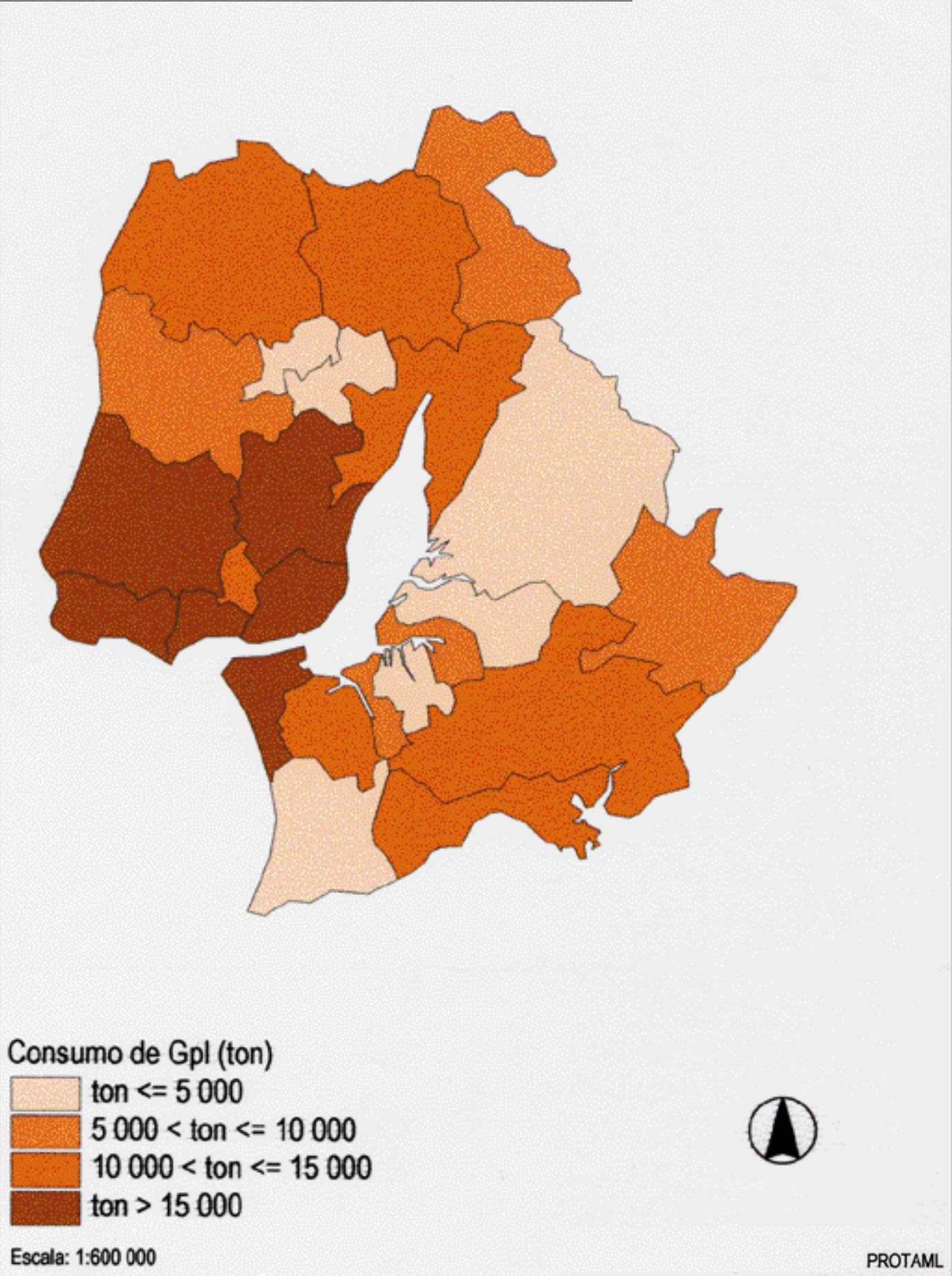
ton \leq 10 000
10 000 < ton \leq 20 000
20 000 < ton \leq 30 000
ton > 30 000



Escala: 1:600 000

PROTAML

Fig. 6
Consumo de GPL por Concelho



o ozono. Estabelece os métodos de referência para a amostragem e análise dos poluentes mencionados. Fixa os valores limites de emissão de aplicação geral, a tabela das substâncias cancerígenas e os valores limite de emissão sectoriais.

- Portaria n.º 1058/94, de 2 de Dezembro – Altera a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março.
- Portaria n.º 623/96, de 31 de Outubro – Estabelece os limiares para as concentrações atmosféricas de ozono. Incumbe o Instituto de Meteorologia de estabelecer mecanismos de monitorização, de intercâmbio de informações e de informação e alerta da população, no que respeita à poluição atmosférica pelo ozono.
- Portaria n.º 125/97, de 21 de Fevereiro – Altera a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, relativamente à incineração de resíduos urbanos referida no anexo VI.
- Portaria n.º 399/97, de 18 de Junho – Introduce ajustamentos à Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, relativamente aos limites de emissão para as novas instalações de combustão que utilizem combustíveis sólidos, referida no anexo VI.
- D. Rectificação n.º 11-H/97, de 30 de Junho – De ter sido rectificadora a Portaria n.º 399/97, de 18 de Junho dos Ministérios da Economia e do Ambiente que altera a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março.
- Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho – Define as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar e transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 96/62/CE do Conselho, de 27 de Setembro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.

O conjunto da legislação nacional está presentemente a ser alterada em função de duas directivas comunitárias publicadas recentemente, uma sobre avaliação e gestão da qualidade do ar (Directiva do Conselho 96/62/CE, de 27 de Setembro de 1996, transposta para a ordem jurídica nacional através do Dec. Lei n.º 276/99, de 23 de Julho) e outra relativa a valores limite para alguns poluentes no ar ambiente (Directiva do Conselho 99/30/CE). A primeira é vulgarmente designada como directiva "Mãe" e a segunda directiva referida é designada por directiva "Filha".

O mais recente Decreto-Lei publicado (Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho) refere que, "após terem decorrido quase dez anos sobre a adopção do Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro, em que se procedeu à regulamentação das

propostas em matéria de protecção do ar, previstas na Lei de Bases do Ambiente, bem como à transposição para direito nacional da legislação comunitária existente na matéria, ocorreram alterações de enquadramento político e científico no domínio da gestão do recurso ar, a nível comunitário e nacional, o que torna necessário introduzir alterações no quadro legislativo da gestão desta importante componente ambiental natural". Assim, o referido diploma "transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 96/62/CE, do Conselho, de 27 de Setembro, relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, a qual institui um novo quadro habilitante em matéria de gestão da qualidade do ar, em que é notório a introdução de uma nova filosofia e orientação neste domínio". Este documento refere ainda que "tal alteração provoca assim, necessariamente, a cisão documental e formal do Decreto-Lei n.º 352/90, o qual sem conhecer uma revogação total, sofre obrigatoriamente uma revogação parcial, precisamente nas matérias que agora são objecto desta iniciativa legislativa, ou seja a definição da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente".

Este diploma tem por objectivo a definição de princípios base de apoio à política de gestão da qualidade do ar e a posterior definição e estabelecimento de objectivos para a qualidade do ar ambiente no território nacional, a fim de evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade; pela avaliação, com base em métodos e critérios comuns, da qualidade do ar ambiente em todo o território nacional; pela obtenção de informações adequadas sobre a qualidade do ar ambiente e sua disponibilização ao público, nomeadamente através de limiares de alerta; e pela preservação da qualidade do ar ambiente sempre que esta seja compatível com o desenvolvimento sustentável e melhorá-la nos outros casos.

Faz ainda referência às entidades competentes para avaliar a qualidade do ar ambiente refere que a fixação dos valores-limite e dos limiares de alerta no ar ambiente deverão ser aprovados por Portaria do Ministro do Ambiente onde serão também estabelecidos os critérios e técnicas de medição e avaliação para cada um dos poluentes. Outro artigo refere que deverão ser tomadas as medidas necessárias para garantir a observância dos valores limite em todo o território nacional.

A Directiva "Filha" é relativa a valores-limite para o dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente. A referida directiva tem por objectivo:

- estabelecer valores-limite e, quando apropriado, limiares de alerta para as concentrações de dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente, a fim de evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos destes poluentes sobre a saúde do homem e sobre o ambiente na sua globalidade;

– avaliar, com base em métodos e critérios comuns, as concentrações de dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo existentes no ar ambiente;

– dispôr de informações adequadas sobre as concentrações de dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão na atmosfera e chumbo no ar ambiente e assegurar a sua divulgação junto do público;

– manter a qualidade do ar ambiente, quando esta é boa, e melhorá-la nos outros casos, no que diz respeito aos poluentes dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão na atmosfera e chumbo.

O artigo 8.º propõe que os Estados membros tomem medidas adequadas para divulgar informações actualizadas sobre os níveis ambientais de dióxido de enxofre, óxidos de azoto, partículas em suspensão na atmosfera e chumbo, através, por exemplo, da rádio, da imprensa, de painéis de informação ou dos serviços das redes informáticas, assim como através da notificação de organizações competentes neste domínio, tais como as organizações de defesa do ambiente, as organizações de defesa dos consumidores, as organizações que representam os interesses das populações mais vulneráveis e outros organismos competentes em matéria de protecção da saúde. Os Estados membros enviarão à Comissão uma lista das organizações notificadas, juntamente com as informações a prestar nos termos do artigo 11.º da Directiva 96/62/CE.

As ditas informações incluirão os valores que sejam superiores aos níveis dos indicadores de informação pública, previstos nas secções I a IV do Anexo X; os indicadores de informação pública da secção V do Anexo X serão utilizados para efeitos da aplicação do n.º 4, do artigo 5.º; os Estados membros divulgarão publicamente os planos ou programas nos termos do n.º 3, do artigo 8.º da Directiva 96/62/CE e providenciarão igualmente

para deles dar conhecimento a organizações neste domínio, tais como as organizações de defesa do ambiente, as organizações de defesa dos consumidores, as organizações que representam os interesses das populações mais vulneráveis e outros organismos competentes em matéria de protecção da saúde.

10 Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental

10.10 **Acústica do Ambiente**

10.10.1 Necessidade de Definições Estratégicas

10.10.2 A Situação Portuguesa

10.10.3 Delineamento de uma Estratégia para a AML

Equipa Técnica

Pedro Martins da Silva – Núcleo de Acústica e Iluminação – LNEC

10.10.1 Necessidade de Definições Estratégicas

O Livro Verde do Ruído (1996) definiu algumas estratégias gerais a nível da União Europeia, de que veio a resultar a criação, em Setembro de 1998, durante uma reunião em Copenhaga, de grupos de trabalho visando a preparação, até 2001, da Directiva Europeia sobre o Ruído.

As posições referidas traduzem bem a importância que, na União Europeia, é dada ao ruído como factor ambiental, em resultado não só do elevadíssimo número de cidadãos europeus que consideram a sua qualidade de vida afectada negativamente pelo ruído, como pelos encargos em que esta afectação negativa se traduz.

A preparação da Directiva traduz o reconhecimento da necessidade do delineamento de estratégias de intervenção nesta matéria e da coordenação global destas estratégias.

10.10.2 A situação Portuguesa

1) Em Portugal pode considerar-se que a situação foi caracterizada, em 1988, por uma posição interventiva global relativamente ao ruído como factor ambiental, ao publicar-se o Regulamento Geral sobre o Ruído (aprovado pelo Decreto-Lei n.º 251/87, de 24 de Junho), que resultou da acção de uma comissão alargada às diversas áreas consideradas com interesse no domínio, sob coordenação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O próprio documento explicitou o carácter pioneiro que assumia ao estabelecer a obrigatoriedade da sua revisão decorridos três anos, o que ainda não ocorreu até à data, e se considera seja directamente desviado da sua condução por tentativas diversas mais ou menos incipientes, em resultado, sublinha-se, de má condução.

2) A aplicação do Regulamento Geral sobre o Ruído veio evidenciar, ao facultar um referencial legal para base de actuação, a possibilidade de uma percepção mais clara da situação portuguesa. Em síntese pode referir-se o seguinte:

• Paredes desequilibradas entre as actuações autárquicas.

• Interesse mitigado – embora se afigure que actualmente um pouco mais desperto – por parte do sector industrial que, em grande parte, vivendo situações de crise diversas pareceu relegar para planos secundários actuações relacionadas com a preservação da qualidade ambiental e, em particular com o que respeita à componente acústica do ambiente.

Neste aspecto é digno de menção negativa particular a situação na indústria da construção onde é enorme o desenvolvimento relativamente à área em causa, com resultados bem patentes: a grande maioria das construções realizadas não satisfaz aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente, no aspecto em apreço.

• Interesse bem mais acentuado por parte do sector de serviços.

• Desenvolvimento de acções de ensino e formação, que merece sublinhar-se, na medida em que irá, certamente, traduzir-se em consequências de carácter positivo.

10.10.3 Delineamento de uma Estratégia para a AML

1) Obviamente o delineamento de uma estratégia que contemple a consideração das questões relativas à componente acústica do ambiente na AML terá de ter em conta a situação do País bem como a evolução previsível a nível europeu, no sentido de vir a estabelecer uma dinâmica que se oriente no sentido desta evolução, partindo obviamente do estado da situação nacional. Obviamente, o delineamento desta estratégia terá de ter na devida conta as características específicas da AML, naquilo que estas características podem influenciar uma definição estratégica, nomeadamente:

- Existência de grandes concentrações urbanas;
- Presença de estruturas pesadas de transportes;
- Pólos industriais mais ou menos definidos, a par de unidades industriais dispersas;
- Previsão do prosseguimento de acções marcadas de construção civil;
- Necessidade de desenvolver o turismo o que implica necessariamente preservação cuidada da qualidade ambiental, podendo acentuar-se, muito marcadamente, da qualidade da componente acústica do ambiente.

2) Propõe-se, em consequência, que a estratégia visando contemplar a qualidade da componente acústica do ambiente se desenvolva segundo as linhas referentes:

- Promoção do conhecimento e do interesse na matéria por parte das Câmaras Municipais integradas na área de intervenção em apreço, no sentido de, em cada uma delas, serem criadas – e devidamente estruturadas – Grupos de Trabalho que, integrados nos Serviços Camarários do Ambiente, tenham como campo específico de acção tudo o que se relaciona com a componente acústica do ambiente

- A criação e o funcionamento destes Grupos de Trabalho deverá ser acompanhada pelo Observatório do Território que poderá, para o efeito, apoiar-se no Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

- Postos em funcionamento os Grupos de Trabalho referidos atrás deverão promover, em cada concelho, o conhecimento, quanto possível quantificado, das necessidades de intervenções de protecção e correcção, que deverá, desejavelmente, traduzir-se sob a forma de "mapificação" relativamente geral onde sejam assinaladas as áreas relativamente às quais se entenda serem necessárias acções de preservação da qualidade acústica do ambiente (zonas de reservas, zonas tipicamente residenciais, instalações de saúde ou ensino, nomeadamente), bem como aquelas que colocam a necessidade de apreciação ou, mesmo de correcção.

- Estabelecimento de acções de análise prospectiva e de monitorização – estabelecidas em inter-relação ou separadamente – no sentido de assegurar a satisfação dos seguintes requisitos:

- Afinação do mapeamento referido atrás, essencialmente em termos do seu detalhamento.

- Acompanhamento de acções cuja natureza e dimensões torne previsíveis reflexos sensíveis na componente acústica do ambiente, em termos de intensidade e de dimensão de áreas afectadas, em termos de serem tornadas possíveis, em tempo útil, eventuais intervenções correctivas.

- Auscultação da situação nas zonas consideradas merecedoras de preservação particular da qualidade ambiental – nomeadamente da preservação da qualidade da componente acústica do ambiente – em termos de impedir/corrigir atempadamente quaisquer intervenções que possam vir a colocar em causa esta preservação de qualidade.

- Definição de modos de actuação conjunta que permitam harmonizar os procedimentos destinados à salvaguarda da qualidade do património construído no aspecto em apreço, de modo a conduzir a uma valorização real deste aspecto na AML.
- Definição de procedimentos de actuação conjunta junto dos sectores industriais e de serviços alertando para a necessidade de preservação adequada das características da componente acústica do ambiente quer relativamente aos espaços interiores vizinhos das diversas unidades, quer em relação aos espaços interiores, onde, aliás, se verifica a existência de estrutura legal estabelecida (Decreto-Lei n.º 72/92 e Decreto Regulamentar n.º 9/92).

Como nota final sublinha-se a importância que deve ser colocada, na implementação das linhas estratégicas referidas, na ligação à Delegação Regional do Ambiente e Recursos Naturais da Região de Lisboa e Vale do Tejo e à Delegação do Ministério da Economia da Região de Lisboa e Vale do Tejo.

Índice

10.	Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental	5
10.0.1.	Introdução	6
10.0.2.	O PROT-AML e a Questão Ambiental	7
10.0.3.	Principais Áreas de Estudo	8
10.0.3.1.	Conservação da Natureza	8
10.0.3.2.	Estrutura Verde Metropolitana	8
10.0.3.3.	Os Solos	9
10.0.3.4.	Recursos Hídricos – Melhoria dos Níveis de Atendimento em Saneamento Básico e Valorização, Protecção e Gestão dos Recursos	9
10.0.3.5.	Poluição e Qualidade do Ar	9
10.0.3.6.	Componente Acústica	10
10.0.3.7.	Rede Nacional de Áreas Protegidas e Classificadas	10
9.1.	Inventário Territorial – Padrões de Ocupação do Solo	11
10.1.1.	Introdução	12
10.1.2.	Padrões e suas Características Dominantes	12
10.1.3.	Áreas Edificadas Consolidadas	12
10.1.4.	Áreas Edificadas Não Estruturadas	14
10.1.5.	Áreas Edificadas Desordenadas e Fragmentadas	14
10.1.6.	Áreas Não Edificadas em Espaço Consolidado	14
10.1.7.	Áreas Não Edificadas em Espaço Não Estruturado, Desordenado e Fragmentado	15
10.1.8.	Áreas Industriais	15
10.1.9.	Áreas de Indústria Extractiva	15
10.1.10.	Grandes Equipamentos	15
10.1.11.	Áreas Desportivas	16
10.1.12.	Núcleos Edificados em Espaço Rural	16
10.1.13.	Áreas de Edificação Dispersa	16
10.1.14.	Áreas Agrícolas com Edificação Dispersa	16
10.1.15.	Áreas Agrícolas	17
10.1.16.	Áreas Agrícolas em Baixa Aluvionar	17
10.1.17.	Áreas Florestais	17
10.1.18.	Áreas Florestal de Montado	17
10.1.19.	Áreas Incultas	18
10.1.20.	Áreas Silvestres	18
10.1.21.	Áreas Húmidas	18
10.1.22.	Salinas	18
10.2.	Conservação da Natureza	19
10.2.1.	Introdução	21
10.2.2.	Metodologia	22
10.2.3.	Enquadramento Legal	22
10.2.4.	Caracterização Geral	28
10.2.5.	Áreas Nucleares para a Conservação	29
10.2.6.	Corredores	53
10.2.7.	Matriz	54
10.2.8.	Enquadramento Institucional e Financeiro	56

10.2.9.	Considerações Finais	57
10.2.10.	Cartografia	58
10.2.11.	Referências Bibliográficas	65
10.3.	Solos	67
10.3.1.	Caracterização das Unidades Solo	69
10.3.2.	Classificação das Unidades Terra (Unidades Solo, Declive, Profundidade Efectiva, Pedregosidade, Drenagem, etc.)	70
10.3.3.	Caracterização das mais Importantes Unidades Terra " Unidades Cartográficas" a Salvar pela sua Importância como Recurso	97
10.3.4.	Bibliografia	102
10.4.	Reserva Agrícola Nacional	103
10.5.	Reserva Ecológica Nacional	107
10.6.	Sector Agro-Florestal	111
10.7.	Unidades de Paisagem	115
10.8.	Saneamento Básico, Recursos Hídricos e Poluição Hídrica	117
10.8.1.	Diagnóstico da Situação Actual	119
10.8.1.1	Síntese	119
10.8.1.2	Abastecimento de Água às Populações e Indústrias	121
10.8.1.3	Drenagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais	142
10.8.1.4	Recolha e Tratamento de Resíduos Sólidos	167
10.8.1.5	Fontes Poluidoras e Qualidade da Água dos Meios Hídricos Superficiais	187
10.8.1.6	Recursos Hídricos Subterrâneos, Vulnerabilidade à Poluição e Qualidade da Água	229
10.8.1.7	Contratos de Adaptação Ambiental	243
10.8.2.	Planeamento Estratégico	245
10.8.2.1.	Enquadramento Normativo e Legislativo	245
10.8.2.2.	Definição de Estratégias	258
10.8.3.	Análise de riscos e Planos de emergência	263
10.8.3.1.	Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Abastecimento de Águas	263
10.8.3.2.	Riscos e Vulnerabilidade dos Sistemas de Drenagem, Tratamento e Destino Final das Águas Residuais	265
10.8.3.3.	Situações Hidrológicas Extremas	266
10.8.3.4.	Planos de Emergência	268
10.8.4.	Bibliografia	280
10.9	Poluição e Qualidade do Ar	281
10.9.1	Introdução	283
10.9.2	Monitorização da Qualidade do Ar	284
10.9.3	Fontes Poluidoras e Emissões Atmosféricas; Informação Disponível	294
10.10	Acústica do Ambiente	311
10.10.1	Necessidade de Definições Estratégicas	313
10.10.2	A Situação Portuguesa	313
10.10.3	Delineamento de uma Estratégia para a AML	314

