

UNESUL

**Programa Estímulo à Investigação no Domínio do
Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano**

**ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DE UMA ÁREA DA PENÍNSULA DE SETÚBAL NA SEQUÊNCIA DE
UM PROCESSO DE ALTERAÇÃO DE USO**

RELATÓRIO FINAL

SETEMBRO DE 1996

ÉVORA

Contrato de Investigação Científica n.º 16/94

ÍNDICE GERAL

PREAMBULO

1. INTRODUÇÃO	5
2. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS	7
2.1 FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DA PAISAGEM	7
2.2 A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E OS ESPAÇOS DE USO	10
2.3 CONCEITOS BÁSICOS	12
3. ANÁLISE BIOFÍSICA	36
3.1. GEOMORFOLOGIA	36
3.2. PEDOLOGIA	38
3.3. CLIMA	43
3.4. HIDROGRAFIA	51
3.5. VEGETAÇÃO	53
3.6. FAUNA	64
3.7. ÁREAS CLASSIFICADAS	83
3.8. ECOLOGIA	85
4. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS DISFUNÇÕES AMBIENTAIS	94
5. EVOLUÇÃO DOS USOS NO TERRITÓRIO	96
6. DESCRIÇÃO HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO HUMANA NO TERRITÓRIO	109
7. AVALIAÇÃO ESTRUTURAL E FUNCIONAL DAS UNIDADES HOMOGÉNEAS DE USO	114
7.1. INTRODUÇÃO	114
7.2. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA ESTÁVEL DA PAISAGEM	114
7.3. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA CIRCUNSTANCIAL DA PAISAGEM	115
8. APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS DE USO	130
8.1 SELECÇÃO DE ÍNDICES	130
8.2 RESULTADOS	132
9. RESULTADOS E CONCLUSÕES	138
10. BIBLIOGRAFIA	142

ANEXOS

PREAMBULO

A natureza do território decorre da sua diversidade. Essa diversidade assume um carácter estrutural e um carácter dinâmico. Com efeito, qualquer território, é constituído por complexos estruturais que reflectem, em cada momento, quer a acção de factores ambientais tendencialmente estáveis (geologia, clima, morfologia), quer a acção cumulativa das modificações determinadas pelos diversos usos que os seres vivos deles fazem incluindo, a acção humana. Estas modificações determinam a formação de padrões estruturais e funcionais de organização do espaço com um carácter tendencialmente estável (por exemplo padrões de drenagem, alterações morfológicas, decapitação de solos) ou tendencialmente circunstanciais (como os resultantes de lavras, adubações, regas ou da disposição de resíduos).

No caso particular dos usos urbanos, a introdução de espaços tipologicamente rupículas, a alteração dos balanços químicos decorrentes da meteorização dos materiais das construções e de inúmeras substâncias importadas, a alteração dos balanços hídricos pela impermeabilização e drenagem e a perturbação dos balanços de radiação e dos padrões climáticos por uma alteração radical da natureza dos materiais, das formas e do coberto do solo, todos estes factores podem ser considerados como gerando padrões e condicionantes espaciais estáveis, enquanto os fenómenos poluidores assumem um carácter essencialmente circunstancial.

Como consequência desta interacção de padrões de diferente estabilidade e de perturbações de intensidade e constância variáveis gera-se uma organização espacial estrutural e funcionalmente complexa com padrões pontuais de estabilidade muito diversificados. Note-se, contudo, que uma tal estrutura (ou organização) não é exclusiva, nas suas características e processo, de origem dos espaços onde foi exercida uma acção humana intensa. Com efeito, o condicionamento circunstancial e comutativo das características e funções estáveis de um lugar é determinado por qualquer tipo de uso, antrópico ou ecológico em geral, distinguindo-se eventualmente o primeiro apenas pela intensidade e âmbito espacial generalizado e persistente de algumas das perturbações induzidas ou pela diferente velocidade a que certas perturbações ocorrem (Pickett et al. 1992, Noss, 1992).

Neste contexto, a análise do espaço terá de procurar reflectir este complexo de factores determinantes e exprimir, quer a funcionalidade actual das estruturas ocorrentes, quer as possibilidades da sua evolução (determinada pelos factores enquadrantes que apresentam um carácter tendencialmente mais estável). Estas características não ocorrem aleatoriamente nem são condicionadas de modo equivalente pelas diferentes características e funções actuais do espaço. Antes pelo contrário, *é possível identificar um padrão hierarquizado de condicionamento dinâmico, em função dos padrões de estabilidade dos diferentes componentes estruturais de cada lugar e do padrão da sua perturbação instantânea ou cumulativa decorrente dos usos ecológicos* (ou, no caso particular dos espaços de uso, ou mais adequadamente, dos espaços culturais, humanos)

A identificação de um tal padrão e a caracterização do seu quadro de condicionamento espacial constitui um instrumento do maior interesse para a caracterização ambiental e, particularmente, para o planeamento e gestão do território, já que permite realizar uma avaliação muito mais rigorosa, quer dos seus potenciais, quer das suas susceptibilidades e correspondentes riscos de impacte, quer dos investimentos (materiais, energéticos e, conseqüentemente económicos) necessários à manutenção de padrões organizacionais particulares do espaço decorrentes de objectivos de uso específico.

Para o desenvolvimento de uma metodologia de análise do espaço e do modo como este reage a padrões particulares de perturbação, torna-se necessária uma identificação detalhada do modo como cada factor biofísico condiciona o carácter de um lugar e da forma como cada perturbação afecta esse padrão de condicionamento.

Através dessa análise é possível diferenciar dois grandes grupos de factores espaciais: os *factores estruturantes*, marcados decisivamente pela geologia e a macrolimatologia e que

enformam decisivamente os factores morfológicos, pedológicos e hidrológicos e os *factores circunstanciais* condicionados essencialmente pelo uso, cuja manifestação espacial é facilmente observável através do padrão de ocorrência e distribuição da vegetação e da tipologia e intensidade dos diferentes processos dinâmicos, como os fenómenos microclimatológicos, hidrológicos e os balanços topológicos de materiais (solo e nutrientes).

A importância de cada um destes grupos de factores é assim mais fácil de compreender na medida em que os factores estruturantes, pela sua função enquadrante, determinam os limiares dentro dos quais os processos dinâmicos de um determinado lugar podem ocorrer, condicionando, desse modo os intervalos de oferta de funções ambientais susceptíveis de ocorrerem nesse lugar. Os factores circunstanciais condicionam essa oferta determinando um padrão particular da sua manifestação com um intervalo de variação muito mais reduzido e susceptível de, em domínios muito pouco resilientes, ser afastada irreversivelmente dos valores máximos potenciais determinados pelos factores enquadrantes.

Dentro deste quadro de condicionantes será fácil compreender a importância de uma caracterização ambiental que descreva, descreva e operacionalize os domínios enquadrantes e circunstancial, identificando claramente o modo como eles determinam o carácter de um lugar e o seu potencial, instantâneo ou gerível, de realização ambiental.

Uma tal caracterização terá de se orientar de acordo com três linhas de força:

- Padrão de organização estrutural do espaço
- Padrão de condicionamento (perturbação actual ou residual) do espaço
- Padrão dinâmico do espaço (balanços e limiares dos reguladores)

A caracterização do padrão de organização estrutural, pelo seu próprio objecto, terá de atender a dois tipos principais de variáveis:

- os elementos
- as relações entre esses elementos (a estrutura).

Para conseguir realizar essa tarefa, torna-se necessário dispor de critérios classificativos estruturais, que permitam representar o carácter dos diferentes elementos, assim como de descritores dinâmicos que permitam descrever as principais interrelações entre esses elementos. É fundamental que o sistema classificativo adoptado consiga distinguir a natureza dos elementos identificados, nomeadamente em termos do seu grau de estabilidade ou seja, dos factores que geraram a sua ocorrência e o seu modo de manifestação instantânea e a diferentes prazos.

Forman e Godron (1986) propuseram um sistema de classificação estrutural que se adapta bastante bem aos diversos domínios de análise da paisagem e que preenche a maior parte destas exigências de conteúdo informativo.

Esse sistema distingue três tipos de elementos estruturais numa paisagem (a matriz, a mancha e as manchas lineares (os corredores)) e diferentes critérios de classificação quanto à sua origem e estabilidade.

A potencialização destes critérios classificativos depende agora do modo como eles são utilizados na análise estrutural da paisagem nos seus diferentes níveis hierárquicos de consideração.

A caracterização da estrutura enquadrante de uma região prende-se muito estreitamente com o conceito de unidade territorial homogénea (UTH). Este conceito, desenvolvido e aplicado por inúmeros autores (Fernandes, 1991), pode ser resumido como "*uma porção de território ecologicamente homogéneo em termos da dimensão escalar em causa*" (Zooneveld, 1989, pp 68). Nesta acepção, constitui uma entidade espacial caracterizada por um padrão estrutural e

por funções e processos próprios, distintos do das entidades vizinhas. A sua delimitação pode ser fundamentalmente física ou essencialmente funcional, mas em qualquer caso, a superfície real ou virtual que limita essa entidade é perfeitamente claro pela característica de, qualquer sinal que a atinja ser parado ou alterado, situação distinta da que ocorre no seu interior ou exterior (sempre em termos da escala de consideração) (Allen e Hoekstra, 1992).

A caracterização desta estrutura desenvolve-se considerando o grau decrescente de estabilidade de cada variável ambiental e procurando, para cada escala e para cada variável identificar as linhas (superfícies) de descontinuidade que estes apresentam no território. Como variáveis estruturantes básicas tomam-se a geologia e o relevo, os padrões climatológicos e a pedologia (LÖLF, 1988). Estas variáveis definem um padrão estrutural espacial, onde será possível distinguir uma matriz enformadora definida pelo padrão geológico e forma geral do terreno, organizada por manchas e corredores determinadas por recursos (*estáveis* - afloramentos geológicos, *dinâmicos* - padrões hidrológicos ou *complexos* - padrões de erosão/sedimentação) ou por perturbações intrínsecas à dinâmica dessas variáveis estáveis.

As UTH enformantes apresentam-se, por seu turno, condicionadas, no seu modo de manifestação actual, pelo uso que delas é feito pelos sistemas ecológicos e antropológicos, os quais introduzem uma complexificação desse quadro, pela geração de novas ocorrência de recursos ou padrões de perturbação.

A caracterização da estrutura circunstancial que, na prática, consiste na caracterização do quadro de uso actual, tem de focar a sua atenção sobre a essência estrutural desse padrão, ou seja, sobre o modo como os elementos constituintes desse quadro de uso se articulam funcionalmente e hierarquicamente em dimensões superiores e inferiores e em padrões temporais distintos. O cerne de uma tal caracterização terá portanto de ser o "elemento paisagístico" que, a cada escala de espaço e de tempo é possível identificar na paisagem como constituindo um nó fulcral das diferentes relações funcionais ocorrentes nessa paisagem (Forman e Godron, 1986) e que no caso do uso corresponderá a cada tipologia de coberto.

Da posse de ambos os elementos de caracterização é agora possível realizar a sua integração, identificando na estrutura actual da paisagem quais são as tipologias de condicionamento de cada elemento homogéneo (cada UTH actual).

Estas tipologias, expressando as condicionantes estáveis do local exprimem igualmente os investimentos energéticos (perturbações) realizados pelo homem. Tais perturbações determinam afastamentos dos processos ecológicos habituais que se podem exprimir por regressões primárias ou secundárias (implicando desvios a esses padrões habituais) (Julve, 1985). Tais desvios criam novos estados (ou entidades) locais, com padrões de realização ambiental próprios. Contudo, esses padrões, longe de assumirem uma natureza completamente nova representam apenas estrangimentos dos padrões estáveis que lhes estão subjacentes, pelo que a sua capacidade de realização e de evolução e as nossas possibilidades de gestão são sempre, em última análise, restringidas pelos padrões estáveis subjacentes.

A caracterização estrutural terá, portanto de acompanhar os diferentes níveis de estabilidade de cada variável do espaço, de modo a poder identificar claramente quais os padrões estruturais estáveis e quais aqueles que reflectem alterações e perturbações susceptíveis de gestão. Esta diferenciação é crucial, no sentido de identificar a viabilidade prática e energética de certas intervenções no território, pelo reconhecimento das causas de cada restrição e de cada intervalo de viabilidade da sua gestão.

É exactamente neste domínio que importa aprofundar o conceito de perturbação e de impacte resultante dessa perturbação.

A perturbação é uma característica de qualquer ecossistema, sendo fundamental para a sua estabilidade funcional e evolutiva. O seu significado positivo ou negativo em termos da

preservação desse ecossistema tem de ser equacionado no contexto mais amplo da região em que esse ecossistema se localiza e dos modos de articulação entre esse ecossistemas e os restantes ecossistemas ocorrentes, assim como dos padrões dinâmicos que marcam todos os componentes estruturais envolvidos (Pickett et al., 1992)

1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste estudo é o de testar métodos de análise ambiental que permitam analisar o efeito de tipologias específicas de perturbação de modo a permitira sua utilização prospectiva no processo de planeamento e gestão do território.

Para tal procedeu-se à análise em termos de usos e funções ecológicas a evolução de uma área de características sub-regionais, localizada na Península de Setúbal. Trata-se de uma faixa com orientação W-E, abrangida pelas folhas nº 453 e 454 da *Carta Militar de Portugal* à escala 1:25 000 (fig.1.1), tendo sido esta a escala adoptada.

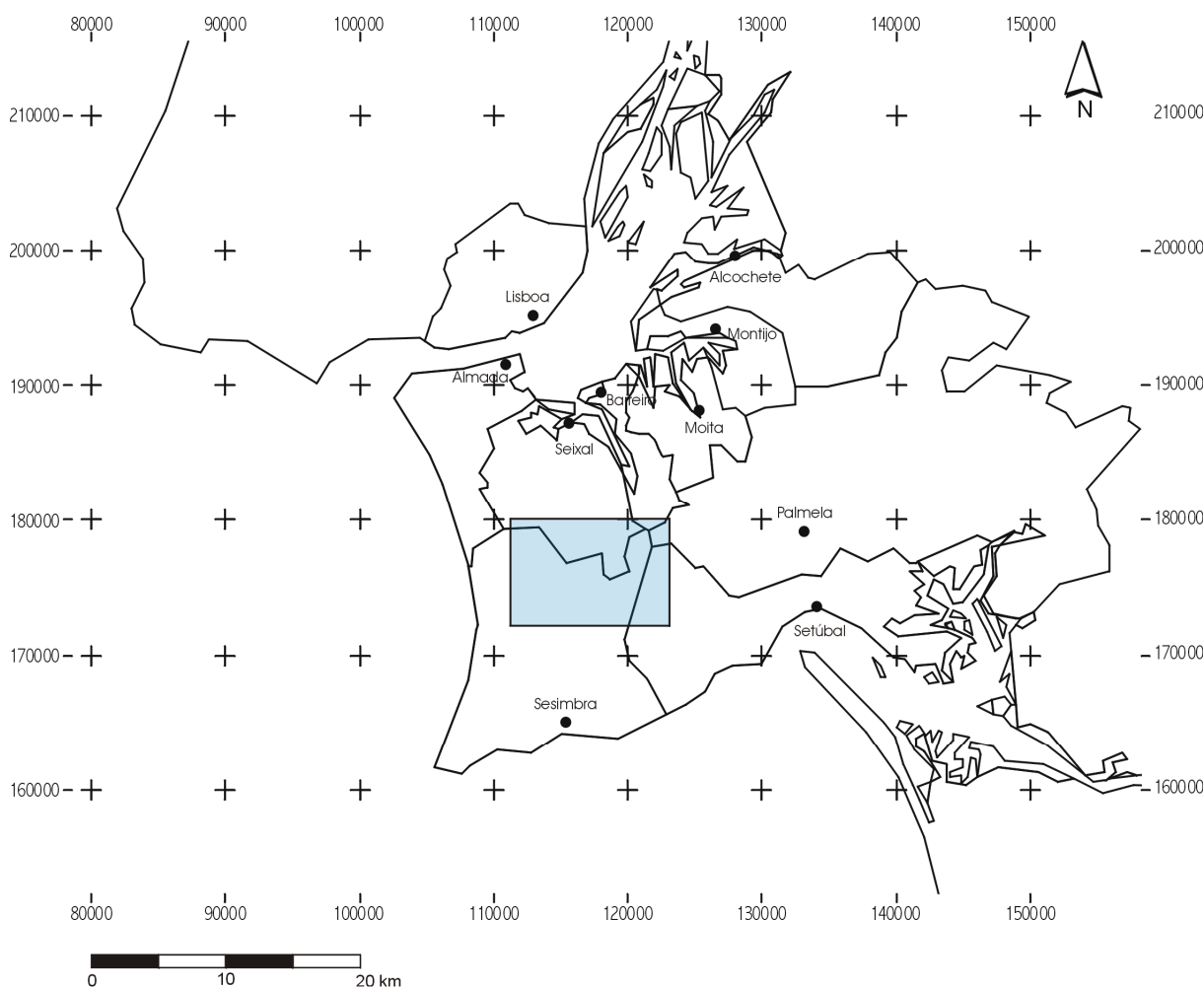


Fig. 1.1 - Localização da área estudada

A razão da escolha da presente área prende-se com o facto desta apresentar uma grande dinâmica no processo de alteração do quadro de uso, constituindo ao mesmo tempo, uma área com um importante papel de ligação entre biótopos conferindo-lhe um elevado valor ecológico, actual ou residual.

Como inicio das alterações, considera-se o momento histórico relativo à construção da ponte que liga Lisboa à Península de Setúbal e o correspondente estabelecimento de uma ligação rodoviária contínua entre as duas áreas referidas.

Para o momento inicial e para o momento actual, assim como para um momento intermédio, procede-se a uma caracterização e análise estrutural dos principais elementos constituintes da estrutura ecológica, de forma a poder-se analisar a transformação da área do ponto de vista das estruturas biológicas.

Para cada um dos momentos referidos testa-se a validade e utilidade de um conjunto de índices funcionais e estruturais desenvolvidos por vários autores, designadamente por Forman et al. (1986); Shannon et al. (1962); Romme et al. (1982), Hoover et al. (1991); Short (1988) em termos da representação dos sistemas ecológicos e da sua resposta a perturbações.

A análise diacrónica dos valores dos índices de avaliação e caracterização estrutural e ecológica permite assim caracterizar os impactes provocados pelas alterações de uso. Com base nesta análise é possível estabelecer uma comparação entre os resultados obtidos pelos vários métodos de avaliação dos impactes das alterações de uso e a evolução dos usos realmente verificada. Desta forma procura-se concluir das relações de causalidade existente entre as modificações do uso e as alterações ambientais verificadas.

Como hipótese do presente estudo considera-se que determinadas características estruturais e funcionais da paisagem podem ser representadas por índices. Tais índices são susceptíveis de poderem ser utilizados como indicadores ou como elementos de avaliação nos procedimentos de Planeamento, Gestão ou nos Estudo de Impacte Ambiental.

Assim pretende-se:

1. Testar num espaço de uso de dimensão sub-regional as diferentes metodologias actualmente disponíveis de caracterização da estrutura ecológica regional.
2. Testar a representatividade desses métodos para a análise das consequências regionais de alterações pontuais de estruturas ecológicas, ou alterações cumulativas de ecossistemas.
3. Concluir das relações de causalidade entre as modificações do uso e as alterações ambientais verificadas.
4. Desenvolver índices estruturais de caracterização ecológica da estrutura de uso aplicáveis no processo de Ordenamento do Território e em Avaliação de Impacte Ambiental.

2. ESTADO ACTUAL DOS CONHECIMENTOS

2.1. FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DA PAISAGEM

A paisagem, tal como é apreendida pelo homem, representa a globalidade de uma superfície terrestre onde podem ser identificados diversos componentes agregados e definidos por fronteiras de maior ou menor nitidez. Mais simplesmente, uma paisagem pode ser considerada como uma área espacialmente heterogénea em que se reconhecem manchas, corredores e a matriz que os enforma (Turner, 1989), diferenciando-se estes elementos estruturais no que respeita à forma, tamanho, tipo, número e configuração, e conseqüentemente no que respeita à distribuição de elementos ecológicos (nutrientes, água, energia e espécies) - determinar esta distribuição é compreender a estrutura da paisagem (Forman & Godron, 1986).

A dinâmica gerada pela interacção dos elementos estruturais, em forma de fluxos contínuos de elementos ecológicos, determina e permite prever, por outro lado, o funcionamento da paisagem, nomeadamente no que respeita à origem, evolução, estabilidade e viabilidade dos elementos estruturais que compõem as paisagens. Tais interacções entre elementos estruturais estão contudo limitadas, no essencial, à ecologia do local em que se inserem, constituindo-se esta como um condicionante natural do carácter do local.

Uma paisagem no Alentejo por exemplo, incorpora na sua estrutura montados de azinho, regadios, montes agrícolas, cerealicultura, estradas, albufeiras, aglomerados urbanos, etc., aspecto que expressa a sua heterogeneidade espacial e caracteriza o seu padrão. Ao termo paisagem está subjacente uma área heterogénea em que se agrupam diversos ecossistemas. Paralelamente, a dinâmica do uso do solo e a sucessão vegetal originam heterogeneidade temporal na paisagem.

De forma complementar, operam na paisagem processos ecológicos, com escalas espaciais e temporais próprias, cujo funcionamento e intensidade estão fortemente relacionados com a estrutura da paisagem e a dinâmica do seu mosaico. Esta interacção é o aspecto fundamental que a ecologia da paisagem explora, com o fim de promover a auto sustentabilidade dos processos ecológicos.

Deste modo o carácter de um local é o reflexo da acção conjunta de um complexo de factores biofísicos cuja estabilidade intrínseca face a determinado tipo de perturbação pode ser hierarquizada numa tipologia de condicionamento natural (Tabela 2.1).

Neste contexto ambiental de condicionamento natural realça-se o significado de uma caracterização da paisagem que descreva os referenciais espaciais estável e circunstancial em termos da sua influência, quer no carácter de um local, quer na dinâmica entre elementos estruturais.

Tal caracterização terá de desenvolver-se de acordo com critérios e descritores que possibilitem definir relativamente aos elementos estruturais da paisagem as suas características, natureza, funções e dinâmica.

O modelo Mancha-Corredor-Matriz, desenvolvido por Forman & Godron (1986), assume que todas as paisagens, da mais natural à mais antropizada, apresentam um modelo estrutural semelhante, no qual o arranjo estrutural dos constituintes da paisagem, manchas, corredores e matriz, revelam ser o maior determinante quer dos fluxos e movimentos funcionais na paisagem, quer da alteração no seu padrão e processos ao longo do tempo.

Tabela 2.1 - Sistematização da Tipologia do Condicionamento Natural dos factores biofísicos (Fernandes, 1994; Baptista, 1996 com. pessoal)

<p><u>Clima</u></p> <p>A posição geográfica é o principal aspecto na definição macroclimática de um lugar, determinando o padrão e a intensidade a que operam processos ecológicos como a precipitação, a erosão/sedimentação, o fogo e a desertificação, cuja manifestação é perceptível ao nível de regiões e biomas. Localmente, por acção da morfologia e/ou do biótopo originam-se situações microclimáticas que introduzem singularidade e recursos numa região climática. O clima é estável dentro dos padrões de manifestação característicos e tende a enformar os restantes factores biofísicos. Susceptível a perturbações que operam à escala global (ex: ozono e dióxido de carbono)</p>
<p><u>Geologia</u></p> <p>Elevada estabilidade, condicionando os padrões morfológicos, de drenagem superficial, de infiltração e armazenamento de água, e os grandes sistemas de solos. Depois do clima é o factor que mais influencia a relação das comunidades humanas com o seu ambiente.</p>
<p><u>Morfologia</u></p> <p>Por determinar a taxa de fluxos como a radiação, precipitação e nutrientes, a morfologia subordina dentro de cada padrão de dinâmica, o coberto vegetal, o uso, o escoamento e a erosão/sedimentação. A sua estabilidade é essencialmente função do tipo de material litológico presente.</p>
<p><u>Solo</u></p> <p>É em grande parte o resultado de um longo processo de interacção dos factores biofísicos mais estáveis, por essa razão o solo é um recurso com reduzida resiliência e com uma elevada diversidade tipológica. A estabilidade deste factor depende fundamentalmente da manutenção da sua estrutura (<i>estrutura do solo</i>), esta condição determina que o manuseamento cuidado deste recurso é vital. Nos climas mediterrâneos e semi-áridos as paisagens perturbadas pela erosão tendem a proporcionar o desencadeamento do processo de desertificação.</p>
<p><u>Hidrologia</u></p> <p>É um factor chave na produtividade ecológica e estável dentro dos padrões de ocorrência decorrentes do macroclima, geologia, morfologia e solos. A susceptibilidade à perturbação tende a aumentar com o aumento das alterações no balanço hidrológico.</p>
<p><u>Uso-do-solo/Biótopo</u></p> <p>Determina circunstancialmente numa paisagem o tipo de habitat e desse modo as espécies ou grupo de espécies potencialmente ocorrentes. Constitui o factor para o qual menor energia é necessária investir para lhe originar uma perturbação, este condicionamento tem contudo um reverso já que é o factor de mais elevada resiliência, isto se o factor solo mantiver as suas características. A susceptibilidade à perturbação tende a aumentar com o aumento das alterações nos balanços de energia e materiais.</p>

Este princípio geral permite à ecologia da paisagem constituir-se como uma ferramenta - uma linguagem de análise espacial - que em decorrência de determinada estrutura e funcionamento possibilita a caracterização do grau de perturbação das paisagens (Forman, 1995). O vocabulário utilizado pelo modelo para a descrição dos elementos da paisagem é considerado por Ahern (1989) como um meio universal para a descrição da configuração espacial das paisagens de todo o mundo e facilita a colaboração interdisciplinar.

Embora a escala de análise em ecologia da paisagem seja a escala da paisagem, a disciplina reconhece explicitamente a importância da ligação interescalar na hierarquia dos sistemas. Tal abordagem hierárquica deverá permitir analisar as relações de coexistência multiescala dos elementos da paisagem, em que o funcionamento de qualquer elemento tanto contribui para o contexto mais amplo em que se insere, como é constrangido por ele (Ahern, 1989).

O desenvolvimento e aplicação do modelo mancha-corredor-matriz para qualquer paisagem residiu no reconhecimento do conjunto de princípios enunciados por Forman e Godron (1986), que fundamentam o corpo teórico da ecologia da paisagem.

- I. **ESTRUTURA DA PAISAGEM** - relação espacial entre ecossistemas distintos; distribuição de energia, materiais e espécies em relação com o tamanho, forma, número, tipo e configuração dos ecossistemas.
 1. Princípio da estrutura e funcionamento da paisagem - *As paisagens são heterogêneas diferenciando-se estruturalmente no que respeita à distribuição de espécies, energia e matéria pelas manchas, corredores e matriz. Consequentemente, as paisagens diferem funcionalmente quanto aos fluxos de espécies, energia e matéria entre esses elementos estruturais da paisagem.*
 2. Princípio da Diversidade Biológica - *A heterogeneidade da paisagem reduz a abundância de espécies de interior raras, aumentando a abundância de espécies de orla e especialmente de animais que utilizam dois ou mais elementos da paisagem, deste modo a heterogeneidade potencia o número total de espécies que podem coexistir.*
- II. **FUNCIONAMENTO DA PAISAGEM** - Interações entre os elementos da paisagem; fluxos de energia, materiais e espécies entre os componentes do ecossistema.
 3. Princípio do Fluxo de Espécies - *A expansão e a contração de espécies entre os elementos da paisagem é condicionada pela heterogeneidade da paisagem, por um lado, mas por outro essa heterogeneidade é também o resultado daqueles agentes.*
 4. Princípio da redistribuição de Nutrientes - *A taxa de redistribuição de nutrientes minerais entre os elementos da paisagem aumenta com a intensidade da perturbação exercida sobre esses elementos.*
 5. Princípio do fluxo de energia - *Os fluxos de energia calorífica e de biomassa são incrementados ao longo das fronteiras das manchas, corredores e matriz da paisagem com o aumento da heterogeneidade da paisagem.*
- III. **ALTERAÇÃO DA PAISAGEM** - Alteração da estrutura e funcionamento do mosaico ecológico ao longo do tempo.
 6. Princípio da Alteração na Paisagem - *Quando não perturbada, a estrutura horizontal da paisagem tende progressivamente a caminhar para a homogeneização; uma perturbação moderada rapidamente incrementa a heterogeneidade e uma perturbação severa tanto pode incrementar como reduzir a heterogeneidade.*
 7. Princípio da Estabilidade da Paisagem - *A estabilidade no mosaico da paisagem pode ser incrementada de três modos distintos, através da (a) estabilidade do sistema físico (caracterizado pela ausência de biomassa), (b) rápida recuperação após a perturbação (baixa biomassa presente), ou (c) elevada resistência à perturbação (normalmente com muita biomassa presente).*

Com base neste modelo, diversos autores têm vindo a contribuir para a consolidação do sistema de classificação estrutural-funcional da ecologia da paisagem (Tabela 2.2). A análise estrutural/funcional ao considerar a estabilidade como critério de hierarquização da tipologia de condicionamento dos factores biofísicos, cria um sistema comparativo que permite indicar a estabilidade de determinado padrão estrutural, e do mesmo modo, indicar o valor de um local ou formação, e relativizar esse valor ao contexto ecológico regional para análise de interdependências. Esta avaliação deverá permitir orientar medidas de protecção ou gestão e prever os investimentos energéticos necessários aos esforços de gestão e preservação da biodiversidade.

Tabela 2.2 - Sistema de classificação estrutural-funcional da ecologia da paisagem (com base nos trabalhos de Forman & Godron, 1986; Risser, 1987; Forman & Moor, 1992; Fernandes, 1994, Baptista, 1996 com. pessoal).

Componentes da paisagem	Características estruturais	Natureza (tipos)	Funções	Dinâmica (Alteração)
Matriz	Microheterogeneidade Macroheterogeneidade Conectividade Porosidade	Recurso Perturbação (crónica) Constância Consistência	Habitat Complementaridade Controle da dinâmica espacial	Estabilidade Resiliência Sazonalidade

Componentes da paisagem	Características estruturais	Natureza (tipos)	Funções	Dinâmica (Alteração)
Mancha	Tamanho Forma Número Biotipo Configuração Estrutura vertical	Recurso Perturbação (crónica) Remanescente Regenerada Introduzida Efémera	Habitat Complementaridade Polaridade Permeabilidade Fonte (produtividade) Absorção/Acumulação	Meta-estabilidade Resiliência Sazonalidade Tipo de fronteira
Corredor (Fronteira/ Ecotóne)	Largura Conectividade (continuidade) Biotipo Convolução do ecotóne	Recurso Perturbação (crónica) Remanescente Regenerada Introduzida Efémera Contraste-Similitude	Habitat Condução Filtro/Barreira Fonte Absorção/Acumulação Hidroscopia Permeabilidade Complementaridade	

De modo a aprofundarem-se os conhecimentos sobre os componentes da estrutura da paisagem e dos mecanismos funcionais e de alteração a essa escala, descrevem-se os conceitos fundamentais e relacionam-se com os princípios de que emergem, analisando a sua importância na compreensão da problemática da biodiversidade e da criação de um ambiente sustentável.

2.2. A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E OS ESPAÇOS DE USO

A crescente perda de biodiversidade tornou-se uma grande preocupação não apenas para os cientistas mas também para os políticos e o público em geral. Isto leva a dúvidas sobre a eficiência das estratégias conservacionistas praticadas até ao momento.

A caracterização ecológica dos espaços de uso tem vindo a demonstrar-se um domínio científico extremamente complexo dado implicar a sistematização de quadros complexos de perturbação e a integração de dados estruturais que reflectem históricos muito variados de combinações de sistemas de impacte e da correspondente adaptação ecossistémica.

O entendimento das relações entre o padrão e o processo à escala da paisagem foi alvo de estudo em alguns dos primeiros trabalhos em Ecologia. Apesar do volume de investigações empíricas e conceptuais que foram levadas a cabo desde estes estudos, o problema de predição dos processos ecológicos a escalas mais gerais mantém-se em grande parte por resolver.

A dificuldade de resolução dos problemas ecológicos a uma escala da paisagem é devida, em parte, à complexidade do problema e a uma tradição intelectual que assumiu que medições de processos a uma escala fina são necessários para prever padrões a escalas mais gerais. Uma abordagem que avalia a utilidade do detalhe a uma escala fina na explicação de padrões a uma escala geral é um importante passo no desenvolvimento de modelos fiáveis e úteis.

Até há pouco tempo as estratégias de conservação consistiam essencialmente na protecção de numerosas reservas de pequena dimensão, sem qualquer consideração pela dimensão da área necessária para atingir os objectivos das medidas de protecção.

Quando a dimensão de uma determinada área era considerada, esta era feita empiricamente através da aplicação da teoria da biogeografia das ilhas (MacArthur et al. 1967, Hovestadt et al. 1991). Como resposta foram defendidas e praticadas soluções que envolviam a promoção de sistemas estereotipados de habitats interligados (*Biotopverbundsysteme*), que incluíam a plantação de sebes e a construção de lagos.

A prática de conservação baseou-se, num passado recente, no desenvolvimento dessa teoria, começando a ser reconhecido que a fragmentação da paisagem desempenha um papel fundamental (normalmente negativo) no comportamento de espécies e na viabilidade das comunidades.

Embora a partir da Teoria da biogeografia das ilhas se possa explicar a ocorrência de diferentes números de espécies em habitats com dimensões diferenciadas, é insuficiente para predizer as hipóteses de sobrevivência de uma espécie em particular (Hoverstadt et al., 1991). Para a solução desta tarefa, as análises da vulnerabilidade das populações desenvolveram uma nova abordagem conceptual em Biologia da conservação na última década (Soulé, 1986; Hovestadt et al., 1991).

Para melhorar o nosso conhecimento dos efeitos das modificações das paisagens nas hipóteses de sobrevivência das espécies, vários estudos experimentais foram iniciados (Lovejoy et al., 1986; Lynch et al., 1991; Gaines et al., 1992).

É reconhecido que o padrão paisagístico e os seus processos são complexos. Os modelos a ele associados são simplificações da realidade, no entanto fornecem meios úteis para sumariar a informação e prever comportamentos futuros. O desenvolvimento de um simples modelo permite-nos investigar a importância de processos particulares (ou conjuntos de processos) através da exclusão desse processo do modelo e testando a adequação dos resultados confrontando-os com a informação.

Assim, os componentes chave para o desenvolvimento de modelos ecológicos são (1) uma exposição clara do problema, (2) a definição de um modelo simples que permita aferir da importância de cada uma das variáveis a ser examinada, (3) uma comparação das previsões do modelo com dados disponíveis e observações, e (4) uma medida objectiva da adequação dos resultados.

A caracterização das estruturas regionais obedece actualmente a um conjunto de critérios que foram definidos e caracterizados em Forman et al. (1986), com base nos quais foi possível não só desenvolver métodos dinâmicos de representação sob a forma de grafos (Kosová et al., 1985), como elaborar critérios e índices de avaliação funcional (O'Neill et al., 1988).

Tais trabalhos apresentam uma utilidade potencial para a gestão do território bastante significativa, como demonstra o projecto EMAP (*Environmental Monitoring and Assessment Program*), actualmente em desenvolvimento nos Estados Unidos pela *Environment Protection Agency* (Hunsaker, 1990).

Outras metodologias de avaliação mais orientadas para as unidades estruturais do que para os sistemas dinâmicos têm-se também provado bastante interessantes (Fernandes, 1991), podendo-se referir o exemplo paradigmático e pioneiro do trabalho de avaliação do valor ecológico com vista à elaboração de obras de compensação de impactes, desenvolvido por Sommer et al., 1986.

Mesmo a consideração isolada de um elemento sistémico como é a conectividade espacial tem permitido a elaboração de planos detalhados de Ordenamento do Território (Forman et al., 1986; Noss et al., 1986; Ruzicka, 1989).

No entanto, tal como refere Fernandes (1993), verifica-se um enorme deficit metodológico no domínio da caracterização e avaliação dos sistemas ecológicos segundo uma perspectiva regional ou sub-regional, considerando que esse conhecimento ocupa um lugar crucial nos procedimentos de Gestão do Território, quer quando considerados segundo a perspectiva da Avaliação de Impactes Ambientais de projectos, quer do Ordenamento do Território com vista ao seu desenvolvimento sustentável (Bucek, 1985).

2.3. CONCEITOS BÁSICOS

A complexidade das noções envolvidas nos estudos de caracterização aconselha ao esclarecimento da terminologia utilizada:

1. Espaço

O espaço só faz sentido a partir dos elementos ou corpos que o ocupam, daí o seu carácter abstracto e absolutamente relativo. Cada espaço é construído pelas propriedades que nele se definem. O espaço territorial não é uma colecção de elementos, mas a realização de uma ordem. A representação da estrutura do território mais conveniente para o planeamento é através de símbolos extensíveis que permitam interpolações.

2. Paisagem

Existem muitas interpretações para o termo paisagem, variando com a formação de quem a faz, no entanto várias factores intervêm na nossa percepção da mesma, incluindo a estrutura geomorfológica e pedologia do território, a vegetação e a fauna existente, assim como o padrão de distribuição das comunidades e actividades humanas, tanto no passado como no presente. Não se trata apenas de uma questão de apreciação estética da natureza como é comumente identificada, mas de toda a ecologia de uma área e a história da sua ocupação e uso antropozógeno (Poore e Poore, 1987; citad. em Lucas, 1992).

A paisagem é mais do que a simples soma dos seus elementos individuais. Apesar de significativos per si, os elementos individuais só são objecto de estudo para o planeamento e ecologia da paisagem como partes de um mosaico interactuante possuidor de uma dinâmica própria.

3. Diversidade específica / Diversidade estrutural

Os processos ecológicos considerados essenciais para a manutenção da vida, nomeadamente a reciclagem dos nutrientes e a regeneração e protecção do solo, entre outros, são controlados pelos ecossistemas, considerados como todos os organismos existentes num dado espaço em interacção com o ambiente não vivo.

Aponta-se como requisito prioritário para a preservação da diversidade biológica (ou grau de variedade da natureza, incluindo tanto o número como a frequência de ecossistemas, espécies ou genes numa dado universo), a manutenção da diversidade de habitats num ecossistema, de forma a permitir uma elevada variação interna, factor estimulador do aumento da diversidade específica, assim como da redução das flutuações no número de espécies.

Este objectivo apenas possível através de um bom planeamento, distribuição e gestão de unidades do território sujeitas a uma efectiva ocupação pelas actividades humanas (IUCN, 1980).

A Diversidade biológica é normalmente considerada a três níveis diferentes, sendo:

- *Diversidade genética* - trata-se da soma total da informação genética contida nos genes dos indivíduos;
- *Diversidade específica* (ou de espécies) - refere-se à variedade de organismos vivos numa dada área.
- *Diversidade de habitats* - relativa à variedade de biótopos, comunidades e

processos ecológicos na biosfera.

Como causas principais da redução da diversidade específica a nível global, pode-se apontar a destruição dos habitats, não só a sua destruição física, mas também as alterações estruturais e funcionais produzidas por diversos processos de origem antropógena, caso da fertilização, aplicação de pesticidas, drenagem, etc.

A diversidade específica numa comunidade é em parte uma função de diversidade do habitat, pois está provado que a diversidade de espécies animais está fortemente relacionada com a diversidade estrutural existente num habitat. A descrição da diversidade horizontal de um habitat considera a variedade e proporcionalidade das formas do relevo e das formas de vida vegetais em todo o habitat.

Shannon et al. (1962) propôs um índice quantitativo para medir a diversidade do habitat:

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

sendo,

H' - índice de diversidade

p_i - proporção da área total do habitat coberta pela categoria i de coberto

O mesmo autor propõe um índice de diversidade vertical que permite determinar a diversidade animal por estratos, sendo:

H' - Medida da diversidade dos estratos

p_i - proporção da altura total da folhagem ocupada por cada um dos estratos sucessivos

No entanto este índice revela-se insuficiente, tendo sido desenvolvida uma adaptação em que p_i é uma proporção da densidade total de coberto vegetal para a qual contribui a densidade no estrato i, denominado por *Foliage Height Diversity* (Shannon et al., 1962; Anderson et al., 1984).

sendo,

$$FHD = - \sum_i^n P_i \log_n P_i$$

O Índice de Estratos de Habitat (*Habitat Layer Index* - HLI), ou de caracterização da estrutura vertical de um habitat, proposto por Short (1988) possibilitou uma descrição quantitativa da complexidade estrutural relativa da cobertura vegetal ocorrente na área de estudo.

O autor procurou desenvolver um modelo da estrutura do habitat baseando-se na relação das espécies com a estrutura vertical dos biótopos, existindo a possibilidade da informação assim tratada poder ser integrada com outro tipo de informação necessária em gestão de recursos vivos.

Este índice pode ser usado para caracterizar a diversidade da vegetação numa área determinada, assim como para comparar a diversidade da vegetação em várias áreas, ou fornecer uma base para abordagens estatísticas que mostrem a direcção e taxa de modificação da estrutura do habitat ao longo do tempo.

Os sistemas de classificação geralmente usados em planeamento baseiam-se em conceitos de dominância florística, formas de vida dominantes e vegetação potencial com base nas características biofísicas do local. Existem, no entanto, grandes dificuldades em representar a qualidade dos habitats para as espécies animais, esta dificuldade deve-se ao facto de muitas dessas espécies apresentarem uma distribuição vertical ao longo vários estratos de vegetação existentes que não é tida em consideração nos sistemas de classificação tradicionalmente aceites.

Este índice não fornece informações sobre a adequação dos habitats para espécies individualmente, no entanto as espécies ocorrentes em habitats estruturalmente complexos podem ocorrer onde valores de HLI são mais altos, enquanto outras que requeiram habitats simples podem ocorrer onde valores de HLI são baixos.

A fórmula para cálculo do HLI para uma dada área de estudo é:

$$HLI = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n A_i}{k \cdot \sum_{j=1}^m B_j} \quad \sum A_i = \text{Área total de todas os estratos}$$

onde:

x - Número de estratos verticais do habitat presentes numa determinada área.

A_i - Área do estrato do habitat i dentro da área delimitada.

A_j - Superfície da área da cobertura vegetal tipo j dentro da área delimitada.

n - Número de diferentes tipos de coberto presentes na área delimitada.

6 - Número máximo de estratos que podem ocorrer numa unidade de habitat terrestre estruturalmente complexo.

5 - Número máximo de unidades de área dos estratos que podem ocorrer numa unidade de habitat terrestre estruturalmente complexo.

sendo,

$$HLI = \frac{\text{n}^\circ \text{ de estratos presentes} \times \text{área actual dos estratos}}{\text{n}^\circ \text{ de estratos potencial} \times \text{área potencial dos estratos}}$$

4. Perturbação

“Perturbação (*disturbance*) é qualquer acontecimento relativamente isolado no tempo que perturba (origina uma ruptura) a estrutura do ecossistema, da comunidade ou da população e que modifica recursos, acessibilidade ao substrato ou o ambiente físico” (White e Pickett, 1985).

Este conceito extremamente abrangente de perturbação não contém uma conotação valorativa dese acontecimento, já que, ao falar de ruptura, se refere a uma estado anterior suposto estável, como a estabilidade é um conceito temporal e espacialmente dependente, a perturbação tem de ser enquadrada dentro da escala espacial ou temporal da sua caracterização, para poder avaliar o seu significado e/ou valor. Com efeito a estabilidade de um sistema não corresponde à manutenção

de um estado mas antes à oscilação dentro de certos limites. A definição desses limites não é necessariamente clara e depende da posição do observador: uma árvore que cai numa floresta não constitui uma instabilização dessa floresta, mas altera drasticamente as condições de acesso aos recursos na zona afectada pela sua queda, mas no longo prazo, a queda é absorvida no normal ciclo daquela comunidade e mesmo em termos espacialmente localizados, não constitui uma perturbação (Allen e Hoekstra, 1992).

Da mesma forma importa, analisar a situação em que uma perturbação assume um carácter permanente. Ao registar-se essa situação a perturbação passa a incorporar o sistema, passando a ser um factor de estabilidade e constituindo o seu desaparecimento uma efectiva perturbação (Allen e Starr, 1982). É possível, dessa forma assumir que os sistemas complexos incorporam perturbações passadas na sua natureza, ou que, de uma forma mais generalizada, os sistemas complexos incorporam na sua natureza (logo no carácter da sua estabilidade) as perturbações ocorrentes no seus subsistemas - caso da árvore que cai (Allen e Hoekstra, 1992).

O conceito de perturbação aparece, desta forma, como mais um instrumento de descrição dos sistemas ecológicos e menos como um critério de qualificação de processos dentro desses sistemas. Nesse sentido aparece as definições de critérios para a descrições de regimes de perturbação propostos por White e Pickett (1985) (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 - Descritores de regimes de perturbação (White e Pickett, 1985 pp. 7)

Descritor ^a	Definição
. Distribuição	Distribuição espacial, incluindo relações com gradientes geográficos, topográficos e comunitários
. Frequência	Número médio de acontecimentos por periodo de tempo. A frequência é muitas vezes usada como probabilidade de perturbação quando expressa como uma fracção decimal de acontecimentos por ano
. Intervalo de recorrência ou ciclo de ocorrência	Inverso da frequência; tempo médio entre perturbações
. Periodo de rotação	Tempo médio necessário para perturbar uma área equivalente à área de estudo (arbitrariamente definida; alguns lugares podem ser perturbados várias vezes nesse periodo e outros não o serem de todo - por esse motivo "área de estudo" tem de ser claramente definida)
. Previsibilidade	Uma função inversa escalada da variância dentro do intervalo de recorrência
. Área ou dimensão	Área perturbada. Pode ser expressa como a área por acontecimento, área por intervalo de tempo, área por acontecimento por intervalo de tempo, ou área total por perturbação por intervalo de tempo. Frequentemente expressa como percentagem da área total disponível.
. Magnitude: intensidade	Força física do evento por área por tempo (por ex. calor desenvolvido por intervalo de tempo para o fogo e velocidade do vento para furacões)
severidade	Impacte no organismo, comunidade ou ecossistema (por ex. área basal removida)
. Sinergia	Efeitos na ocorrência de outras perturbações (por ex. a seca aumenta a intensidade do fogo e os danos por insectos aumentam a susceptibilidade a tempestades)

^a Para um dado descritor de perturbação, medidas da tendência para a média, da dispersão, assim como das distribuições de frequência são de interesse

5. Impacte

No conceito de Impacte resultante das várias actividades, considerado como o conjunto de alterações directas ou induzidas, imediatamente ou a prazo, no ambiente, por uma acção ou conjunto de acções, intervêm 2 elementos: o meio e a acção. O impacte da acção é expresso pelas alterações produzidas no meio, envolvendo:

- a) a modificação das características e condições de utilização do meio preexistentes;
- b) a modificação de valores e características conservacionistas do meio, também preexistentes;
- c) e as repercussões dessas modificações sobre a saúde e o bem estar do homem.

O impacte é originado por um qualquer evento ou acção (perturbação), relativamente pontual no tempo, sobre o meio representado por estruturas de ecossistemas, comunidades, ou populações, assim como o ambiente físico que lhes serve de suporte (White e Pickett, 1985). Os seus efeitos dependem da capacidade de recepção do meio, conceito que exprime as potencialidades do meio para suportar uma determinada acção. Inclui flutuações ambientais e acontecimentos destrutivos, independentemente de serem considerados normais para um sistema particular, causando uma mudança significativa no padrão normal do sistema ecológico.

Dois tipos principais de perturbação, relativamente à sua magnitude, podem ser identificados: eventos destrutivos e flutuação ambiental. A perturbação tem efeitos nas características da comunidade, incluindo riqueza, dominância e estrutura, sendo os atributos funcionais de um ecossistema igualmente afectados. O efeito mais significativo causado pela perturbação em ecossistemas é o desvio da tendência sucessional previsível de uma comunidade no tempo.

As causas da redução da diversidade, em termos de espécies, podem dividir-se em causas directas e indirectas. Considerando-se englobadas na primeira categoria três grupos principais de modificações, são eles:

- a. *Alterações da estrutura da paisagem*, tendo como consequência uma variação na composição específica, nomeadamente por decréscimo da diversidade estrutural da paisagem.
- b. *Alterações dos factores reguladores dos ecossistemas*, com a modificação dos processos ecológicos, tendo como efeito um desequilíbrio do sistema.
- c. *Alterações físicas ou químicas*, interferindo directamente com a fauna e a flora, incluindo a caça e o uso de pesticidas.

Quanto às causas indirectas, estas variam com o uso do solo, e incluem diferentes estruturas e actividades, nomeadamente a indústria, construção, as redes viárias, a agricultura, actividades mineiras, etc.

Os ecossistemas originais sofrem um processo lento de alteração na sua composição em resposta às mudanças climáticas e geológicas. No entanto os ecossistemas modificados através de um processo em que a sua estrutura original, composição ou dinâmica é alterada por intervenção humana, são dominantes, sendo a sua gestão de grande importância na conservação dos recursos vivos. Esta gestão

não é possível sem um bom conhecimento dos processos que ocorrem nos ecossistemas.

6. Análise diacrónica

O estudo da evolução das estruturas de uso ao longo do tempo, ou análise diacrónica consiste na realização de cartas que traduzam a evolução observada na paisagem. Actualmente é indiscutível a importância dos meios de detecção remota no levantamento da informação base, assim como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a análise posterior.

Nos sistemas territoriais existe um intrincado acoplamento entre partes. Um dos objectivos do planeamento, particularmente no que se refere ao controlo de impactes, é regular os acoplamentos de forma a evitar que daí resultem mudanças negativas no processo interno de qualquer das partes acopladas. Em princípio o acoplamento deve ser efectuado de modo a que cada parte afecte apenas as condições do meio em que funcionam as outras partes sem alterar as suas estruturas internas.

O tempo é uma propriedade intrínseca dos elementos territoriais mas as relações de causa-efeito entre elementos podem ser explicadas independentemente das suas implicações temporais e assim a ordem temporal pode ser definida em relações do tipo causal. As unidades territoriais são diferenciadas pelas características temporais dos usos e actividades que nela ocorrem. Os tempos do uso florestal são diferentes do agrícola e ambos se distanciam do ritmo das mudanças.

7. Relação estrutura / função

Sob condições naturais a extinção das espécies é acompanhada e equilibrada, ao longo do tempo, pelo desenvolvimento de espécies mais especializadas e de ecossistemas mais complexos, com um aumento da diversidade de habitats num ecossistema, com cadeias alimentares mais extensas, possibilitando mais relações inter-específicas, o que por sua vez permite aumentar as probabilidades de controle de retroacções negativas, reduzindo oscilações e aumentando a estabilidade das populações.

No entanto, durante os últimos tempos o Homem causou um desequilíbrio, tendo como efeito uma redução na heterogeneidade espacial da paisagem e, conseqüentemente, na sua composição específica, definindo-se aqui heterogeneidade como a taxa de variação de um processo no espaço relativamente às variações do ambiente.

Devido, essencialmente, à intensificação das práticas culturais, os elementos estruturais da paisagem considerados como estruturas essenciais que corporizam a unidade de uso - afloramentos rochosos, sebes, linhas de água, exemplares arbóreos, tendem a ser eliminados, podendo essas alterações afectar os processos biológicos, existindo assim a necessidade de se proceder à realização de estudos detalhados dos seus efeitos sobre a sobrevivência das espécies e sobre a dinâmica das comunidades.

Os fluxos de nutrientes são igualmente afectados, com conseqüências por vezes drásticas. Além disso, quando uma paisagem é modificada, como no caso de um processo de emparcelamento rural, a maioria das espécies não são afectadas directamente, mas indirectamente, através da mudança das condições abióticas do meio e da eliminação dos elementos da paisagem que funcionam como habitats.

Tendo em consideração a necessidade de lidar com os problemas ecológicos inerentes às várias espécies afectadas, de uma maneira eficiente, procurando encontrar um compromisso entre os vários factores intervenientes, surge a necessidade de um planeamento biofísico integrado, cujo resultado é a identificação de uma infraestrutura ecológica para uma dada região.

As metodologias de avaliação ecológica tendem para uma aproximação mais ecossistémica, tendo em consideração as potencialidades de regeneração dos meios e as interacções destes, em que as prerrogativas para um novo método de avaliação do meio são submetidas a condições impostas pela intervenção humana em áreas naturais e semi-naturais, nomeadamente a utilização óptima dos dados existentes e a investigação em tempo mínimo (Berthoud et al., 1989).

A complexidade de um ecossistema é tal que é impossível incluir todas as interrelações existentes como variáveis do processo de planeamento, pois soluções específicas para uma espécie poderão consistir desvantagens para outra, por exemplo, um elemento estrutural de tipo linear, como uma galeria ripícola, poderá funcionar como corredor para determinadas espécies e como barreira para outras menos tolerantes a teores elevados de humidade no solo.

8. Unidades de uso / Biótopos

Os animais necessitam frequentemente de biótopos de tipos diferentes para dormir, descansar, procriar e alimentar-se, sendo difícil cartografar com a exactidão desejável a sua área de influência. Essas áreas podem encontrar-se juntas ou distanciadas, dependendo, entre outros factores, das capacidades de locomoção das espécies e da diversidade paisagística, existindo áreas utilizadas unicamente para as suas deslocações. As espécies vegetais, por sua vez, necessitam de um espaço para crescerem e dispersarem os seus propágulos.

Desde o princípio dos anos 60 que se verifica o interesse e a necessidade de diferenciar partes do território com interesse para o planeamento ecológico, que sejam conjuntos de componentes geneticamente e fisionomicamente homogêneos distribuídos regularmente no terreno com significado estrutural, designados por unidades espaciais de uso. Estas são partes do sistema e caracterizam-se por padrões de uso do solo cuja uniformidade é determinada num referencial bidimensional.

O recurso à divisão dos sistemas territoriais em unidades de uso do solo é considerado por Lovejoy (1979) um primeiro passo na classificação analítica do território que vai permitir preparar as condições para uma posterior e mais detalhada intervenção, então já a dois níveis, o das estruturas internas de cada unidade e o do sistema territorial.

Com base nos dados relativos ao nicho ecológico de uma dada espécie, ou seja, informação sobre os aspectos da vida de uma espécie, incluindo os biótopos que frequenta e as suas relações inter-específicas, poder-se-á planear uma infraestrutura de paisagem específica para um número limitado de espécies.

No entanto, num ecossistema existe um número elevado de espécies, cada uma com necessidades específicas, em termos de infraestruturas, diferentes umas das outras. Outra dificuldade está relacionada com a inexistência de dados autoecológicos suficientes, reduzindo o número de espécies a considerar no planeamento da referida estrutura. Daí a necessidade de encontrar um compromisso entre os múltiplos factores intervenientes de forma a se atender às necessidades das várias espécies componentes.

Partindo-se do princípio que cada espécie usa diferentes elementos da paisagem de diferentes maneiras, consoante as suas necessidades ambientais, e que as suas deslocações são influenciadas de diversas maneiras pela mesma paisagem. Uma modificação no padrão desta paisagem vai influenciar todas as espécies ocorrentes de uma forma diferente.

A solução parece passar pela escolha de um número de espécies-alvo, para as quais se deve manter ou criar as condições para a sua sobrevivência através de um planeamento apropriado de estruturas úteis para as populações destas espécies. A selecção destas espécies-alvo deve ser feita segundo critérios explícitos, como por exemplo a sua raridade ou vulnerabilidade. Os princípios inerentes à concepção de uma infraestrutura paisagística apoiam-se em conceitos de conectividade espacial, cujos procedimentos baseiam-se na análise das estruturas que compõem os sistemas paisagísticos.

Um estudo pormenorizado das funções ecológicas revela-se muito longo e exigente em meios materiais e humanos. No entanto, este processo de planeamento sustenta-se numa forte base científica, apoiando-se em ciências como a ecologia animal e vegetal, hidrologia, e outras. De forma a manter paisagens ecologicamente válidas é, portanto, necessário proceder a uma avaliação do valor ecológico das estruturas paisagísticas componentes dos ecossistemas, de modo a se poder entender o seu papel.

9. Conectividade

Os princípios inerentes à concepção de uma infraestrutura paisagística têm a sua base teórica na aplicação da Teoria da biogeografia das ilhas (MacArthur et al., 1967) que nasceu da necessidade de desenvolver métodos que possibilitassem uma aplicação suficientemente rápida dos princípios ecológicos gerais de optimização dos ecossistemas.

Em condições de paisagem cultural esta teoria fornece uma base teórica que permite determinar em que medida a dimensão e a distância das "ilhas" afecta as diferenças na composição específica. No entanto, esta teoria não se revelou suficientemente funcional e a sua aplicação não crítica pode fornecer resultados controversos. A sua grande limitação advém do facto de não prestar qualquer atenção à diversidade de ecótopos, parâmetro considerado determinante da diversidade específica apresentada por uma paisagem.

No entanto, o conceito de segmentos de paisagem estáveis do ponto de vista ecológico como "ilhas", surgindo de uma base menos estável de paisagem cultural leva a uma análise das relações espaciais entre vários tipos de ecossistemas e à consequente procura de critérios para essa organização que garanta uma preservação máxima do banco genético e afecte favoravelmente a estabilidade ecológica de toda a paisagem.

As teorias actuais da Ecologia da Paisagem apoiam-se em conceitos de conectividade espacial, cujos procedimentos se baseiam na análise das estruturas componentes dos elementos paisagísticos, considerando-se a conectividade como um parâmetro funcional da paisagem que mede o modo pelo qual subpopulações de organismos se interligam e interactuam numa unidade demográfica funcional (Baudry et al., 1988) e caracterizam-se por uma visão da paisagem como um mosaico de ecossistemas interactuando (Forman et al., 1986) (Quadro 2.2).

A conectividade é uma propriedade relacionada com a apetência de determinada estrutura para a condução de espécies através da paisagem. De forma a quantificar

este parâmetro recorreu-se a indicadores métricos complementados com indicadores referentes à qualidade das unidades de uso.

A conectividade de habitats na paisagem é uma medida da facilidade com que indivíduos de uma dada espécie animal podem se deslocar. Ainda que em teoria a utilidade destes índices pareça não oferecer grandes dúvidas, os dados faltam para apoiar a aplicação de índices para uma espécie em particular.

No sua obra *Landscape Ecology*, Forman et al. (1986) propôs o Índice Gamma de Conectividade. Trata-se da relação entre as ligações existentes numa rede para o número máximo de ligações possível nessa rede, e é representada através da seguinte expressão:

$$Y = L / L_{\text{máx}} = L / 3 (V - 2)$$

onde,

L - Número de ligações (expl: corredores, etc.)

L_{máx} - Número máximo possível de ligações.

V - Número de nós (expl: manchas de habitat, etc.)

É uma medida simples cuja importância ecológica é ainda desconhecida. A conectividade em paisagens reais vai depender da estrutura do habitat dentro dos corredores, da natureza matriz circundante, largura do corredor e pormenores relacionados com a auto ecologia das espécies que utilizam o corredor em causa.

10 - Grau de similitude

Para a determinação do grau de similitude ou de complementaridade entre unidades de uso, considerada como expressão da apetência de determinada unidade funcionar como pólo de atracção para uma espécie ou grupo de espécies, considerou-se a existência de analogias importantes, quer a nível da composição específica, quer a nível estrutural e funcional.

Uma mancha de uso funcionará como barreira mais ou menos permeável quando o grau de similitude é mínimo relativamente a outra mancha diferente. O grau de similitude é considerado máximo entre duas manchas de uso do mesmo tipo.

O Coeficiente de similitude modificado (Soerensen, 1948 citad. em Wildi, 1986) trata-se de uma versão do coeficiente de Jaccard (1901), citad. em Wildi (1986), servindo para quantificar o grau de similitude entre duas unidades de uso contíguas tendo em conta a sua composição específica, sendo:

$$SS = 2a / (2a + b + c)$$

onde,

a - Número de espécies comum à unidade 1 e 2.

b - Número de espécies existentes apenas na unidade 1.

c - Número de espécies existentes apenas na unidade 2.

Quando as duas comunidades são idênticas o valor é 1, quando não existe nenhuma espécie em comum o valor é 0.

Neste coeficiente Soerensen dá uma maior importância ao peso das espécies comuns às duas comunidades, relativamente ao índice proposto por Jaccard.

Outro coeficiente de similitude proposto por Ellenberg (1956) citad. em Wildi (1986), integra informação relativa à composição específica das unidades de uso através da seguinte expressão:

$$SE = \frac{1/2 \sum a_i}{\sum b_i + \sum c_i + 1/2(\sum a_i)} * 100$$

onde,

$\sum a_i$ - Soma dos elementos das espécies comuns à célula A e B.

$\sum b_i$ - Soma dos elementos existentes apenas na célula A.

$\sum c_i$ - Soma dos elementos existentes apenas na célula B.

Mais recentemente Van der Maarel et al. (1978) citad. em Wildi (1986) propôs um coeficiente de similitude derivado dos anteriores, de forma a trabalhar com dados quantitativos, segundo a seguinte fórmula:

$$SM = \frac{\sum_i X_{Ai} X_{Ri}}{\sum_i X_{Ai}^2 + \sum_i X_{Ri}^2 - \sum_i X_{Ai} X_{Ri}}$$

onde,

x_{Ai} - Número de indivíduos da mesma espécie na unidade A.

x_{Bj} - Número de indivíduos da mesma espécie na unidade B.

O grau de descontinuidade, em termos de composição específica entre 2 unidades de uso contíguas através da linha limite comum, é dado pelo Índice de Contraste da Paisagem (Romme et al., 1982; Hoover et al., 1991). Este foi elaborado a partir de uma forma modificada do índice de heterogeneidade de Romme et al. (1982), sendo representado pela seguinte fórmula:

$$LC = \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^T DI_{ij} L_{ij} \quad \text{sendo, } L_{ij} = \frac{b_{ij}}{B}$$

onde,

b_{ij} - Linha limite total compartilhada pelas comunidades i e j.

B - Comprimento total das linhas limite na área de estudo.

DI_{ij} - Índice de similitude entre as comunidades i e j, dado pelos coeficiente de Soerensen (1948) citad. em Wili (1986).

Os valores de Contraste entre manchas de uso variam entre 0 e 1, representando o valor 1,0 o contraste máximo entre 2 unidades de uso contíguas.

11 - Mosaico Paisagístico

A paisagem, considerada como uma área heterogénea composta por padrões de ecossistemas interactuantes que se repetem através do espaço é o resultado de três mecanismos fundamentais:

- Processos geomorfológicos específicos que vão ocorrendo durante um longo período de tempo.
- Perturbações de carácter local em ecossistemas individuais durante um curto período de tempo.
- Padrões de colonização de organismos.

Segundo Forman et al. (1986), o mosaico paisagístico rege-se, como já referido, pelos seguintes princípios fundamentais:

1. *Estrutura e função da paisagem.* Cada ecossistema individualizado (ou elemento) na escala da paisagem pode ser reconhecido tanto como uma área com extensão significativa, um corredor, ou uma matriz de fundo. Os objectos ecológicos, no sentido lato, tal como biomassa, animais, plantas, energia calorífica, água e nutrientes minerais estão distribuídos de forma heterogénea entre esses elementos da paisagem, que por seu turno variam em dimensão, forma, número, tipo e configuração.

As Paisagens são heterogéneas e diferem estruturalmente na distribuição das espécies, energia e materiais entre as manchas, corredores, e matrizes presentes. Consequentemente, as paisagens diferem funcionalmente nos fluxos de espécies, energia, e materiais entre esses elementos estruturais da paisagem.

2. *Diversidade biótica.* Um elevado grau de heterogeneidade na paisagem resulta por um lado em poucas manchas de grandes dimensões, e assim

relativamente poucas espécies que requerem o ambiente interior de grandes manchas. Por outro lado, tal paisagem contém um grande número de habitats de orla com espécies específicas.

A heterogeneidade da paisagem reduz a abundância de espécies raras de interior, aumentando a abundância de espécies de orla assim como de animais que requerem dois ou mais elementos de paisagem, e aumenta a possibilidade de coexistência das espécies.

3. *Fluxo de espécies.* Distribuição de espécies e estrutura da paisagem estão ligadas num ciclo de retroação. Perturbações naturais ou de origem humana causam um decréscimo na distribuição de espécies sensíveis, favorecendo por outro lado a difusão de outras espécies para essas áreas. A expansão e contracção de espécies entre elementos da paisagem aumenta com a intensidade de perturbação nesses elementos da paisagem.

4. *Fluxo de energia.* Com o aumento da heterogeneidade espacial, mais energia flui através dos limites dos elementos existentes numa paisagem. Os fluxos de energia calorífica e biomassa ao longo das orlas que separam as manchas, corredores, e matrizes de uma paisagem aumentam com o aumento da heterogeneidade da paisagem.

5. *Mudança da paisagem.* Quando não sofre perturbações, a estrutura horizontal da paisagem torna-se homogénea; uma perturbação moderada aumenta por sua vez rapidamente a heterogeneidade, enquanto graves perturbações podem aumentar ou reduzir a heterogeneidade, dependendo do processo de colonização subsequente.

6. *Estabilidade da paisagem.* Estabilidade da paisagem refere-se à resistência da paisagem à perturbação e a sua recuperação após a perturbação. A estabilidade do mosaico paisagístico pode aumentar de três diferentes formas, para (a) uma estabilidade física do sistema (caracterizada pela ausência de biomassa), (b) recuperação rápida face a uma perturbação (pouca biomassa presente), (c) grande resistência a perturbações (normalmente grandes quantidades de biomassa presente).

Assim, os métodos de abordagem das teorias ligadas à Ecologia da Paisagem exploram as relações entre os vários elementos da paisagem, ou seja os fluxos de elementos entre ecossistemas adjacentes e através de mosaicos. Numa análise espacial tenta-se compreender como é que uma combinação heterogénea de ecossistemas se encontra estruturada e qual é a sua funcionalidade, centrando a sua observação na estrutura, representada pelos padrões espaciais dos vários elementos presentes; na função, com as interacções entre os elementos espaciais componentes da paisagem; e na modificação, ou alteração da estrutura e funcionamento do mosaico paisagístico ao longo do tempo (Forman et al., 1986).

Relativamente à dinâmica do mosaico paisagístico, num sistema particular a estrutura e comportamento de uma comunidade varia localmente, no entanto a uniformidade na distribuição das manchas no tempo e no espaço é tal que existe um equilíbrio geral da paisagem. Inclui regimes de perturbação mas também fenómenos como o preenchimento e mudanças nas manchas; a relação das manchas umas com as outras e a matriz; e os fluxos de organismos, materiais e energia entre manchas. Existe, assim, um equilíbrio dinâmico na paisagem.

Para otimizar a disposição espacial dos diferentes elementos numa paisagem humanizada, tornou-se necessário lidar com a análise das relações espaciais entre os vários tipos de ecossistemas que formam a estrutura do sistema paisagístico,

dependentes da sua forma, dimensão, funções bióticas e localização no mosaico paisagístico. Deve-se, igualmente procurar critérios para essa organização, que garantam uma preservação efectiva do banco genético e que afectem favoravelmente a estabilidade ecológica de toda a paisagem.

O papel da configuração espacial da paisagem, isto é, a justaposição, vizinhança e ligação das unidades espaciais, tem vários efeitos sobre o sistema, incluindo os seus processos regulatórios. A Ecologia da Paisagem foca as relações espaciais, os fluxos de espécies, de energia, e de materiais através dos mosaicos territoriais. Uma análise estrutural elucida como é que esses elementos (espécies, energia e materiais), estão distribuídos em relação às dimensões, formas, tipos e configuração dos ecossistemas ou elemento paisagísticos presentes.

O mosaico de ecossistemas ou elementos da paisagem exprime a articulação entre a malha estrutural dos geossistemas e a distribuição dos usos humanos (Fernandes, 1991), apresentando duas importantes características estruturais, as manchas e os corredores, ambos críticos no funcionamento e modificação da paisagem.

Uma abordagem funcional baseia-se no princípio de que a manutenção da diversidade ecológica está dependente da livre circulação e troca de matéria, energia e espécies, explorando as relações entre os vários elementos da paisagem, ou seja, os fluxos de elementos entre ecossistemas adjacentes ou através de mosaicos. Por conseguinte, numa análise espacial tenta-se compreender como é que uma combinação heterogénea de ecossistemas se encontra estruturada, e qual é a sua funcionalidade, centrando a sua observação nas seguintes características (Forman et al., 1986):

- *Estrutura*, representada pelos padrões espaciais dos vários ecossistemas ou elementos presentes, mais especificamente a distribuição da energia, matéria e espécies; em relação às características espaciais dos ecossistemas
- *Função*, com as interacções entre os elementos espaciais componentes da paisagem, através de fluxos de energia, matéria e espécies entre os ecossistemas componentes.
- *Modificação*, ou alteração da estrutura e funcionamento do mosaico ao longo do tempo.

Estruturalmente, podem-se identificar no mosaico paisagístico os seguintes componentes:

i) Matriz

A matriz é o mais extenso e o mais interligado tipo de elemento da paisagem, desempenhando um papel determinante no seu funcionamento (Forman et al., 1986). Em determinadas paisagens a matriz é facilmente identificável, caso de uma mancha florestal com pequenas manchas pontuais de perturbação correspondentes a clareiras resultantes do abate de árvores, onde a matriz corresponde a mancha florestal dominante. No entanto, existem paisagens onde a matriz é de difícil identificação.

A identificação da matriz depende igualmente da escala de trabalho. Para o exemplo citado, a uma determinada escala a matriz identifica-se com o coberto florestal dominante, no entanto a uma escala mais pequena o território agrícola pode ser visto como a matriz com áreas florestais encrustradas, funcionando estas últimas como manchas de uso.

Dado que a identificação da matriz vai influenciar a interpretação da paisagem, esta deve ser realizada antes de se proceder à análise da estrutura da paisagem.

ii) Mancha

A mancha define-se como uma superfície não linear diferente na aparência relativamente às áreas circundantes, que se encontra frequentemente situada numa matriz, ou área circundante que tem uma diferente composição ou estrutura de espécies.

As manchas são originadas por várias causas. A perturbação numa pequena área da matriz causado por fogo, pisoteio do gado, derrubes florestais, actividade extractiva produz uma mancha de perturbação. Geralmente este tipo de manchas desaparecem mais rapidamente, isto é, têm as maiores taxas de recorrência (*patch turnover*) e as mais baixas médias de idade ou tempo de persistência.

Na sucessão ou recuperação após uma perturbação estão envolvidos 3 processos: alterações no tamanho das populações, extinções, e migrações. Da sequência de respostas e recuperação face a uma perturbação resulta uma relativa estabilidade da comunidade numa mancha, dando origem a que a mancha desapareça porque convergiu para a matriz circundante, tornando-se portanto imperceptível.

As manchas são também formadas por perturbação crónica (ou repetida) que persiste por um longo período de tempo, como por exemplo um prado sujeito a pastoreio, nestes casos o processo sucessional é iniciado continuamente, resultando um tipo de estabilidade na mancha.

As manchas causadas por uma perturbação de carácter disperso à volta de uma pequena área (Manchas Residuais), são originadas por um mecanismo inverso aquele que produz uma mancha de perturbação. Neste caso o que sobra de uma comunidade vegetal ou animal está encrustada numa matriz que sofreu uma perturbação. Tal como nas manchas de perturbação, numa fase inicial ocorrem grandes alterações na dimensão da população, migração e extinção, ao qual se dá o nome de Período de relaxação, posteriormente dá lugar a um processo de sucessão.

O Período de relaxação consiste numa pequena parte do chamado Período de ajustamento que é caracterizado por uma elevada dinâmica específica. Após a perturbação, algumas espécies migram para a mancha residual e uma parte destas ficam estabilizadas (Lovejoy et al., 1983).

Assim, o processo de relaxação é seguido por períodos em que a imigração excede a extinção, alternando com períodos em que se dá o contrário. Este período de ajustamento dura até a mancha desaparecer, ou seja, esta convergir com a matriz.

As Manchas de recursos ambientais, são manchas onde as espécies ou as estruturas diferem dos existentes na matriz circundante devido a condições ambientais ou recursos diferenciados. São normalmente bastante estáveis. A sua origem é devida à distribuição dos recursos ambientais no espaço, tal como a água e solo para as plantas, ou água e plantas para as comunidades animais, como é o caso de depressões húmidas em regiões cársicas.

As manchas introduzidas por acção antropozógena podem considerar-se manchas de perturbação, no sentido que a perturbação de uma pequena área inicia uma mancha. O homem ao introduzir vegetação forma manchas numa matriz (cereais, arrozais, pinhais, eucaliptais, campos de golfe, parques, por ex.).

Nestas manchas a modificação da sua natureza e a dinâmica das espécies depende largamente das actividades de manutenção, sendo invadido por espécies oriundas da matriz e desaparecendo caso não exista manutenção (destruição física e química de espécies, fertilização, movimentação do solo, rega e drenagem), tal como nas manchas causadas por perturbação, com a diferença que as espécies introduzidas, caso das plantações de árvores, mantêm-se dominantes por um período longo de tempo, retardando assim o processo de sucessão.

iii) Elementos lineares (corredores)

Os corredores são outro elemento diferenciado da matriz. Consistem em manchas de natureza linear que ligam e ao mesmo tempo separam os elementos das paisagens, funcionando por um lado, quando considerados os processos longitudinais, como estrutura de continuidade, facilitadora dos fluxos de espécies animais e de propágulos vegetais, reduzindo desta forma o isolamento e conseqüente empobrecimento ecológico das unidades de uso e por outro lado, quando considerados os processos transversais, podendo constituir barreiras entre dois elementos contíguos.

Para além de vias de condução do movimento, os corredores desempenham muitas outras funções cruciais, reconhecendo-se-lhes quatro propriedades principais:

- Condução das espécies através do mosaico paisagístico.
- Comportamento de barreira em relação à movimentação transversal de determinadas espécies.
- Função de habitat para espécies de orla.
- Fonte de efeitos biológicos e ambientais sobre a matriz circundante.

A dinâmica das espécies, isto é, a direcção e taxa de movimentação das espécies num corredor varia bastante de acordo com a sua origem. Outro factor que controla a estabilidade e a dinâmica de espécies num corredor é a sua gestão, sendo as actividades humanas de grande importância na manutenção dos elementos adjacentes da paisagem.

A definição de conectividade está normalmente associada aos corredores ecológicos como elos estruturais entre manchas, sendo representada por entidades cartografáveis. Esta noção tem-se revelado, no entanto, insuficiente, pois a conectividade é um parâmetro funcional, muitas vezes independente de uma estrutura física concreta. O valor de conectividade é normalmente atribuído de acordo com critérios relativos aos processos de movimentação das espécies através da paisagem (Merriam, 1984).

Para descrever a conectividade é necessário recorrer ao seu conceito matemático, isto é, um espaço está completamente interligado se não estiver dividido em dois conjuntos abertos. Um elevado nível de conectividade tem várias conseqüências:

1. O elemento pode funcionar como uma barreira física separando os outros elementos.
2. Quando a conectividade toma a forma de uma intersecção de faixas finas alongadas, o elemento funciona como uma série de corredores facilitando tanto a migração como a troca genética entre espécies.
3. O elemento pode envolver outros elementos da paisagem para criar "ilhas" biologicamente isoladas.

A largura estrutural e a largura funcional de um corredor podem não ser coincidentes, em alguns casos um corredor estrutural pode não apresentar nenhuma conectividade para várias espécies, funcionando mesmo como barreira aos fluxos de elementos. Um exemplo desta situação são as experiências que demonstraram que sebes largas ligadas a outras estreitas são pouco colonizadas por espécies florestais, pois estas não se propagam ao longo de corredores estreitos, em contraste, corredores largos são rapidamente colonizados (Merriam, 1987).

Da mesma forma, descontinuidades ente elementos paisagísticos e corredores nem sempre reduzem a conectividade (Forman et al., 1986). Um intervalo de alguns metros pode impedir a dispersão de plantas com reprodução vegetativa, mas pode ter um efeito reduzido em aves e insectos alados. Muitas espécies necessitam de habitats extensos, requerendo uma grande diversidade de estruturas paisagísticas dentro da sua área, correspondentes aos seus biótopos.

Se as estruturas paisagísticas se apresentarem bastante alteradas, deixam de responder às necessidades das espécies, passando a funcionar como barreiras efectivas ao seu movimento. Daí a importância de se manter e aumentar as redes de corredores semi-naturais entre áreas de protecção de espécies.

As redes de corredores apresentam características adicionais relativamente às dos corredores isolados, ao apresentarem uma elevada frequência de nós de interligação, um alto grau de meandrização, assim como uma grande superfície específica em termos de orla, potencializando a diversidade específica e fornecendo um sistema mais eficiente na promoção dos movimentos de espécies através da paisagem.

São de referir como tipos especiais de corredores, as galerias ripícolas, que podem "ligar" a paisagem de diversas formas, apresentando vários tipos de densidades e padrões de drenagem, controlando os fluxos de nutrientes, de sedimentos e de espécies, assim como os movimentos das águas. Desempenhando um papel de regulador hidrológico e funcionando como filtro, retendo os nutrientes e sedimentos transportados pelas linhas de água.

A estas propriedades aliam-se as elevadas qualidades como facilitador dos movimentos de espécies ao longo da paisagem, fazendo com que as galerias ripícolas sejam indicadores importantes na avaliação do grau de conectividade a um nível regional e sub-regional.

Importa ainda referir que os corredores não são apenas considerados como factores positivos no quadro de uma paisagem, já que ao assegurarem condições para uma boa interligação dentro dessa paisagem asseguram não só a fácil interacção entre populações separadas, originando uma "Meta-população" de maiores dimensões, como permitindo a fácil propagação de

perturbações como doenças que poderão pela elevada conectividade afectar com maior facilidade a totalidade das populações. Por esse motivo a sua utilização generalizada não pode ser feita sem as devidas precauções, com particular atenção à natureza estrutural da região e à naturalidade do tipo de rede que se pretende instalar ou promover.

iv) Orlas

As orlas ou ecótonos são faixas exteriores de um ecossistema ou mancha, funcionando como zonas de transição entre sistemas ecológicos adjacentes, que ao conterem um meio significativamente diferente da área interna, com diferenças em termos de composição e abundância específica, tornam-se micro-habitats com elevado interesse ecológico.

Os ecótonos funcionam, igualmente, como reguladores dos fluxos entre ecossistemas, na medida em que a concentração de espécies nas orlas inclui, para além das espécies que vivem nestas áreas devido à abundância de alimento e protecção, também espécies que as usam como biótopo, que juntamente com os outros biótopos adjacentes constitui o seu habitat.

Os ecótonos possuem assim um conjunto de características definidas através de escalas temporais e espaciais, e pela intensidade das interacções entre sistemas ecológicos adjacentes.

Como já se referiu, um dos problemas que se enfrentam quando da análise dos efeitos da estrutura da paisagem sobre as comunidades animais, é o facto dessas comunidades ou grupos formarem um sistema muito intrincado de processos e relações que operam a várias escalas temporais e espaciais. No entanto, podem-se salientar três aspectos fundamentais da estrutura da paisagem com consequências efectivas sobre as populações. São elas a dimensão dos ecótopos, o seu grau de isolamento e a heterogeneidade espacial.

Os dois primeiros aspectos são parâmetros importantes para espécies que vivem ao nível do ecótopo, caso daquelas cuja distribuição está restringida a um ou dois tipos de ecótopos. A heterogeneidade espacial é importante, designadamente para a dinâmica das espécies que vivem ao nível de uma estrutura de ecótopos.

12 - Heterogeneidade da Paisagem

A heterogeneidade pode ser definida em termos espaciais ou temporais. No primeiro caso a paisagem é considerada heterogénea se a taxa de um processo varia no espaço relativamente às variações estruturais do ambiente. A heterogeneidade temporal é similar à heterogeneidade espacial, excepto que se refere a um ponto no espaço e muitos pontos no tempo.

O mosaico paisagístico é heterogéneo e mantém-se em equilíbrio dinâmico, podendo mudar gradualmente ou manter-se num estado de latência, enquanto que as unidades espaciais componentes mudam a diferentes taxas e velocidades. Sabe-se que as flutuações das populações de muitas espécies são causadas ou influenciadas por factores dependentes da heterogeneidade espacial da paisagem, com:

- *Modificações nas condições abióticas*, com o efeito dessas alterações a variar espacialmente numa paisagem complexa ou heterogénea, em relação a populações animais.

- *Efeitos sobre as condições bióticas*, representadas pelas relações inter e intra-específicas, cujo efeito varia bastante com a estrutura da paisagem.

Observa-se, igualmente, que um aumento na heterogeneidade espacial leva a um aumento do número de espécies. Esta relação além de ser previsível teoricamente, tem sido também observada para uma grande variedade de espécies animais. Como responsáveis por esta relação entre a heterogeneidade do meio e o número de espécies são apontadas várias causas, enunciam-se as seguintes:

- A heterogeneidade elevada significa grande diversidade de habitats, o que leva à existência de um grande número de espécies, assim como a uma maior extensão de áreas de orla, com a sua fauna característica, factor que propicia o acréscimo da diversidade específica.
- A heterogeneidade possibilita as condições ambientais propícias para o estabelecimento de espécies que necessitam de um habitat complexo, pois uma paisagem complexa caracteriza-se por apresentar uma variedade de ecótopos a curtas distâncias uns dos outros, enquanto uma paisagem homogênea consiste em poucos tipos de ecótopos que se estendem por grandes áreas.
- A heterogeneidade aumenta as possibilidades de coexistência das espécies, entre outros mecanismos, pois em ambientes heterogêneos a possibilidade de potenciais predadores e competidores coexistirem é maior.
- A heterogeneidade reduz as flutuações no número de espécies animais, levando por um lado, a um aumento da possibilidade das espécies com necessidades de habitat similares coexistirem, e por outro, tendo um efeito estabilizador nas relações predador-presa.

A heterogeneidade espacial, considerada como o número de unidades existentes no mosaico paisagístico por unidade de superfície, para além de significar uma elevada diversidade de habitats, aumentando as possibilidades de coexistência das espécies. Reduz, igualmente, a distância necessária para a deslocação das espécies até um determinado biótopo, promovendo deste modo a fixação das espécies mais exigentes em termos de diversidade de habitats.

A Heterogeneidade (no sentido complexidade e diversidade de unidades de uso) corresponde à proporção relativa das áreas de diferentes tipos de vegetação numa paisagem e pode ser determinado usando o índice de Simpson modificado, tal como foi proposto por Romme et al. (1982):

$$E = \frac{H_2}{\ln T} \quad e, \quad H_2 = -\ln \sum_{n=1}^T P_i^2$$

onde,

T - Número de diferentes tipos de comunidade presentes.

P_i - Proporção da paisagem total coberta por uma comunidade.

O valor deste índice aumenta quando a área relativa dos diferentes tipos de vegetação tem um padrão de distribuição homogêneo, e decresce com o aumento da dominância de um tipo de vegetação.

O'Neill et al. (1988) propôs uma medida da dominância através do índice do padrão de organização, este índice foi desenvolvido a partir da informação teórica de Shannon et al. (1962):

$$D_1 = \ln n + \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i \quad (1)$$

onde,

P_i - Proporção de uma unidade de uso i na área de estudo.

n - Número total de categorias de uso existentes na área de estudo.

$\ln n$ - Representa um máximo, com todos os tipos de uso presentes em proporções iguais.

O índice de dominância mede a extensão em que alguns usos do solo dominam a paisagem. Quando se observam valores elevados de D_1 , o somatório na equação (1) desvia-se do equiprovável máximo e a paisagem é dominada por um ou alguns usos do solo. Quando existem valores baixos de D_1 , muitos usos são encontrados em iguais proporções.

No mesmo trabalho O'Neill propõe uma medida de agregação. Trata-se do índice de contágio, e que é dado pela fórmula seguinte:

$$D_2 = 2n \ln n + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (2)$$

onde,

P_{ij} - Probabilidade de uma unidade de uso i ser encontrada adjacente a uma unidade de uso j .

$2n \ln n$ - Representa um máximo em que para uma unidade escolhida ao acaso existe uma possibilidade igual de uma outra unidade de uso ser adjacente à primeira.

Este índice mede a extensão em que os usos são agregados. Assim, quando se observam valores elevados de D_2 o valor do somatório desvia-se do equiprovável máximo e são encontradas manchas largas e contínuas na paisagem. Quando se observam valores baixos, a paisagem é dissecada em várias manchas pequenas.

Os autores propõem um terceiro índice de medida da geometria fractal da paisagem. Este é estimado pela regressão da área do polígono contra o perímetro de cada mancha no mapa. A dimensão fractal está relacionada com o declive da regressão S pela relação (Lovejoy, 1982):

$$D_3 = 2S \quad (3)$$

A dimensão fractal D_3 é um índice da complexidade das manchas na paisagem. Se a paisagem é composta por formas geométricas simples, como quadrados e rectângulos, a dimensão fractal será pequena, aproximando-se de 1,0. Se a paisagem contém muitas manchas com formas complexas e meandrizadas, a dimensão fractal será grande.

Os índices enunciados foram aplicados com vista a detectar e quantificar um padrão na heterogeneidade espacial de paisagens localizadas na costa este dos Estados Unidos, a partir de fotografias aéreas a uma escala aproximada de 1:250.000.

A abordagem teve como objectivo desenvolver um conjunto de índices que captassem aspectos importantes, estabelecendo uma correlação entre os índices e

os fenómenos ecológicos como seja a propagação de perturbações ou o movimento de organismos, procurou-se estabelecer uma ligação entre informação ecológica a uma escala pequena e padrões a uma escala da paisagem.

O interesse destes índices reside na possibilidade de aplicar a detecção remota na identificação de modificações ecológicas, minimizando a necessidade de recolha de informação no campo.

Posteriormente, Turner apresenta um índice de dominância normalizado (O'Neill et al.; Turner, 1989). Trata-se da medida de dominância de O'Neill modificada, representada pela seguinte fórmula:

$$D = \left[\log (m) + \sum_{i=1}^m (P_k) \log (P_k) \right] / \log (m)$$

onde,

P - Proporção (0,0 - 1,0) da comunidade K na área total de estudo.

m - número de comunidades na área estudada.

log (m) - Representa a máxima diversidade.

A divisão por log (m) normaliza o índice entre $0,0 < H < 1,0$, assim áreas com diferentes valores de vegetação poderão ser comparadas.

O índice de dominância mede a extensão em que alguns usos do solo dominam a paisagem. Quando se observam valores elevados de D_1 , o somatório na equação (1) desvia-se do equiprovável máximo e a paisagem é dominada por um ou alguns tipo de uso do solo. Por sua vez quando existem valores baixos de D_1 , muitos usos são encontrados em iguais proporções (Turner, 1989).

Outra medida do grau de agregação das manchas de uso numa paisagem, proposta igualmente por Turner, trata-se do índice de comprimento de contágio normalizado (O'Neill et al., 1988; Turner, 1989). Que mede a extensão do contágio entre diferentes comunidades de plantas na área de estudo, sendo dado pela seguinte fórmula:

$$C = \left[m \log (m) + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (Q_{ij}) \log (Q_{ij}) \right] / m \log (m)$$

onde,

Q_{ij} - Comprimento da linha limite da comunidade i com a comunidade j relativamente ao comprimento total da comunidade i.

Desta forma, valores elevados de C indicam paisagens onde algumas comunidades adjacentes compartilham linhas limite maiores do que outras comunidades. Por sua vez valores baixos de C indicam paisagens onde as comunidades têm aproximadamente o mesmo comprimento de linha limite.

Outros índices modificados são apresentados em bibliografia recente, salientando-se o Índice de Riqueza (Romme et al., 1982; Kleyer, 1991). Este surge da necessidade de incluir o número de diferentes comunidades presentes nas áreas estudadas, uma vez que a riqueza é uma parte da diversidade geral da paisagem, sendo representado pela seguinte fórmula:

$$R = (s * 100) / s_{\text{máx}}$$

Relaciona o número de comunidades cartografadas na área de estudo (s) com o número máximo de comunidades encontrado (s máx).

O Índice de Heterogeneidade da Paisagem (Hoover et al., 1991) é igualmente de medida da extensão das linhas de separação entre manchas de uso existentes na paisagem. Para representar a heterogeneidade espacial os autores multiplicam o seu índice de contraste da paisagem, que serve para medir o grau de similitude entre unidades de uso (ver Índice de contraste da paisagem de Hoover et al., 1991), pelo comprimento total das linhas limite existentes na área de estudo, pela seguinte fórmula:

$$LH = LC * P$$

onde,

LC - Índice de contraste da paisagem

P - comprimento total das linhas limite existentes na área de estudo.

13 - Escala

A caracterização e descrição da organização e características do mosaico paisagístico está dependente do nível de percepção da paisagem, sendo a escala de análise de grande importância na diferenciação das estruturas ecológicas presentes. A escala, ou seja a proporção espacial, dada pela relação entre comprimento no mapa e na realidade é importante para o estudo da paisagem.

Assim, para um melhor entendimento dos padrões de organização espacial, existe a necessidade da análise ser realizada a várias escalas de percepção de maneira a apreender correctamente as cambiantes do mosaico paisagístico, uma vez que o detalhe com que é realizada a caracterização ambiental vai determinar as diferenças observadas sobre os padrões de diferenciação espacial identificados (Fernandes, 1993a).

A atenção acrescida dada à dinâmica espacial alertou para a necessidade de novos métodos quantitativos que possam ser aplicados à informação ecológica a várias escalas espaciais. E ao mesmo tempo analisar em que medida as mudanças na escala afectam a nossa percepção da realidade estudada.

14 - Estabilidade

Outro conceito de grande importância para a optimização ecológica da paisagem é o de estabilidade ecológica, que aparece condicionado tanto pela preservação de, pelo menos, um mínimo de variedade de sistemas ecológicos, como pela relação entre as áreas semi-naturais e as áreas sujeitas a uma forte influência antropogénica, considerados do ponto de vista ecológico como ecossistemas menos estáveis e instáveis, utilizados para a obtenção de altas produções de biomassa, predominantes nas paisagens culturais.

Este conceito deriva da ideia, segundo a qual, para preservar uma produtividade elevada e permanente, assim como uma estabilidade ecológica óptima da paisagem cultural, é necessário reduzir o efeito das partes ecologicamente instáveis. Para isso propõe-se uma rede de ecossistemas estáveis e estabilizadores, tanto a nível local como regional. Sistemas esses que terão como objectivos:

- Assegurar um efeito favorável sobre as áreas menos estáveis da paisagem.
- Preservar o fundo genético da paisagem.
- Preservar os fluxos de matéria e energia.
- Promover usos diversificados na paisagem.

Os sistemas ecologicamente estáveis caracterizam-se por apresentarem uma estabilidade interna elevada, com uma grande resistência às flutuações ambientais e às mudanças endógenas. Estando divididos de acordo com critérios espacio-estruturais, tal como a dimensão e a forma, grau de homogeneidade das condições ecológicas permanentes e estrutura espacial das biocenoses existentes.

15 - Grau de Compartimentação

O grau de compartimentação (*grain size*) de um mosaico paisagístico, medido como a área média ou diâmetro dos ecossistemas presentes, pode ser um óptimo indicador do estado ecológico geral de uma paisagem, sendo a dimensão das manchas a melhor referência a respeito das características de um ecossistema como unidade individual. Existem, no entanto, várias outras características, igualmente importantes, nomeadamente:

- *As dimensões das áreas circundantes* e a sua influência sobre os ecossistemas.
- *A distância entre tipos similares de ecossistemas*, crítica para as deslocações de espécies animais.
- *A densidade de ecossistemas*, que exerce um controle sobre os fluxos de elementos através da paisagem, assim como sobre a taxa e direcção das modificações da paisagem ao longo do tempo.

O movimento dos elementos numa estrutura paisagística depende igualmente do arranjo espacial das manchas, sendo apresentados vários exemplos relativos à importância ecológica da configuração espacial.

O isolamento dos elementos da paisagem pode afectar as taxas de migração de várias espécies animais, pois a distância não só é importante para determinar a probabilidade de colonização por parte de uma população, mas também para entender como certos elementos paisagísticos funcionam como barreiras à dispersão das espécies. Concluindo, salienta-se como características fundamentais relativas a meios ecologicamente equilibrados, as seguintes:

- *Capacidade de resposta e adaptação a modificações nos sistemas ecológicos constituintes*, através, por exemplo, duma rápida colonização das áreas afectadas.
- *Estabilidade do mosaico paisagístico* permitindo flutuações rápidas dentro das unidades espaciais constituintes sem, no entanto, alterar o equilíbrio geral (Equilíbrio dinâmico).

De forma a atingir estes objectivos, o papel da Ecologia da Paisagem, ao estudar as relações espaciais, nomeadamente os fluxos dentro dos mosaicos paisagísticos, é de grande importância para o planeamento de sistemas de optimização das condições ecológicas, ajudando a entender melhor as relações entre as espécies e os factores espaciais.

Na tabela 2.4 apresenta-se um resumo da informação disponível relativa aos principais índices de caracterização ecológica da paisagem.

Tabela 2.4 - Tabela-síntese dos índices de caracterização ecológica disponíveis.

Índice	Parâmetro medido	Expressão numérica	Descrição
Índice de Shannon (1962)	diversidade do habitat	$H' = - \sum p_i \log p_i$	Trata-se de um índice quantitativo para medir a diversidade do habitat, sendo p_i a proporção da área total do habitat coberta pela categoria i de coberto.
Índice de Diversidade Vertical ou <i>Foliage Height Diversity</i> (Shannon et al., 1962; Anderson et al., 1994)	estrutura vertical do habitat	$FHD = - \sum_i^n (P_i) (\log_n P_i)$	Foi desenvolvido a partir do Índice de Shannon (1962), sendo p_i é uma proporção da densidade total de coberto vegetal para a qual contribui a densidade no estrato i .
Índice de Estratos de Habitat - HLI (Short, 1988)	estrutura vertical do habitat	$HLI = \frac{x \cdot \sum_{i=1}^n A_i}{(6) \cdot (5) \sum_{j=1}^n A_j}$	Possibilita uma descrição quantitativa da complexidade estrutural da cobertura vegetal ocorrente na área de estudo relativamente a uma situação potencial de máxima diversidade estrutural para a mesma área.
Coefficiente de similitude modificado (Soerensen, 1948)	grau de similitude	$SS = 2a / (2a + b + c)$	Trata-se de uma versão do coeficiente de Jaccard (1901), servindo para quantificar o grau de similitude entre duas unidades de uso contíguas tendo em conta a sua composição específica.
Coefficiente de similitude de Ellenberg (1956)	grau de similitude	$SE = \frac{1/2 \sum a_i}{\sum b_i + \sum c_i + 1/2(\sum a_i)} * 100$	Integra informação relativa à composição específica das unidades de uso
Coefficiente de similitude de Van der Maarel e al. (1978)	grau de similitude	$SM = \frac{\sum_i X_{Ai} X_{Ri}}{\sum_i X_{Ai}^2 + \sum_i X_{Ri}^2 - \sum_i X_{Ai} X_{Ri}}$	Derivado dos anteriores, de forma a trabalhar com dados quantitativos
Índice de Contraste da Paisagem (Romme et al., 1982; Hoover et al., 1991)	grau de descontinuidade	$LC = \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^T DI_{ij} L_{ij}$	Elaborado a partir de uma forma modificada do índice de heterogeneidade de Romme et al. (1982), quantifica o grau de descontinuidade, em termos de composição específica entre 2 unidades de uso contíguas através da linha limite comum.
Índice do padrão de organização (O'Neill et al., 1988)	medida de dominância	$D_1 = \ln n + \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i$	Este índice foi desenvolvido a partir da informação teórica de Shannon e Weaver (1962), e trata-se de um índice de dominância que mede a extensão em que alguns usos do solo dominam a paisagem.
Índice de contágio (O'Neill et al., 1988)	medida de agregação	$D_2 = 2n \ln n + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij}$	Este índice mede a extensão em que os usos são agregados. Em que P_{ij} representa a probabilidade de uma unidade de uso i ser encontrada adjacente a uma unidade de uso j . A expressão $2n \ln n$ representa um máximo em que todas as possibilidades de usos adjacentes são iguais.
Índice de medida da geometria fractal da paisagem (O'Neill et al., 1988)	complexidade estrutural da paisagem	$D_3 = 2S$	Trata-se de um índice de medida da geometria fractal da paisagem. Este é estimado pela regressão da área do polígono contra o perímetro de cada mancha no mapa. A dimensão fractal está relacionada com o declive da regressão S .

Índice	Parâmetro medido	Expressão numérica	Descrição
Índice de dominância normalizado (O'Neill et al.; Turner, 1989)	medida de dominância	$D = \left[\log(m) + \sum_{i=1}^m (P_k) \log(P_k) \right] / \log(m)$	Trata-se da medida de dominância de O'Neill et al. (1988) modificada, medindo a extensão em que alguns usos do solo dominam a paisagem.
Índice de Riqueza (Romme et al., 1982; Kleyer, 1991)	diversidade da paisagem	$R = (s * 100) / s_{máx}$	Surge da necessidade de quantificar as comunidades presentes nas áreas estudadas. Relaciona o número de comunidades cartografadas na área de estudo (s) com o número máximo de comunidades encontrado (s máx).
Índice de Heterogeneidade da Paisagem (Hoover et al., 1991)	Heterogeneidade da paisagem	$LH = LC * P$	Trata-se de uma medida da extensão das linhas de separação entre manchas de uso existentes na paisagem. É igual ao produto do índice de contraste da paisagem (Hoover et al., 1991) pelo comprimento total das linhas limite na área estudada.
Índice Gamma de Conectividade (Forman et al., 1986)	Conectividade da paisagem	$Y = L / L_{máx} = L/3 (V - 2)$	Trata-se de uma medida da conectividade espacial da paisagem a partir do estabelecimento de uma relação entre as ligações existentes numa rede para o máximo número de ligações possível nessa rede.

3. ANÁLISE BIOFÍSICA

3.1. GEOMORFOLOGIA

A península de Setúbal organiza-se morfologicamente de acordo com o quadro determinado por dois grandes condicionantes geológicos:

- As formações jurássicas e cretácicas organizadas nas estruturas do Maciço da Arrábida
- As formações terciárias e quaternárias da bacia terciária do Tejo determinando uma orla miocénica elevada que constitui a orla exterior da Península (desde os montes de Almada pela Arriba Fóssil até ao Meço e Alfirim e à orla norte do Maciço Arrábido) e uma depressão interior preenchida por depósitos plio-pleistocénicos e por dunas e aluviões modernos.

Esta organização geológica determina uma organização morfológica relativamente complexa da península (Fig. 3.1) que condiciona, como se verá, a natureza e funcionalidade dos sistemas ecológicos ocorrentes.

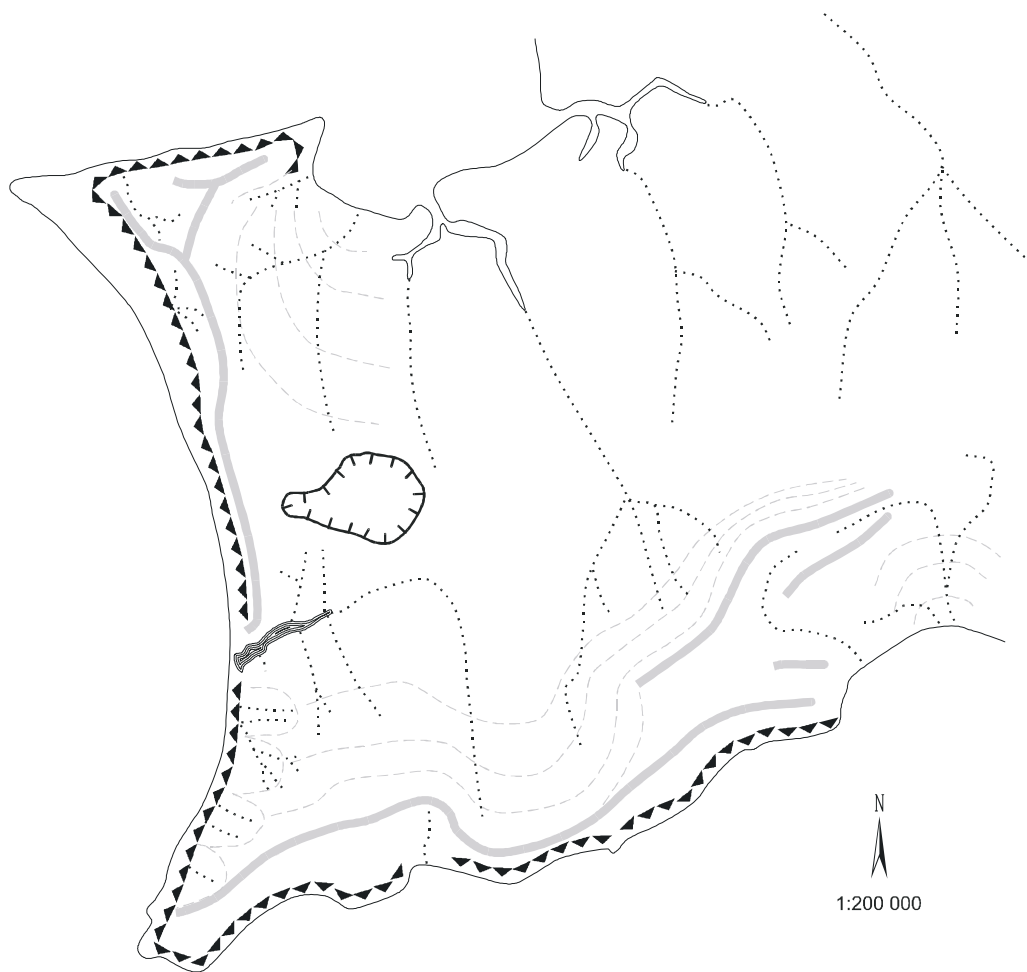


Fig. 3.1 - Esboço morfológico da Península de Setúbal

Os Montes de Almada, onde dominam as rochas margosas com intercalações detríticas, contornam o rebordo Norte da Península constituindo uma linha de anticlinal originada por levantamento, confinando com o Rio Tejo, e estende-se da Trafaria a Cacilhas. Identificam-se nesta linha de relevo alguns cabeços intercalados por vales profundos, alguns bastante declivosos e apertados, junto ao Rio.

A acompanhar o rebordo costeiro meridional da Península, encontra-se a Cadeia montanhosa da Arrábida, constituída por rochas predominantemente calcárias do Jurássico e Cretácico, limitada a sul por arribas altas e falésias, com um largo promontório a nordeste, e que desenvolve-se do Cabo Espichel até Palmela, englobando a Serra da Arrábida, Serras do Viso e Boa Vista, Montes de São Luís e de Gasteiros, com uma altura média de 200 metros, atingindo pontualmente a cota de 500 metros, no Formosinho.

A Serra da Arrábida funciona como principal acidente. Encontra-se disposta em anfiteatro, desde o Outão, onde se eleva abruptamente sobre a barra do Sado, até ao Risco, onde apresenta declives mais suaves, dando lugar às Serras do Risco e Aires. Com início no Tojo, desenvolve-se em rampa suave até à Ponta do Risco, com cumeada escarpada sobre mar, terminando em Santana. Aí inicia-se um pene-planalto que vai até ao Cabo Espichel, a oeste existe uma falésia recortada até à Ponta dos Lagosteiros, e a sul uma falésia ondulada até à Foz do Cavalo (Pedro, 1941).

É de destacar, ainda, a existência de uma linha de deslocações que se distancia mais para nordeste e dá origem aos anticlinais de São Luís e Gasteiros e ao levantamento de Palmela. Existe outra linha de altura importante ao longo da costa ocidental, devido à sua extensão e influência climática que exerce, trata-se das escarpas da Costa da Caparica, constituídas por várias camadas de rochas sedimentares, incluindo a Arriba Fóssil, com origem no alto da Trafaria que se estende até à embocadura da Lagoa de Albufeira. Entre essas escarpas recuadas e a costa oceânica existe uma faixa contínua de areias e dunas.

Toda a restante área é ocupada pela Planície Central, onde se encontra situada a área estudada, constituída por rochas predominantemente detríticas, com um relevo suave a moderado, a apresentar ondulações e cabeços, raramente atingindo os 90 metros.

Os acidentes referidos limitam, normalmente, bacias hidrográficas de linhas de água que correm de sul para norte, a que correspondem importantes fundos aluviais, casos das formações litorais do estuário do rio Tejo, em que se incluem os sapais e os aluviões fluviais internos, depostos no curso inferior das linhas de água mais importantes. Essas linhas de água localizam-se em vales pouco cavados e estreitos, começando a alargar a pouca distância da foz, onde delimitam várzeas largas, destacando-se o vale de Coina, da Moita e da Apostiça.

O aspecto mais relevante que a análise morfológica e geológica permitem identificar é o da dinâmica recente do substrato regional, onde é possível distinguir, não só os processos dominantes em termos de deposição/erosão e os respectivos agentes (água, vento ou gravidade) como a predominância recíproca entre eles.

Uma tal identificação constitui um primeiro elemento do maior interesse no processo de caracterização ecológica e das condicionantes de uso, já que permite identificar as tendências predominantes na determinação da natureza de cada lugar.

Verifica-se desta forma que, em termos da dinâmica recente é possível, da análise das cartas pedológica e geológica, verificar uma predominância dos processos de transporte eólicos sobre os processos gravíticos, claramente evidenciada pela organização das manchas de regossolos relativamente às manchas de coluvissolos. Assim verifica-se que, no sopé da Serra de S. Francisco, as manchas de coluvissolos, desenvolvidos sobre depósitos gravíticos de origem coluvionar se encontram parcialmente cobertos por regossolos correspondentes a depósitos de areia dunar, indiciando uma predominância dos mecanismos eólicos sobre os mecanismos gravíticos nos processos de geodinâmica mais recente. Esta inferência é

confirmada na carta geológica (Folha 38-B, 1994) onde a forma convexa dos limites das manchas de depósitos dunares do holocénico e dos depósitos de areias feldspáticas do Pliocénico são claramente expansivos relativamente a outras formações indicando ainda uma orientação predominante de expansão dos quadrantes N, NO e O.

Note-se ainda que a intensidade relativa dos referidos processos dinâmicos parece aumentar de N para S, identificando-se padrões pouco claros na zona da Península de Almada e um acentuar marcado dos indícios à medida que se avança para o maciço Arrábido, ou que nos afastamos do abrigo relativo dos Montes de Almada ou da Arriba Fóssil da Caparica.

3.2. PEDOLOGIA

Com base na análise da *Carta de Solos de Portugal*, editada à escala 1:50.000, constata-se um domínio dos Podzóis, resultantes das areias mio e pliocénicas, associados a Regossolos, nas áreas de dunas costeiras.

Os primeiros são, na sua grande maioria, não hidromórficos com ou sem surraipa, de areias ou arenitos, e distribuem-se pela Planície Central, com maior incidência nas áreas mais interiores da Península. Nas áreas envolventes do estuário do rio Tejo observam-se, especialmente na zona oriental, manchas de Podzóis hidromórficos ou Para-hidromórficos, não apresentando especiais problemas de erosão.

Os Regossolos são quase exclusivamente psamíticos, não húmicos na orla costeira ocidental, de areias soltas de dunas, possuindo quanto muito um horizonte superficial delgado com pequena acumulação de matéria orgânica. Distribuem-se pela orla estuarina da Península do Montijo, dominando, neste caso, os Regossolos hidromórficos ou para-hidromórficos cultivados, com toalha freática pouco profunda e um teor em matéria orgânica mais elevado. Os primeiros distribuem-se numa faixa, em arco, periférica dos terrenos que drenam para a Lagoa de Albufeira, e em toda a orla costeira, até à Costa da Caparica. Estes solos sobre dunas apresentam uma grande sensibilidade relativamente a acções externas, com fortes condicionantes a um uso produtivo directo.

Nas orlas dos sapais contíguos ao Estuário do Tejo, assim como numa faixa de transição a norte do maciço arrábico dominam os solos Litólicos não húmicos, com origem em rochas sedimentares, normalmente arenitos. Estes apresentam um baixo teor orgânico e uma espessura efectiva pequena, com problemas de erosão limitativos do seu uso agrícola.

É igualmente de assinalar a existência de uma importante mancha de solos Calcários originários de margas, na área correspondente aos Montes de Almada, assim como numa área planáltica na parte ocidental do Maciço Arrábico. Estes solos são mais evoluídos que os anteriormente citados, não apresentando problemas significativos de erosão, possuindo um elevado valor produtivo.

Os solos Mediterrânicos Vermelhos ou Amarelos, derivados de calcários, normalmente em fases pedregosas e delgadas, intercalados por afloramentos rochosos calcários dominam nas áreas mais acidentadas do Maciço Arrábico, em situações declivosas, com problemas de erosão acentuados.

Convém, igualmente, referir a existência de importantes manchas de solos Calcários Vermelhos em manchas localizadas nos vales situados na parte oriental da cadeia arrábica. São de assinalar, pela sua representatividade, os solos constituídos a partir de materiais aluvionares e coluvionares modernos, localizados ao longo das linhas de água, assim como na base de encostas, no caso dos Coluviossolos.

As manchas situadas nos vales das ribeiras que drenam para o Estuário do Tejo, bem como a norte do Maciço Arrábico as que escoam para a Lagoa de Abufeira, apresentam um maior significado pela sua largura.

É ainda de referir a existência de solos Halomórficos de aluviões na orla estuarina do Tejo, estes solos apresentam teores elevados de sais, estando sujeitos às oscilações das marés, e correspondem, em grande parte, a um ecossistema de sapal.

3.2.1. CARTA DE CLASSES DE QUALIDADE DOS SOLOS DA REGIÃO DA APOSTIÇA-MARCO FURADO E SUAS POTENCIALIDADES GENÉRICAS

3.2.1.1. Introdução. Localização.

A Carta de Classes de Qualidade dos Solos da região da Apostiça-Marco Furado, a Leste de Setúbal inclui parte da Lagoa de Albufeira (Lagoa Pequena) próximo da costa atlântica, a Ribeira da Apostiça que desagua naquela Lagoa na Zona central com os seus três afluentes meridionais (SEE-NNW) Ribeira de Alana, Ribeira da Ferraria e Ribeira da Pateira (zonas juzantes de confluência), na zona Norte Fernão Ferro na parte central e Marco Furado na parte NE; na zona Leste os Brejos Vale do Choupo e do Casal Bolinhos e também Vila Nogueira de Azeitão (S. Lourenço) a SE da Carta.

3.2.1.2. Metodologia do trabalho

A Carta de Classes de Qualidade dos Solos e suas Potencialidades Genéricas (ver no **Anexo**), baseia-se fundamentalmente na análise das características físico-químicas e mineralógicas dos solos que ocorrem na região; estes solos encontram-se delimitados na Carta de Solos de Portugal, 1:50.000 (1969) e ainda na Carta dos Solos de Portugal (Carta Complementar) na escala 1: 25.000, ambas publicadas pelo Centro Nacional de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (CNROA).

A definição das manchas que correspondem às Classes de Qualidade dos Solos está em correspondência com a natureza dos solos (textura, estrutura, capacidade utilizável, reserva mineral, matéria orgânica, natureza dos minerais de argila, capacidade de troca catiónica, grau de saturação, pH, natureza do material originário, etc.) e bem assim ao conhecimento dos factores de formação do solo, processos gerais de pedogénese e processos pedogenéticos, que representam aspectos relevantes na avaliação das características definidoras do potencial de fertilidade ou da qualidade dos solos, a que se associa a noção de fecundidade dos solos e sua aptidão para produzir durante muito tempo.

Deve referir-se que o estabelecimento das classes de qualidade dos solos enferma de deficiências como obviamente se pode calcular. Note-se que a fertilidade não é observável directamente. Ela é a qualidade que permite ao solo fornecer os nutrientes próprios, em quantidades próprias para o desenvolvimento das plantas, quando ocorrem outros factores como a luz, a temperatura, a humidade, e as condições físico-químicas e biológicas actuais do solo são favoráveis. Assim aparece também associado o conceito (mais lato) de produtividade, definido como a capacidade do solo para produzir determinada planta ou plantas sucessivas com intervenção de um conjunto específico de práticas de utilização do solo. Deste modo o progresso técnico pode fazer evoluir o conceito de fertilidade natural (em que se verifica a influência preponderante de factores edafoclimáticos) para a noção de fertilidade adquirida dos solos quando intervêm os meios técnicos que permitem a extensão de uma cultura e o aumento do seu rendimento, tais como técnicas culturais (rotações e afolhamentos que deixam no solo elevadas quantidades de detritos orgânicos, técnicas de sementeira ou plantação, de luta contra pragas e doenças, etc.), técnicas de selecção de espécies e variedades que melhor se adaptam às condições pedoclimáticas, técnicas de adubação e correctivos com o objectivo de melhorar a estrutura do solo e regular o seu pH de modo a criar-se um meio bioquímico favorável à boa nutrição das plantas e subsequente aumento da produção, técnicas de drenagem, técnicas de regadio, tecnologia do solo, de modo a regularizar o teor de humidade e de arejamento do solo, etc.

Hoje em dia a tendência é para definir fertilidade do solo, sob determinado clima, pela abundância das colheitas que suporta quando lhe são aplicadas as técnicas agrícolas que melhor lhe convêm. Daqui resulta que, para uma mais correcta apreciação da Qualidade dos Solos, deveríamos dispôr de numerosos resultados de ensaios em vaso ou em campos experimentais e ainda de resultados da análise foliar, já que os teores dos elementos existentes nas plantas reflectem, de certo modo, a capacidade do solo para os fornecer e daí poderem tais dados tornar-se como uma medida de avaliação da Qualidade dos Solos. Para acentuar o índice aleatório de uma apreciação da qualidade dos solos baseada apenas em insuficientes dados analíticos físico-químicos, cujo valor de interpretação, não obstante, é incontestável, deve referir-se que poucos ou nenhuns elementos se conhecem sobre a grande incógnita que é a actividade biológica do solo porque dela depende o fornecimento de nutrientes à planta mais do que a sua riqueza em elementos assimiláveis.

Deve salientar-se que a qualidade de um solo é a resultante de vários fenómenos, muitos deles ainda desconhecidos, que se encontram em permanente transformação. Daí a dificuldade para determinar, de forma absoluta a fertilidade e a qualidade de um solo num dado momento.

Contudo e apesar de todas estas reservas apresenta-se uma Carta de Qualidade dos Solos, baseada na apreciação dos seguintes elementos disponíveis:

Descrição morfológica, caracterização física, química e mineralógica, que incluem determinações de espessura, cor, textura, elementos grosseiros, reserva mineral, estrutura, películas de argila, compacidade, resistência, porosidade, disponibilidades de água, com especial atenção para a altura da toalha freática e drenagem adequada (como se refere na Legenda da Carta o nível freático encontra-se a um metro ou menos de profundidade durante a maior parte do ano, para a grande maioria dos solos existentes na região em estudo), natureza do material originário, manchas no perfil dos solos, análise mecânica ou granulométrica, pH, capacidade máxima para a água, pF, matéria orgânica, carbono orgânico, relação C/N, catiões permutáveis, soma de bases de troca, grau de saturação com bases, ferro livre, relações sílica/sesquióxidos e sílica/alumina, mineralogia da argila e da areia fina, densidade aparente, permeabilidade, tipo de relevo e declives; foram ainda analisadas a génese e a evolução dos solos.

Como anteriormente se referiu, naturalmente, a utilização pelo homem das melhores técnicas agronómicas está intimamente relacionada com as próprias exigências fisiológicas das plantas que se pretendem produzir.

Como base de apoio usaram-se ainda, além das Cartas de Solos referidas, as Cartas Militares 453 (1993) e 454 (1994) (1:25.000) (Instituto Geográfico do Exército); a Carta Geológica de Portugal (1:50.000) - 38-B (1994) (Instituto Geológico Mineiro); a Carta Agrícola e Florestal de Portugal (1:25.000) folhas 453 e 454 (1962) (SROA); a Carta de Capacidade de Uso do Solo (1:50.000) - 38B (1969) (SROA).

Para terminar estas considerações metodológicas devemos dizer, como J. Quelhas dos Santos, em "Fertilizantes" (1983), "...todas as informações obtidas devem ser utilizadas com prudência, não esquecendo que a fertilidade do solo é apenas um dos factores que determinam a produção".

3.2.1.3. Descrição das classes de Qualidade dos Solos e suas Potencialidades Genéricas

Foram estabelecidas cinco Classes de Qualidade dos Solos na área em estudo que correspondem às características afins dos solos que as integram - I, II, III, IV, V.

Criaram-se também complexos quando os solos apresentam características que não permitem a sua inclusão numa Classe única. Neste caso o primeiro símbolo representa a classe dominante (I, II, ...) e o segundo - letra minúscula (.a, .b, ...) - a Classe dominada.

Em manchas de hidromorfismo acentuado que obriga ao uso de sistemas adequados de drenagem e tecnologia usa-se a letra (h) entre parêntesis a seguir à Classe - IV (h).

Uma única mancha, com o símbolo IV(i), representa a Classe IV com solos inundáveis, só cultiváveis recorrendo ao uso de sistemas especiais de drenagem e tecnologia avançada, com a defesa da invasão das águas da Lagoa.

Passa-se a descrever as Classes de Qualidade dos Solos, assim como as suas Potencialidades Genéricas:

- I. Esta Classe é constituída por solos diversos que apresentam limitações severas ou muito severas a uma utilização agrícola produtiva directa devido a problemas de espessura efectiva, grau de erodibilidade e declives, capacidade para água utilizável muito baixa: Litossolos, de arenitos ou grês; solos litólicos não húmicos de arenitos (fases delgada ou pedregosa e/ou com declives iguais ou superiores a 9-15%, associados ou não aos solos anteriores e igualmente muito erodíveis.

São solos normalmente de textura arenosa e pobres em matéria orgânica, de fertilidade muito baixa; deste modo as potencialidades genéricas dos seus solos resumem-se fundamentalmente ao seu uso com floresta de protecção ou de recuperação e bem assim à exploração de baldios, matos ou pastagem natural que pode ser melhorada à custa de fertilizantes, correctivos, ressemeações artificiais, integrados no sistema de montado, nomeadamente quando associados a outros solos mais espessos ou evoluídos. Quando submetidos a pastoreio deve ser adoptada uma boa administração das suas pastagens, a fim de ser mantido o revestimento vegetal necessário para evitar, quanto possível, e nos maiores declives, o escoamento das águas acompanhada do processo erosivo do solo; dentre as arbóreas florestais mais adequadas destacam-se o pinheiro bravo e o pinheiro manso, quer isoladamente quer em associação; a capacidade de troca catiónica é geralmente baixa a muito baixa, mas o pH é subácido ou neutro.

- II. Classe integrada por solos de texturas arenosas a franco-arenosas, sem problemas graves de erosão; permeabilidade normalmente rápida ou muito rápida; os solos desta Classe consideram-se de muito baixa fertilidade, mas são susceptíveis de dar melhores rendimentos se utilizada uma tecnologia de progresso adequada actual: Solos Podzolizados (não hidromórficos) sem ou com surraipa, de areias ou arenitos; Solos Litólicos, não húmicos pouco insaturados, normais, de arenitos grosseiros ou de materiais arenáceos pouco consolidados, quer em manchas isoladas, quer associados a Solos Podzolizados quer a Regossolos Psamíticos, normais, de declives inferiores a 9%; são os chamados Solos de Charneca; pobres em matéria orgânica e capacidade de troca catiónica em geral em geral muito baixa dada a excessiva pobreza do complexo de adsorção em bases de troca; permeabilidade naturalmente muito rápida e de reacção geralmente medianamente ácida a neutra; reserva mineral muito baixa nos Solos Podzolizados, mais elevada nos Solos Litólicos dada a fraca alteração da rocha originária destes solos pouco evoluídos ainda e pobres do ponto de vista químico.

Nas suas potencialidades genéricas devem ser considerados sistemas florestais que incluam fundamentalmente o pinhal e em menor proporção o montado de sobre; pastagens; aptos para a cultura da vinha, arvense ou hortícola nomeadamente quando se disponha de estrume e água; quando submetidos a regadio deve usar-se o sistema de aspersão ou o de gota a gota dada a sua grande permeabilidade e rápida infiltração; produtividades em geral baixas a muito baixas, susceptíveis

contudo de melhores rendimentos se utilizada uma tecnologia apropriada que o progresso actual põe à disposição do agricultor (por exemplo, plantas seleccionadas de acordo com as suas exigências e a aptidão do solo, técnicas de regularização da humidade e arejamento, melhoramentos ou correctivos destinados a melhorar as propriedades físicas do solo, a manter uma actividade bioquímica favorável à nutrição das plantas, técnicas culturais que englobem rotações e afolhamentos, técnicas de sementeira ou plantação, técnicas de desenvolvimento da resistência natural das plantas e de luta contra pragas e doenças.

- III. Esta Classe inclui solos diversos fundamentalmente de texturas grosseiras, de areias de dunas e aluviões (do Holocénico), de conglomerados de Marco Furado (Plistocénico) e ainda de areias feldspáticas de Fonte da Telha e de Coina (Pliocénico) que representam depósitos de antigas praias e terraços por vezes cobertos por areias finas; normalmente a toalha freática encontra-se a menos de um metro de profundidade durante a maior parte do ano; praticamente sem riscos de erosão. Susceptíveis de utilização agrícola sempre que controlada a altura da água da toalha freática por drenagem adequada. Classe constituída por: Solos Podzolizados (hidromórficos) sem ou com surraipa, de areias ou arenitos, que assentam numa camada de teor apreciável de argila, por vezes com concreções ferruginosas, sobre a qual o lençól freático, nos períodos húmidos atinge o horizonte B; Regossolos Psamíticos para-hidromórficos, húmidos cultivados, raras vezes em complexo com solos turfosos com materiais sápricos, sobre materiais arenosos; Solos Hidromórficos, sem horizonte eluvial para-aluviossolos (ou para-coluviossolos), de aluviões ou coluviais, de textura ligeira; Solos Mediterrâneos, de materiais não calcários, para-hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas, de textura arenosa ou franco-arenosa; Quaisquer solos da Classe II, quando cultivados, melhorados com técnicas referidas anteriormente, com regadio, fácil e boa drenagem, em relevo plano ou quase plano ou muito suave, em manchas isoladas ou em complexos, fertilidade baixa a mediana.

Na sua utilização consideram-se os sistemas culturais arvenses, hortícolas ou frutícolas e ainda pratenses, arbustivos ou florestais apropriados; ideais para horticultura de Primavera, na base da qual está o controlo da altura da toalha freática; no que se refere ao uso do regadio aplicam-se as mesmas considerações feitas para a Classe II; a cultura do arroz dada a proximidade da toalha freática da superfície poderá fazer-se; produtividades baixas ou medianas, podendo melhorar os rendimentos desde que seja uma tecnologia adequada de progresso, como se referiu para a Classe II.

- IV. Classe constituída por solos muito variados adequados para uma agricultura moderadamente intensiva ou intensiva acompanhada de práticas agrícolas apropriadas; são razoavelmente providos de elementos nutritivos, podendo ser utilizados com sistemas culturais intensivos arvenses cerealíferos, frutícolas, pratenses; especialmente aptos para Olival (essencialmente nos solos com calcário) e muitas proteaginosas (fava, ervilha, tremço, etc.); nomeadamente para aluviossolos de textura ligeira estão apropriadas culturas como cenoura, espargo, batata, etc., cujos sistemas radiculares não sofrem asfixia dada a sua elevada permeabilidade; Os Solos Hidromórficos, com aptidão natural para o regadio permitem horticultura de Inverno; Os solos desta classe suportam bem a cultura da vinha e a sua utilização em sistemas de montado e florestais.

Foram considerados os seguintes solos: Aluviossolos Modernos e Coluviossolos, de texturas ligeiras com ou sem Calcário, por vezes com sistemas adequados de drenagem e tecnologia (h); Solos Hidromórficos, sem horizonte eluvial, Para-aluviossolos ou Para-coluviossolos, de aluviões ou coluviais, de textura mediana com com ou sem calcário (no caso da mancha IV (I) com solos inundáveis, só cultiváveis recorrendo ao uso de sistemas especiais de drenagem e tecnologia avançada, com

defesa da invasão das águas da Lagoa de Albufeira); se estes Solos Hidromórficos apresentam textura ligeira, tal como Pódzois Hidromórficos sem surraipa, devem ser condicionados por sistemas adequados de drenagem e tecnologia (Solos da Classe III melhorados). Solos Calcários Pardos dos climas de regime xérico, normais, de calcários não compactos, provenientes da meteorização de um arenito com veios de calcário friável, ainda derivados de arenitos finos calcários e também de margas com elevada percentagem de carbonatos, com texturas franco, franco-argiloso ou franco-argilo-arenoso, podendo ainda apresentar textura franco-arenoso; Solos Calcários Vermelhos dos climas de regime xérico, normais, derivados de calcários, em pequena mancha a SE da Carta.

- V. Os solos incluídos nesta Classe apresentam geralmente texturas medianas ou medianas a pesadas, relativamente bem providos de elementos nutritivos, respondendo bem aos fertilizantes adicionados; a sua capacidade de troca catiónica está intimamente relacionada com os teores de argila e de matéria orgânica, que atingem valores medianos a elevados, sendo o grau de saturação normalmente elevado ou muito elevado; a reacção é em geral neutra, podendo com a profundidade ser levemente ou moderadamente alcalina; ocorrem em áreas de relevo plano ou quase plano, excepcionalmente ondulado suave; solos susceptíveis de fácil utilização, grande espessura efectiva e sem problemas de erosão, não exigindo, em princípio, práticas especiais para uma agricultura prudente e duradoura. Os solos desta Classe são bastante produtivos, sendo apropriados para sistemas culturais intensivos, incluindo sistemas de regadio de arvenses, hortícolas, pomóideas (macieira e pereira), menos vezes prunóideas (pessegueiro) e ainda arroz, se os solos são de texturas medianas a pesadas; quando possuem materiais calcários a cultura do olival está especialmente indicada; são também bons produtores de cereais e de vinha; susceptíveis de outros usos diferenciados dependentes da drenagem e disponibilidade de água de rega, como horticultura de Inverno, tubérculos ou raízes tuberosas, pastagens e sistemas florestais intensivos.

3.3. CLIMA

Dado que não existe uma rede de cobertura total de dados climatológicos referentes à Península de Setúbal, consideraram-se dados obtidos em estações e postos meteorológicos em situações limítrofes em relação à área estudada, designadamente nas estações de Setúbal, Montijo e Sesimbra/Maçã (Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3).

O clima da Península de Setúbal é, de um modo geral, do tipo mediterrâneo com influências marítimas mais ou menos acentuadas, caracterizado por temperaturas relativamente suaves, havendo uma concentração das chuvas na estação fria. No entanto, existem diversos factores responsáveis por diferenciações climáticas, tais como a orientação da costa, relêvo da Península e proximidade de grandes massas de água. Far-se-á de seguida uma descrição dos diferentes elementos climáticos na Península.

Precipitação - As médias pluviométricas anuais variam entre valores inferiores a 500 mm, na zona atlântica específica, a valores superiores a 700 mm, na Cadeia da Arrábida. Relativamente à sua distribuição ao longo do ano, observa-se uma concentração em 5 ou 6 meses do ano, que decorrem de Novembro a Março, valores esses que correspondem a uma pluviosidade anual de 70%; traduzida pelo número de dias, a ocorrência por ano varia de um mínimo de 70 dias no Cabo Espichel, até um máximo de 100 dias na região da Moita e na Serra de S. Luís. Ocorrem os menores valores em Julho e Agosto. Os meses de Abril, Maio e Outubro apresentam precipitações variáveis, comportando-se como meses de transição, apresentando valores intermédios (Daveau, 1977).

Interessa ainda referir, no que concerne a precipitação o efeito exercido sobre este meteoro pelos acidentes geográficos ocorrentes na Península. Assim, é possível observar na Fig. 3.2 que os montes de Almada originam fenómenos de ascendência de ventos, aos mesmo tempo

que a Arriba da Caparica induz uma divergência materializado num afastamento para a esquerda das massas de ar incidentes. O primeiro tipo de fenômenos origina uma incidência portualmente mais significativa da precipitação nesta zona, com uma resultante depressão pluviométrica a jusante. Como, acessoriamente, todos esta ascendência aumenta as condições de condensação, mesmo sem gerar precipitação, é também responsável por uma maior frequência ou duração de nevoeiros nesta zona.

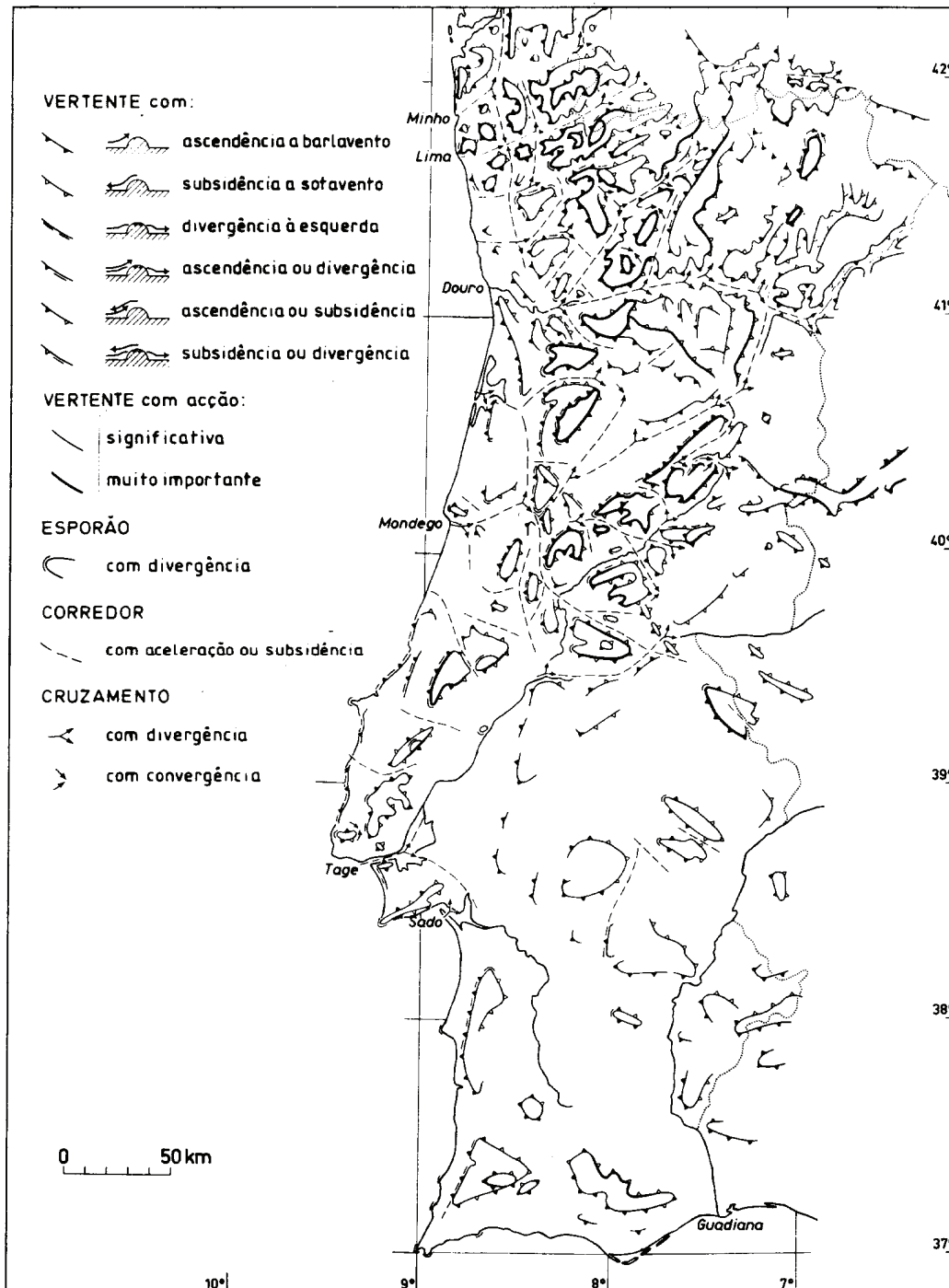


Fig. 3.2 - Papel pluviométrico dos principais acidentes do relevo em Portugal (S. Daveau 1977 na modificação de 1987)

O Estuário do Tejo constitui, por seu lado um cruzamento de divergência de massas de ar as quais poderão, ao afluírem à Planície Central, compensar em parte a ligeira depressão pluviométrica induzida pela orografia em Almada. No que se refere ao grande acidente

constituído pela Serra da Arrábida verifica-se que esta exerce uma influência complexa com fenómenos de ascendência, subsidência e divergência (na extremidade oeste) que determinam, contudo uma maior frequência e intensidade pluviométrica na encostanorte, a qual é igualmente bastante mais nebulosa do que a encosta sul, que apresenta localmente índices de xericidade que chegam a constituir extremos nacionais.

Temperatura do ar - Os valores médios mensais das temperaturas atmosféricas variam regularmente ao longo do ano, com Invernos tépidos e verões frescos, denotando uma marcada influência atlântica em toda a Península. Sendo os valores máximos atingidos em Julho e Agosto, e os mínimos de Dezembro a Janeiro. As médias anuais na Península rondam os 16°C, atingindo um mínimo na Serra da Arrábida, com temperaturas inferiores a 15°C, correspondendo as máximas à orla estuarina a norte da Península, com valores superiores a 17 °C (Reis e Gonçalves, 1981).

Humidade relativa do ar - As variações da humidade atmosférica são principalmente condicionadas por variações de temperatura e pela natureza das massas de ar local. Verifica-se um gradiente decrescente de norte para sul, por razões morfológicas e de exposição às diferentes massas de ar. Os valores médios anuais são superiores a 70% em quase toda a península.

Vento - Os ventos mais frequentes são os provenientes do quadrante norte e nordeste, sobretudo no Verão. Na Primavera é característico o vento de nordeste, tipicamente fresco. No Inverno nota-se com menor frequência os ventos do quadrante sul, que se apresentam acentuadamente quentes durante o Verão.

Nevoeiros - De acordo com Daveau (1980), a Península caracteriza-se pela ocorrência de nevoeiros litorais, de advecção, com maior incidência durante o período da manhã. As áreas mais influenciadas localizam-se nas arribas e escarpas ao longo da costa sul, assim como na metade sul da costa ocidental. A região caracteriza-se, igualmente, pela ocorrência de nevoeiros nas baixas continentais, de irradiação, aparecendo especialmente desde o Outono à Primavera, em geral durante a noite e manhã cedo, incidindo na área junto ao Estuário do Tejo, podendo agravar os fenómenos de poluição atmosférica na área.

No que respeita a outros meteoros com interesse, há que mencionar a Quantidade Total de Radiação Solar, com valores médios superiores a 155 kcal/cm² na área do Estuário do Tejo e na parte ocidental da Península, até à Lagoa de Albufeira. É também nesta área que se fazem sentir os valores máximos de Insolação Média Anual, sendo superiores a 3000 horas, atingindo-se os valores mais baixos na Serra da Arrábida, com menos de 2700 horas (Reis e Gonçalves, 1981). Nesta área, assim como em todo o Maciço Arrábico, há que assinalar a presença de vertentes nebulosas, com um número de dias encobertos sensivelmente superior ao das áreas circundantes (Daveau et al, 1980).

MONTIJO (BASE AÉREA) (1954-1980) - LAT 38°42' N / LONG 9°03' W / ALTITUDE 14m

Tab. 3.1 - Dados climáticos referentes à estação meteorológica de Montijo (Base Aérea).

Mês	Temperatura média			Temperatura Absoluta		Precipitação		Humidade relativa do ar (9UTC)	Velocidade do vento:	
	Média mensal	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Total	Máxima (diária)		Vel.36 Km/h	Vel.55 Km/h
Janeiro	10.4	14.8	6.1	21	-4.0	81.5	58.6	90	2.4	0.1
Fevereiro	11.3	15.8	6.9	22.5	-4.0	81.8	43.3	87	3.3	0.6
Março	12.9	17.7	8.2	27.1	0.0	90.3	59.1	83	2.4	0.1
Abril	15.0	20.0	9.9	29.5	2.2	42.2	36.5	76	2.5	0.2
Maió	17.5	22.9	12.2	37.5	4.8	32.5	32.1	72	2.0	0.0
Junho	20.2	25.8	14.6	39	9.2	12.5	27.4	71	1.0	0.1
Julho	22.4	28.5	16.3	39.4	9.5	0.4	2.5	71	0.8	0.0
Agosto	22.5	28.8	16.3	39	9.6	3.7	22.4	72	1.0	0.0
Setembro	20.9	26.6	15.2	38	8.0	16.5	48.6	78	0.9	0.0
Outubro	17.7	22.9	12.6	34.8	1.6	52.2	39.3	83	1.1	0.1
Novembro	13.4	18.1	8.7	29.6	0.5	86.6	63.0	87	1.9	0.1
Dezembro	10.5	14.9	6.0	20.9	-2.0	76.7	46.4	90	2.0	0.2
Ano	16.2	21.4	11.1	39.4	-4.0	576.9	63.0	80	21.3	1.5

SESIMBRA/MAÇÃ (1953-1980) - LAT 38°28' N / LONG 9°05' W / ALTITUDE 120 m

Tab. 3.2 - Dados climáticos referentes à estação meteorológica de Sesimbra/Maçã.

Mês	Temperatura média			Temperatura Absoluta		Precipitação		Humidade relativa do ar (9UTC)		Velocidade do vento:	
	Média mensal	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Total	Máxima (diária)	Vel.36 Km/h	Vel.55 Km/h		
Janeiro	9.4	14.3	4.5	22.0	-5.5	101.8	80.0	0.4	0.0		
Fevereiro	10.0	14.9	5.0	26.6	-5.2	91.3	55.7	0.2	0.0		
Março	11.3	16.6	5.9	28.4	-4.0	94.3	60.0	0.5	0.0		
Abril	12.8	18.6	7.0	29.3	-1.5	49.3	54.5	0.2	0.0		
Maió	15.2	21.4	9.0	38.5	2.0	33.0	54.0	0.4	0.1		
Junho	17.6	24.1	11.1	37.5	4.0	12.2	52.0	0.1	0.0		
Julho	19.6	27.0	12.2	40.0	5.9	2.6	24.0	0.1	0.0		
Agosto	19.7	27.5	12.0	39.0	6.0	3.9	28.5	0.2	0.0		
Setembro	18.7	25.9	11.5	37.5	3.0	22.6	41.0	0.0	0.0		
Outubro	16.0	22.2	9.8	34.5	-3.0	73.1	86.0	0.1	0.0		
Novembro	12.0	17.5	6.6	28.5	-4.0	95.8	94.5	0.2	0.1		
Dezembro	9.7	14.8	4.6	25.0	-5.0	100.8	94.0	0.4	0.2		
Ano	14.3	20.4	8.3	40.0	-5.5	680.7	94.5	2.8	0.4		

SETÚBAL (1951-1980) - LAT 38°31' N / LONG 8°54' W / ALTITUDE 35 m

Tab. 3.3 - Dados climáticos referentes à estação meteorológica de Setúbal.

Mês	Temperatura média		Temperatura Absoluta		Precipitação		Humidade relativa do ar (9UTC)		Velocidade do vento:	
	Média mensal	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Total	Máxima (diária)	Vel.36 Km/h	Vel.55 Km/h	
Janeiro	10.3	15.0	5.6	20.6	-5.1	123.7	80.6	0.2	0.0	
Fevereiro	11.0	15.7	6.4	25.6	-5.3	106.1	50.2	0.2	0.0	
Março	12.5	17.5	7.5	27.7	-2.5	96.0	69.7	0.4	0.0	
Abril	14.5	19.8	9.3	30.5	1.0	51.1	50.8	0.1	0.0	
Maió	17.2	22.8	11.5	36.9	3.0	41.8	58.2	0.3	0.0	
Junho	19.8	25.7	13.8	38.9	5.4	19.7	44.6	0.3	0.0	
Julho	22.1	28.6	15.6	41.0	7.6	2.8	13.1	0.5	0.0	
Agosto	22.3	29.0	15.6	40.9	9.0	4.5	22.8	0.4	0.0	
Setembro	20.6	26.9	14.4	39.5	7.5	26.9	57.8	0.1	0.0	
Outubro	17.4	22.9	11.8	36.4	1.7	73.0	97.5	0.0	0.0	
Novembro	13.2	18.2	8.2	28.2	-2.4	90.8	88.4	0.0	0.0	
Dezembro	10.6	15.4	5.9	24.5	-3.7	110.0	74.6	0.2	0.0	
Ano	16.0	21.5	10.5	41.0	-5.3	746.4	97.5	2.7	0.1	

Com base na análise de todos os valores reunidos, e tendo em atenção os factores diferenciadores já referidos, Albuquerque (1964) propôs o zonamento climático, representado na Fig. 3.3 e correspondente à espacialização das seguintes tipologias de ocorrências climáticas:

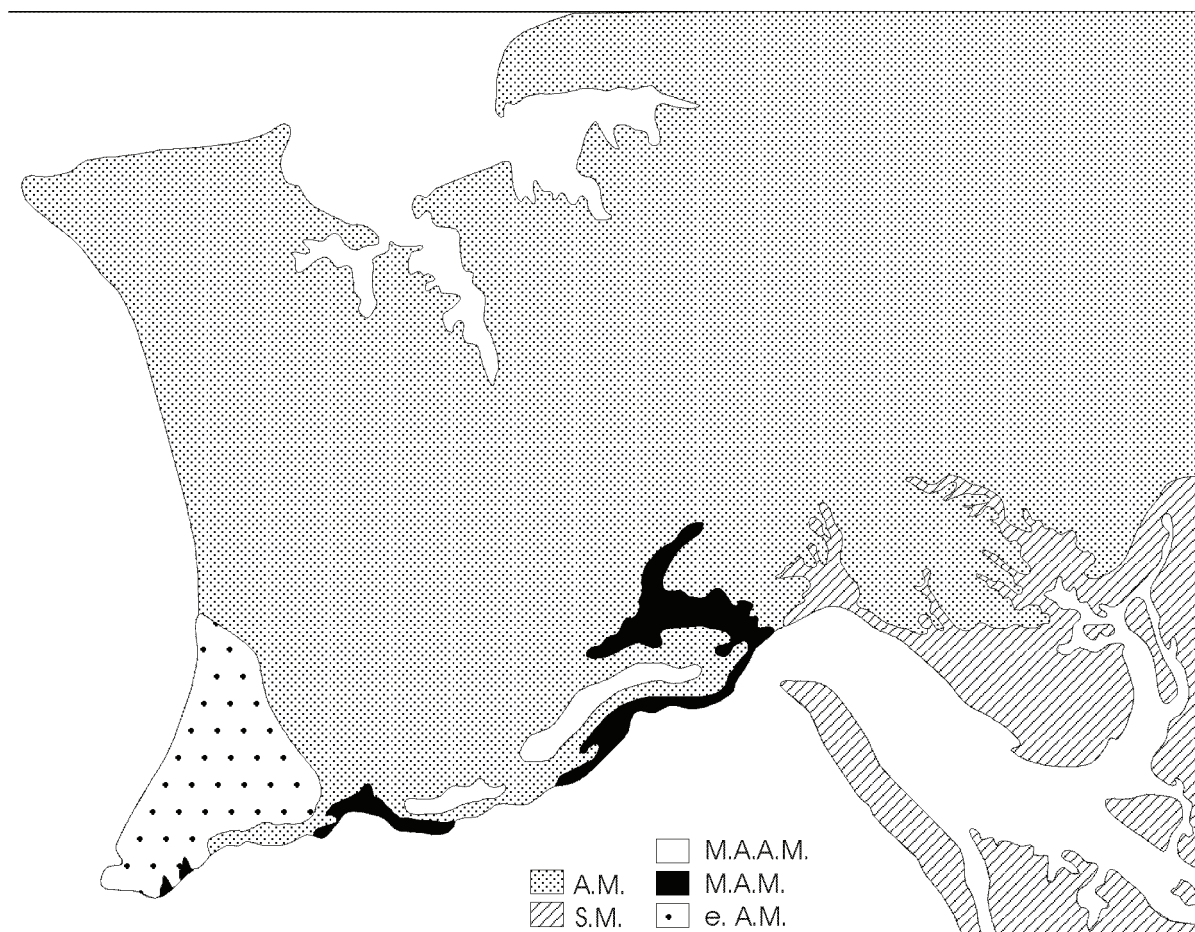


Fig. 3.3 - Carta Climática da Península de Setúbal (adaptada de Albuquerque, 1964).

- Zona de Feição Mediterrânea -

Caracteriza-se por apresentar um coeficiente estival (k_a) entre 6,0 e 6,9, de feição algarvia, abrigado da acção dos ventos do quadrante norte, com fortes influências marítimas. Concordante com o Barrocal Algarvio em termos climáticos, tendo como representantes ecológicos o Palmito e a Alfarrobeira.

Corresponde ao Clima Mediterrâneo x Atlântico-mediterrâneo (M x AM), segundo a classificação ecológica de Albuquerque (1964). A área abrangida por este clima localiza-se no litoral costeiro meridional, nas vertentes mais expostas da Cadeia Arrábida, sobre o mar.

Note-se que em algumas zonas da arriba sul do maciço arrábido é mesmo possível encontrar habitats de extrema xericidade e termofilia, denotando um carácter mediterrânico ou semi-desértico. (Cruz, 1988)

- Zona de Transição -

Reveste-se de uma feição transitória entre o clima litoral e o estremenho de características mais continentais. Apresenta-se temperado e húmido durante o Inverno, e quente e seco no Verão, as zonas baixas são influenciadas por brisas constantes, formando nevoeiros persistentes. Abrange grande parte da Península, e corresponde ao Clima Atlântico-mediterrâneo (AM), de Albuquerque (1964).

- Zona de Feição Marítima Genuína -

Apresenta as características de um clima marítimo, com uma oscilação térmica anual inferior a 17 °c, apresenta-se sob domínio dos ventos oceânicos do quadrante norte, com uma acção moderadora. Corresponde ao Clima Eolo-atlante-mediterrâneo (eAM), de Albuquerque (1964). Influenciando a zona do Cabo Espichel. - *Fachada Atlântica* - Apresenta as características atlânticas um pouco atenuadas, abrigada dos ventos marítimos, com amplitudes térmicas reduzidas. Abrange uma área a sul da Lagoa de Albufeira.

- *Zona de Feição Mediterrânea Húmida* - Reflecte situações de altimetria elevada, com um grau de humidade ligeiramente superior ao apresentado pelo Clima de feição Mediterrânea genuína, apresentando um índice de aridez estival (k_a) superior a 12,5, sendo representado pelo Clima Mediterrâneo-atlântico x Atlântico-mediterrâneo (MAxAM), de Albuquerque (1964), existindo duas manchas localizadas em pontos culminantes da Serra da Arrábida, correspondentes ao Formosinho e a Coina.

Daveau e colaboradores (1985) analisando os padrões espaciais e tipológicos da ocorrência de nevoeiro e nebulosidade, assim como os contrastes térmicos mais marcante entre o Verão e o Inverno elaboraram duas cartas síntese à escala 1:1000000 que se encontram, no que se refere à Península de Setúbal combinadas na Fig. 3.4.

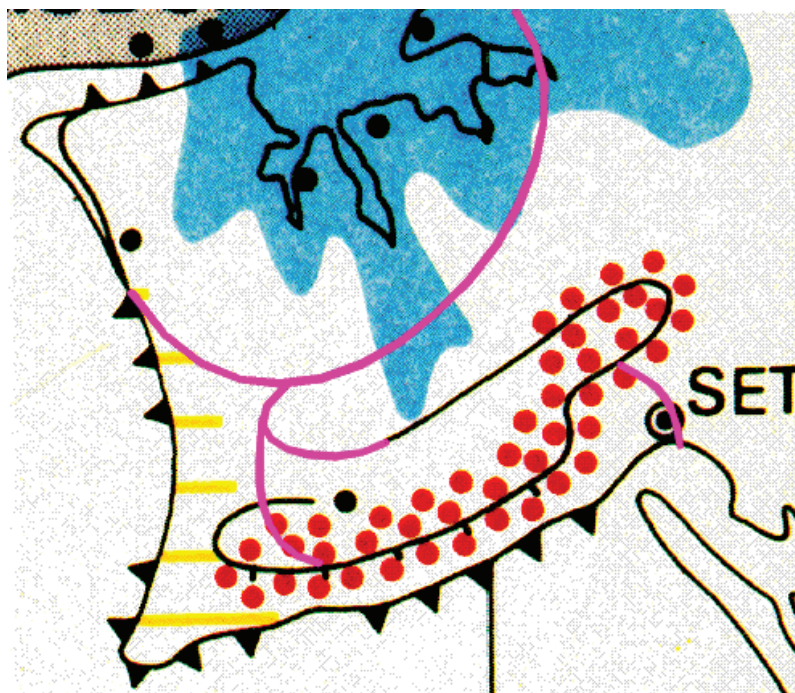


Fig. 3.4 - Nevoeiro e nebulosidade e constrastes térmicos na Península de Setúbal (Daveau, 1985)

A análise desta carta permite diferenciar um zonamento mais complexo do que o proposto por Albuquerque, pelo menos no que se refere ao norte da Península e à Planície Central. Com efeito, pode-se verificar a ocorrência de uma diferenciação clara entre uma zona centrada no estuário de termicidade marcadamente mais elevada, a qual é moderada à mediada que ne desce para o centro da Planície Central e posteriormente se sobe a Serra da Arrábida. A orla litoral mantendo-se termicamente mais moderada no Inverno é claramente mais fresca no Verão pela influência moderadora das brisas oceânicas. Este zonamento que poderia induzir, conjuntamente com as considerações sobre a pluviometria

um máximo de xericidade na orla do estuário, é contrabalançada pela incidência de nevoeiros e nebulosidade orográfica, que determina, uma termohidrologia menos extrema nessas regiões e poderá explicar a dificuldade de Albuquerque em subdividir claramente a ampla mancha Atlântico-Mediterrânea por ele identificada em mais de 80% da Península.

3.4. HIDROGRAFIA

3.4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

A Península de Setúbal situa-se entre o Estuário do Tejo, a norte, e o Estuário do Sado, a sul, e apresenta duas bacias hidrográficas regionais fundamentais, correspondendo respectivamente a uma vertente para o Estuário do Tejo, de que fazem parte as Ribeiras de Canha, Rio Frio, Moita e Coina; e a uma franja ocidental de ribeiras que drenam para a Lagoa de Albufeira, onde se incluem os cursos de água com origem no Maciço Arrábico, assinalando-se as Ribeiras da Apostiça, da Ferraria e da Aiana.

No respeitante às características das bacias hidrográficas da Península, pode-se afirmar que o destino das águas pluviais vai depender em grande parte da natureza litológica das superfícies, pois nas áreas onde predominam as rochas compactas, nomeadamente na Cadeia Arrábica, as formações calcárias são pouco penetradas pelas águas devido à sua reduzida permeabilidade e declive acentuado, as águas ficam, assim, submetidas a uma maior intensidade de movimentos de escoamento superficial e sub-superficial.

Na Planície Central, de substrato arenoso, as águas da chuva ficam submetidas a movimentos de infiltração e escoamento subterrâneo, pois estas áreas apresentam, em termos gerais, uma elevada permeabilidade associada a um baixo declive, factores redutores do escoamento superficial. As situações intermédias, em termos de permeabilidade, correspondem, essencialmente, a substratos resultantes da alteração das rochas calcárias.

3.4.2. HIDROGEOLOGIA

Em termos hidrogeológicos, encontram-se como unidades diferenciadas as formações modernas correspondentes aos aluviões dos vales principais, geralmente alimentados pelas nascentes localizadas nas vertentes e, em profundidade pelas águas das areias pliocénicas. O complexo arenoso Pliocénico possui condições hidrológicas variáveis, dependendo da natureza litológica das formações e da espessura das camadas. Este complexo insere-se, por seu lado no sistema da Bacia Terciária do Tejo, que constitui uma unidade hidrogeológica de elevado significado que apresenta na região em estudo uma estrutura geral como a representada na Fig. 3.5.

Da análise dessa figura verifica-se a existência de um aquífero localizado a cerca de 100 m de profundidade que separa as camadas superficiais de um segundo aquífero que lhes esta subjacente e que apresenta uma produtividade e uma qualidade extremamente importantes (Trac, et al. 1980). Desta informação importa relevar as seguintes características principais: a recarga deste aquífero é realizada a montante, nos terrenos da bacia terciária do Tejo que se estendem até Abrantes, verificando-se que, na região de estudo, o nível piezométrico ultrapassa a cota do aquífero, originando fenómenos de hertesianismo e assegurando uma protecção dupla ao aquífero pela presença do aquífero e pelo potencial piezométrico inverso ao de um eventual fluxo poluente. Na zona arrábida, de natureza calcária, torna-se difícil determinar o comportamento hidrogeológico, devido à sua estrutura geológica complexa. podendo-se, contudo, de acordo com as informações de Coelho 1980 afirmar que a vertente norte da Serra ao mergulhar sob as estruturas geológicas da Bacia Terciária do Tejo, constitui uma estrutura de recarga do aquífero profundo, podendo, pelo facto de não existirem nesta zona de contacto os mecanismos de segurança ocorrentes no centro da planície, funcionar igualmente como eixo de possíveis contaminações desse aquífero.

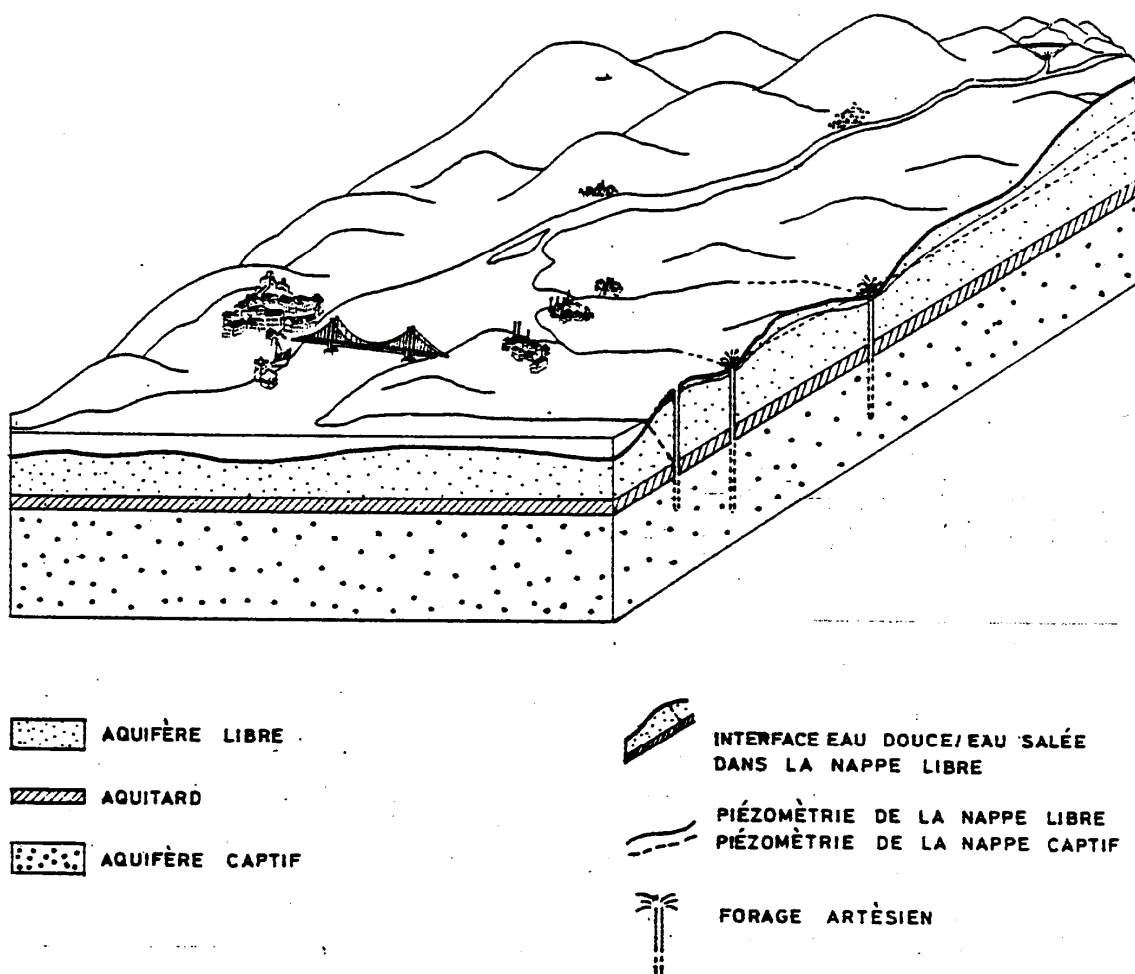


Fig. 3.5 - Representação tridimensional esquemática do sistema aquífero mio-pliocénico do Tejo e do Sado (Trac. et al. 1980 pp 35)

3.4.3. SISTEMA DE DRENAGEM NATURAL

O ciclo hidrológico no seu ramo terrestre reúne um conjunto de processos que influencia a funcionalidade ecológica de um território, entre esses processos, sobretudo no que se refere à intensidade com que se manifestam, podem referir-se como tendo especial relação com o tipo de uso do solo a infiltração, o escoamento e a erosão.

A conversão de zonas florestais em zonas urbanas conduz a alterações nos padrões naturais de infiltração e escoamento. O aumento da área impermeabilizada, em detrimento da florestada, determina uma redução da infiltração e retenção da água numa bacia hidrográfica. Consequentemente, verifica-se de modo progressivo um aumento na intensidade do processo de escoamento e uma maior capacidade de transporte de materiais nos colectores principais, já que o tempo de concentração de uma chuvada diminui.

Este aspecto tem especial interesse em regiões cuja litologia se caracterize por formações sedimentares (areias e arenitos pouco consolidados) com fraco grau de coesão como a área em estudo, as quais podem localmente ser vulneráveis à erosão ravinante, fenómeno observável actualmente, embora de forma muito circunscrita, nas margens de alguns pequeno afluentes da ribeira da Apostiça, ou nas zonas urbanizadas de Pinhal de Frades na sequência de acontecimentos pluviosos mais intensos.

Deverá referir-se que nas primeiras fases de alteração de uso (situação actual da área de estudo) se verifica um aumento na produção de sedimentos os quais são transportados para os cursos de água onde sedimentam.

Numa segunda fase, a redução da alimentação dos cursos de água com sedimentos e o incremento da impermeabilização da bacia hidrográfica, reverterão os processos de sedimentação em processos de erosão, instabilizando as margens dos principais cursos de água e as galerias ripícolas que suportam.

Neste sentido, considera-se que na actual fase de humanização da paisagem se afigura muito importante a inexistência de uma consolidação das estruturas de protecção da rede de drenagem natural, nomeadamente através do alargamento dos corredores ripícolas e da plantação, com espécies autóctones, dos troços que truncam esses corredores, de forma a reduzir a incidência de fenómenos erosivos nessas linhas de água.

Esta medida, para além da importância na regulação dos fluxos hidrológicos, tem um elevado valor na conservação e dispersão da fauna, proporcionando local de alimentação e refúgio a algumas das espécies ameaçadas de extinção na área de estudo.

3.5. VEGETAÇÃO

3.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A área em estudo - 9 600 ha na Norte do Concelho de Sesimbra, constitui uma zona com alguma diversidade em termos de biotopos e em simultâneo apresenta estruturas com coberto bastante homogéneo associado a estruturas em subcoberto com alguma diversidade

Este tipo de situações determina que a identificação cartográfica dos biotopos para além da indispensável análise aero-fotográfica se proceda a reconhecimentos de campo com base numa malha de grande detalhe

O coberto vegetal da zona em estudo apresenta uma alteração profunda relativamente às estruturas originais ou quando muito às estruturas presumivelmente potenciais.

Efectivamente a acção do Homem desde há milénios:

- eliminando por corte a floresta primitiva e substituindo-a por zonas de pastoreio e de agricultura.
- procedendo à queima sistemática dos biotopos que rapidamente se converteram em matos (ou matagais) pirófilicos
- executando florestações extremas à base de um número muito reduzido de espécies

alterou de forma significativa a composição florística e estrutural da generalidade do coberto vegetal da zona em estudo

Em termos potenciais, a vegetação natural da área em estudo é constituída nas estações mésofilicas por carvalhais marcescentes dominados por *Quercus faginea*, associados a *Quercus suber*, com um sub-coberto onde o *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*, *Quercus coccifera* constituem os principais elementos mas onde ocorrem ainda *Ruscus aculeatus*, *Vinca difformis*, *Lonicera peryclimenum*, *Hedera helix*, etc.

Em estações hidrófilicas, nas proximidades das linhas de água e vales aluvionares ou mesmo coluvionares a vegetação característica dos estádios mais evoluídos enquadra-se nas formações caducifolias, aqui do tipo ripário com presença frequente de *Alnus glutinosa*, *Salix alba* subsp. *alba*, *Salix atrocinerea*, *Salix salvifolia* subsp. *australis*, *Salix triandra* subsp. *discolor*, *Rubus ulmifolius*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna* subsp. *brevispina*, *Rosa* sp. e *Tamus communis*

Em estações higrofilicas ou sujeitas a elevadas oscilações dos niveis freáticos o coberto dominante corresponde formações de matos altos à base de *Erica erigena*, *Erica lusitanica* e/ou *Myrica gale*, urzais baixos à base de *Erica ciliaris*, formações de gramineas de alto porte como *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Mariscus serratus*, *Carex sp.*, *Juncus sp.* etc.

Em estações xerofilicas correspondendo na zona em estudo a estruturas dunares antigas existem grandes duvidas quanto à vegetação original, julgando-se que muito provavelmente ocorreriam desde sobreirais (de *Quercus suber*) a carrascais (dominio de *Quercus coccifera*, associado a *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus navicularis*, etc.

O pinheiro manso (*Pinus pinea*), constituiria muito provavelmente um elemento presente nas estruturas vegetais originais associado a substratos pouco estáveis (junto a estruturas dunares activas ou semi-activas) ou a substratos arenosos sujeitos a grandes oscilações e a longos prazos dos niveis freáticos (caso das áreas lagunares)

A eliminação da floresta original terá eventualmente transformado a maior parte da zona em estudo em áreas de matos e matagais onde as estruturas florestais originais apenas constituíam pequenas manchas em especial junto às linhas de água, biotopos cuja elevada resiliência possibilita uma relativamente rápida reconstituição do coberto vegetal ou em escostas de declives muito acentuados

No decorrer do século passado e na primeira metade desde século processou-se uma intensa florestação à base de *Pinus pinaster* pela generalidade da zona e posteriormente, mas com menos intensidade com *Eucalyptus globulus*.

Com a abandono das áreas agricolas e a redução das intervenções culturais nas estruturas silvicolas verificou-se na zona em referência o desenvolvimento de matos e matagais associados a alguns elementos arboreos como é o caso da *Quercus suber*. Nas áreas de freático superficial a reconstituição do coberto vegetal processa-se de forma bastante mais rápida que nas restantes situações, ocorrem na zona em estudo algumas áreas com regeneração abundante de matas de *Salix atrocinerea*, *Salix alba* subsp. *alba*, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*, etc.

De um modo geral a maioria das estruturas incluídas na área em estudo apresentam-se como complexos de biotopos, estruturados em sinusias, concretamente com um biotopo em estrato superior e médio (estruturas silvicolas de arvores com fuste) e um biotopo em sub-coberto (estrato inferior) de ervado, mato, matagal e ocasionalmente carvalhal (estruturas espontaneas ou sub-espontaneas de regeneração)

Parte da zona em estudo encontra-se em fase de profunda alteração de uso do solo nas ultimas décadas que se podem resumir num abandono das áreas de agricultura de sequeiro e mesmo das regadas nas zonas de latifúdio, incremento das actividades de silvicultura extensiva e ocupação sistemática do território com urbanização em quintas ou ordenada e de elevada densidade ao longo das vias

3.5.2. CARTOGRAFIA DOS BIOTOPOS

A classificação utilizada foi baseada na "LISTA DOS USOS DO TERRITÓRIO E DOS HABITATS DE PORTUGAL CONTINENTAL" estabelecida com nivel de quatro digitos e elaborada a partir da listagem dos biotopos no Projecto Corine LANDCOVER, com o qual tem correspondência directa ao nivel do segundo digito

Diversas unidades, assinaladas com (#) foram introduzidas exclusivamente no presente trabalho e encontram-se geralmente definidas ao nivel de um quinto digito ou sexto digito (embora possam ocorrer ocasionalmente no quarto digito)

Outras unidades consideradas de validade exclusiva para a zona em estudo foram introduzidas como sub-divisões, mas assinaladas com letras pequenas.

Assinaladas com (*) as unidades cujo valor natural deve obrigar à tomada de medidas especiais para a sua gestão e conservação

Assinaladas com (**) as unidades cartografadas de elevado valor local

As diferentes PARCELAS representam UNIDADES ECOLÓGICAS DE GESTÃO (UEG) e apresentam 5 níveis diferentes de codificação, concretamente:

- nível 1 - tipo de coberto arboreo dominante (quando na parcela ocupa uma área de copado superior a 75%)
- nível 2 - tipo de coberto arboreo dominado (quando na parcela ocupa uma área de copado superior a 25% mas inferior a 75%)
- nível 3 - tipo de sub-coberto dominante (quando na parcela ocupa uma área superior a 33%)
- nível 4 - tipo de sub-coberto codominante ou dominado (quando na parcela ocupa uma área superior a 20%)
- nível 5 - outro tipo de sub-coberto codominante ou dominado (quando na parcela ocupa uma área superior a 20%)

1. TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS

1.1. SOLOS PREDOMINANTEMENTE IMPERMEABILIZADOS, VOCACIONADOS PARA A HABITAÇÃO HUMANA

1.1.1 "malha urbana" continua

as malhas urbanas contínuas são espaços em que os edifícios estão bastante estruturados, com uma organização predominantemente geométrica; as avenidas e ruas ocupam, na quase totalidade, os espaços não ocupados pelos edifícios, e são pouco frequentes as zonas de vegetação não alinhada, bem como os espaços disponíveis para outros usos.

1.1.1.2 com construção predominantemente na horizontal - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

1.1.2 "malha urbana" descontínua

os edifícios e arruamentos são também os elementos preponderantes na geometria do espaço, mas os solos disponíveis, ocupados com vegetação ou sem usos evidentes, são significativos (pelo menos 25% do total)

1.1.3. "malha peri-urbana", com hortas

1.1.4 aglomerados e habitações rurais

1.1.4.1 em povoamento concentrado

1.1.4.2 em povoamento disperso - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 1.1.3.**

1.2 SOLOS PREDOMINANTES IMPERMEABILIZADOS, NÃO VOCACIONADOS PARA A HABITAÇÃO HUMANA, ou com uso fortemente condicionado

1.2.1 espaços destinados a actividades industriais, a grandes zonas comerciais, armazéns e a outros equipamentos diversos espaços artificiais principalmente ocupados com construções, ou com asfalto, alcatrão ou cimentação da superfície, ou

terra compactada, e sem vegetação (esta, quando existe, ocupa pequenos espaços sobranceiros e ajardinamentos).

1.2.2 redes rodoviária e ferroviária, e estruturas anexas

1.2.5 instalações e estruturas militares

1.2.5.1. em áreas predominantemente impermeabilizadas (#)

1.2.5.2. em área de pinhal (#)

1.2.5.3. em área de mato (#)

1.2.5.4. em áreas mistas (pinhal e matos) (#)

1.3 SOLOS DESPROVIDOS DE VEGETAÇÃO, POR ARTIFICIALIZAÇÃO PROFUNDA E DURADOURA

1.3.1 pedreiras, saibreiras e outras explorações de inertes a céu aberto

1.3.2 entulheiras de resíduos e desperdícios sólidos de origem industrial, de pedreiras e de extracções mineiras, e lixeiras urbanas - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 1.3.1.**

1.3.3 estaleiros e espaços em construção, **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída nas unidades 1.1.2. ou 1.2.1.**

1.4 ESPAÇOS VERDES ORDENADOS, DE UTILIZAÇÃO PREDOMINANTEMENTE LIVRE

1.4.1. espaços verdes urbanos

1.4.1.3 jardins públicos e particulares
vegetação geometricamente instalada no espaço verde urbano

1.4.2 espaços e estruturas desportivas, e de recreio e lazer incluindo parques de campismo, campos de golfe, hipódromos, etc. - **unidade não ocorrente à data do levantamento aero-fotográfica (actualmente com representação significativa)**

1.4.3 espaços verdes de uso restrito (militares ou outros), **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 1.2.5.**

1.5. Zonas heterogéneas caso de loteamentos urbanos dotados de pelo menos 25% de áreas livres de matos e/ou pinhais (#)

1.5.1. loteamentos ocupando entre 50 e 75% da área global (#)

1.5.1.1. área livre com dominancia de pinhal (#)

1.5.1.2. área livre com dominancia de matos (#)

1.5.1.3. área livre mista (pinhal + matos) (#)

1.5.2. loteamentos ocupando entre 25 e 50% da área global (#)

1.5.2.1. área livre com dominancia de pinhal (#) - **unidade criada para esta área, mas não ocorrente**

1.5.2.2. área livre com dominancia de matos (#) - **unidade criada para esta área , mas não ocorrente**

1.5.2.3. área livre mista (pinhal + matos) (#)

1.5.3.. loteamentos ocupando entre 10 e 25% da área global (#)

1.5.3.1. área livre com dominancia de pinhal (#) - **unidade criada para esta área , mas não ocorrente**

1.5.3.2. área livre com dominancia de matos (#) - **unidade criada para esta área , mas não ocorrente**

1.5.3.3. área livre mista (pinhal + matos) (#)

2. TERRITÓRIOS AGRICOLAS

2.1 SOLOS ARÁVEIS, COM CULTIVOS ANUAIS

2.1.1 solos aráveis não abrangidos por perímetros de rega

2.1.1.1 solos aráveis ocupados com cultivos ao ar livre

2.1.1.1.1 com cultivos arvenses (cereais e forragens)

2.1.1.1.2 com horticultura ou floricultura

2.1.1.1.3 com cultivos industriais (oleaginosas, proteaginosas, tomate, tabaco, etc.), **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 2.1.1.1.**

2.1.2 perímetros de rega

2.2 SOLOS ARÁVEIS, COM CULTIVOS PLURIANUAIS OU PERMANENTES

2.2.1 vinhas

cultivos permanentes de *Vitis vinifera*

2.2.1.1 vinha baixa

vinha podada a alturas não superiores a 1,5m acima do solo

2.2.1.3 vinha consociada com outros cultivos anuais ou plurianuais, **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 2.2.1.1.**

2.2.2 pomares de fruteiras

cultivos com espécies vegetais de porte arbustivo alto ou porte arbóreo. **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída nas unidades 1.1.3. ou 2.2.5.**

2.2.3 olivais

formações de tipo pomar com *Olea europaea* var. *oleaster*

2.2.5 outros

designadamente do tipo "pomares tradicionais algarvios" de oliveiras, alfarrobeiras (*Ceratonia siliqua*), figueiras (*Ficus carica*) e/ou amendoeiras (*Prunus dulcis*), em

complexos ou extremos, **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 2.2.3.**

2.3 PRADOS formações de graminosas (terófitos e hemicriptófitos), de baixo porte pela ação de corte (por animais e/ou máquinas), não integradas em rotações de cultivos anuais.

2.3.1 prados hidrofílicos

2.3.1.1 sob influência de água doce

2.3.1.2 sob influência de água salobra ou salgada

2.3.3 prados mesofílicos

2.3.4 prados xerofílicos

2.4 ZONAS AGRICOLAS MISTAS E ZONAS HETEROGÊNEAS

2.4.1 cultivos anuais diversos e intercalados entre si, associados ou não com cultivos plurianuais (mosaico de cultivos)

zonas de pequenas parcelas agrícolas, com usos muito diversificados (mosaico de cultivos); ocorrência dos usos referidos nas classificações 2.1, 2.2 e 2.3, **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 2.1.1.1.**

2.4.2 terras ocupadas principalmente por agricultura (mais de 50% da área total) mas associadas a espaços naturais, semi-naturais ou povoamentos florestais significativos

2.4.2.1 matas e povoamentos florestais ordenados, ocupando pequenas superfícies, intercalados em terrenos de uso agrícola, - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

2.4.2.2 sebes de compartimentação, intercaladas em terrenos de uso agrícola, - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

2.4.2.3 pequenas áreas ocupadas com formações vegetais densas ou abertas de baixo porte (lenhosas e herbáceas), ou com afloramentos rochosos, intercaladas em terrenos de uso agrícola - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

2.4.3 territórios agro-florestais, agro-pastoris ou silvo-pastoris, em que as terras ocupadas por agricultura não são predominantes (menos de 50% da área total)

matas e povoamentos florestais, matos, matagais e carrascais, prados a "baldios", em que estão intercalados terrenos de uso agrícola. **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão.**

3. MATAS E OUTRAS FORMAÇÕES SEMI-NATURAIS, E POVOAMENTOS FLORESTAIS

3.1 MATAS

3.1.1 de folhosas espontâneas e sub-espontâneas, com o predomínio formações vegetais de porte arbóreo, em que predominam as angiospérmicas planifólias.

- 3.1.1.1 de matas ribeirinhas (formações ripícolas), geralmente caducifólias, com a presença de *Salix* sp., *Alnus glutinosa*, *Ulmus* sp, *Populus* sp, *Fraxinus* sp., (*) (**)
- 3.1.1.1.1 de *Salix alba* e/ou *Alnus glutinosa* -**unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**
- 3.1.1.1.2 de *Salix atrocinerea*, *Salix salvifolia* ou *Frangula alnus* (**)
- 3.1.1.1.3 de *Fraxinus angustifolia* ou *Ulmus minor* - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**
- 3.1.1.3. de castanheiros ou castinçais (*Castanea sativa*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**
- 3.1.1.4 de carvalhal caducifólio e marcescente (**)
- 3.1.1.4.1. de carvalho alvarinho (*Quercus robur* - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**
- 3.1.1.4.3 de carvalho cerquinho [*Quercus faginea*] (*) (**)
- 3.1.1.5 de carvalhal perenifólio
- 3.1.1.5.1 de sobreiro (*Quercus suber*)(*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada devido à sua reduzida expressão, incluída na unidade 3.1.4.2.1.**
- 3.1.1.5.3 de Carrasco (*Quercus coccifera*) e de aderno (*Phillyrea latifolia*) (*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**
- 3.1.2 de resinosas espontâneas e sub-espontâneas, com o predomínio de formações vegetais de porte arbóreo em povoamentos irregulares e em que predominam as gimnospérmicas de folhas aciculares ou escamiformes.
- 3.1.2.1 de pinhal manso [*Pinus pinea*] (*) (**)
- 3.1.2.2 de pinhal bravo [*Pinus pinaster*] (*) - **unidade de ocorrência duvidosa na área em estudo, pelo que, a existir, se encontra incluída na unidade 3.1.3.1.**
- 3.1.3 povoamentos florestais
formações vegetais de porte arbóreo, sujeitas a forte intervenção silvícola, com plantações regulares e níveis de crescimento bem distintos.
- 3.1.3.1 de pinhal bravo
- 3.1.3.2 de pinhal manso
- 3.1.3.3. povoamentos de resinosas diversas
- 3.1.3.3.1. mistos de pinhal manso com bravo
- 3.1.3.7 de eucaliptal [*Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus camaldulensis*, principalmente)
- 3.1.3.8 de folhosas como *Populus* sp., *Salix* sp., *Platanus hybrida*, **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão, incluída na unidade 3.1.3.9.**

3.1.3.9. de choupal (de *Populus* sp.)

3.1.3.10 povoamentos mistos de folhosas e resinosas

3.1.3.10.1 sobreiro + pinheiro bravo (**)

3.1.3.10.2 sobreiro + pinheiro manso (**)

3.1.3.10.2 eucalipto + pinhal bravo

3.1.4 montados e estruturas semelhantes

formações de tipo savana ou estepe arborizada, caracterizadas pela presença de dois estratos bem distintos (um superior à base de espécies de porte arbóreo, com compassos irregulares ou regulares bastante amplos, e outro inferior à base de terófitos e hemicriptófitos e/ou elementos arbustivos).

3.1.4.2 de sobro (*Quercus suber*) (**)

3.1.4.2.1. de origem natural (povoamentos irregulares) (*) (**)

3.2 MATAGAIS, MATOS E OUTRAS FORMAÇÕES DE BAIXO PORTE, CONSTITUIDAS POR LENHOSAS E/OU HERBÁCEAS

3.2.1 matagais e carrascais

formações de porte variável, mas frequentemente entre os 2 e os 7 m de altura média, constituídas usualmente por espécies arbustivas e arbóreas do sub-coberto das matas, e resultado quer da degradação das matas, quer de uma fase avançada de regeneração das mesmas.

3.2.1.1 com o predomínio de carvalhos marcescentes, de *Quercus faginea* - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.2.1.2 Carrascais

formações de porte muito variável, desde a alguns cm até 5 m, com predomínio de carrasco (*Quercus coccifera*), ou por vezes de *Quercus rotundifolia*, e presença de *Rhamnus alaternus*, *Pistacia* sp., *Lonicera* sp., etc. - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.2.1.3 matagais diversos

formações quase sempre secundárias e que, numa aproximação simples podem ser caracterizadas pela presença de determinados taxones:

3.2.1.3.2 de interior (o esquema seguinte apenas tem validade para a zona em estudo)

3.2.1.3.2.a. - hidrófilicos, com *Myrica gale*;(*) (**)

3.2.1.3.2.b. - higrófilicos, com *Crataegus monogyna* ssp. *brevispina*, *Pyrus* sp., *Tamarix africana*, *Rubus ulmifolus*, *Rosa* sp. elou *Prunus spinosa* (**)

3.2.1.3.2.c- higró, sub-halofilicos com *Tamarix africana* **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.2.1.3.2.d - meso-higrófilicos com *Erica scoparia* subsp. *scoparia* (**)

3.2.1.3.2.e. - mesofilicos, com *Myrtus communis* (*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.2.1.3.2.f. - xerofilicos, com *Arbutus unedo* e/ou *Erica arborea* (*) - **unidade
ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.2.2 matos

formações dominadas por espécies arbustivas de porte inferior a 2,5 m (geralmente não ultrapassam os 1,2 m, mas ocasionalmente podem atingir os 5 m)

3.2.2.2 matos sobre substratos siliciosos (o esquema seguinte apenas tem validade para a zona em estudo)

3.2.2.2.a. - matos hidrofílicos, com urzais baixos de *Erica ciliaris* e urzais altos de *Erica erigena* e *Erica lusitanica* (**)

3.2.2.2.b. - matos meso-higrofilicos e higrofilicos
domínio de táxones como *Halimium lasianthum* subsp. *lasianthum*, *Genista triacanthus*, *Ulex minor* e *Cistus psilosepalus*

3.2.2.2.c. - matos em solos esqueléticos e/ou compactos
domínio de *Cistus ladanifer*

3.2.2.2.d. - matos mesofilicos em solos arenosos
domínio de *Ulex parviflorus sensu lato*, *Halimium halimifolium* subsp. *multiflorum* e presença frequente de *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata* e ocasional de *Pterospartum tridentatum*. Matos de carvalhiça (*Quercus lusitanica*)

3.2.2.2.e - matos sobre solos arenosos de toalha freática profunda (xerofilicos)
ocorrência de táxones como *Corema album*, *Juniperus navicularis*, *Thymus capitellatus*, *Stauracanthus genistoides*, *Halimium* sp., etc.

3.2.3 formações ruderais pioneiras e/ou de gramíneas e terófitos, com validade exclusiva para a zona em estudo foram definidas as seguintes unidades:

3.2.3.a. estruturas xerofilicas (incluiu a unidade 3.2.3.3. e parte de 3.2.3.1., 3.2.3.2.

3.2.3.b. estruturas mesofilicas (incluiu parte das unidades 3.2.3.1., 3.2.3.2.

3.2.3.c. estruturas hidrofílicas (incluiu a unidade 3.2.3.5. e parte da 3.2.3.2.)

sendo:

3.2.3.1 prados pobres e zonas sujeitas a intenso pisoteio e/ou pastoreio

3.2.3.2 outras formações de gramíneas e/ou terófitos diversos

3.2.3.3 formações ruderais com predominio de táxones espontaneos (como *Dittrichia viscosa*, *Helichrysum* sp., etc.)

3.2.3.5. fetais (domínio de *Pteridium aquilinum*)

3.3 ESPAÇOS ABERTOS, SEM OU COM POUCA VEGETAÇÃO E POR VEZES COM ESTRUTURAS FITOGEODINAMICAS POUCA ESTÁVEIS

3.3.2 rochas em geral com pouca ou sem recobrimento significativo de solo e/ou de vegetação - **unidades ocorrentes, mas não cartografadas pela sua reduzida expressão**

3.3.2.2 escarpados interiores (*)

3.3.2.3 afloramentos rochosos (*)

3.3.3 zonas recentemente incendiadas - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.3.3.2 de carvalhal perenifolio (*)

3.3.3.4 de eucaliptais

3.3.3.5 de montados (*)

3.3.3.6 de outras espécies de porte arbóreo

3.3.3.7 de matagais, carrascais, matos e outras formações de baixo porte constituídas predominantemente por lenhosas

4. ZONAS HUMIDAS E MEIOS AQUÁTICOS

4.1 ZONAS HUMIDAS CONTINENTAIS

4.1.1 paúis interiores (*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

4.1.2 turfeiras

as turfeiras são solos permanentemente, ou quase, encharcadas; esses solos são essencialmente constituídos por restos de musgos, e de outras plantas de pequeno porte, sujeitas a processos de decomposição muito lentos em virtude da falta de oxigénio; acumulam-se, então, grandes quantidades de matéria orgânica, que suportam comunidades vegetais muito específicas. (*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

4.1.3 outras zonas húmidas continentais, como os caniçais e juncais
formações de graminóides de alto porte (*Phragmites australis*, *Cladium mariscus*, *Typha* sp., *Juncus* sp., *Carex* sp., etc) ou de baixo porte (domínio de *Juncaceae* e de *Cyperaceae*).

As subdivisões seguintes apenas tem validade na área em estudo

4.1.3.a- formações de baixo e médio portes com *Juncus effusus*, *Juncus* sp., *Carex* sp.

4.1.3.b- caniçais com *Phragmites australis* e/ou *Mariscus serratus*

4.2 ZONAS HUMIDAS MARITIMAS

4.2.1 sapais, juncais e outras formações semi-halófitas

4.2.1.2 juncais semi-halófilicos, com *Scirpus maritimus*, *Juncus acutus* e/ou *Juncus maritimus*

4.2.3. lodos intertidais sem vegetação superior - **unidade incluída na 5.2.1.**

5. SUPERFÍCIES DE ÁGUA

5.1 ÁGUAS CONTINENTAIS

5.1.1 cursos de água

5.1.1.1 de regime permanente - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

5.1.1.2 de regime temporário - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

5.2. ÁGUAS SALOBRAS E SALGADAS

5.2.1 lagoas e lagunas litorais (**)

6. HABITATS SUBTERRÂNEOS

6.1 CAVIDADES NATURAIS grutas, algares, lapas, furnas, etc. (*) - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

6.2 CAVIDADES ARTIFICIAIS minas de inertes e de água, caves, subterrâneas, tuneis de pequenos viadutos e pontes, de barragens, etc. - **unidade ocorrente, mas não cartografada pela sua reduzida expressão**

3.6. FAUNA

3.6.1. INTRODUÇÃO

Com vista a corresponder aos objectivos globais do estudo, o programa de trabalhos no âmbito da fauna contemplou:

i - Levantamentos, com base em elementos bibliográficos e outros (cartografia, relatórios, etc.), da avifauna, fauna mamológica e herpetofauna associada às diferentes unidades estruturais da região em estudo;

ii - Caracterização estrutural e funcional por espécies indicadoras das diferentes unidades homogéneas de habitat definidos.

3.6.2. METODOLOGIA DE TRABALHO E BASES DE REFERÊNCIA

Para a organização da síntese da informação disponível e estabelecimento das referências gerais sobre as espécies da fauna silvestres que caracterizam os habitats da área em análise, nas tabelas 3.4 a 3.8 referem-se e qualificam-se sinteticamente os *taxa* das comunidades de vertebrados ali dados como ocorrentes, tendo como base a bibliografia disponível e consultada, bem como as informações coligidas em resultado do trabalho de campo desenvolvido.

Os dados de ocorrência sobre as diferentes espécies e comunidades ou habitats reportados à bibliografia consultada têm como base, respectivamente :

- **Vertebrados no geral** em *Rosário et al.* (1988 a e b) e Teixeira (1985);
- **Peixes** em Cunha & Antunes (1985), Peneda *et al.* (1985), Collares-Pereira (1983) e Garcia de Jalon *et al.* (1989);
- **Anfíbios** em Oliveira & Crespo (1989);
- **Répteis** em Oliveira & Crespo (1989);
- **Aves** em Ray (1974), Rufino *et al.* (1989) e Teixeira (1988);
- **Mamíferos** em Benzal, Paz & Gisbert (1991), Madureira & Ramalinho (1981) e Reis (1983).

De destacar que são tidas em conta certas espécies com ocorrência periférica ou que apenas pontualmente aparecem na área directamente em estudo, mas que dela dependem ou podem depender em certos períodos ou fases do ano.

A informação nas tabelas 3.4 a 3.8 está arrumada taxonomicamente, por divisões ou classes e por famílias, referindo-se para cada *taxa*, cuja designação latina é seguida do respectivo sistemata, o nome vulgar usado no país, os estatutos de conservação gerais, a origem (carácter) e a situação actual na área em estudo.

Nos estatutos de conservação gerais consideram-se as qualificações de cada espécie segundo as categorias da UICN ou a definição do anexo ou dos anexos a que reportam, para o âmbito:

i. Internacional, incluindo as qualificações atribuídas pelos critérios da UICN nos "Red Data Book" (Vd. UICN, 1988) e a situação de cada espécie face às diferentes convenções internacionais para conservação ou protecção da flora, fauna e habitats naturais que obrigam o Estado português ou nas directivas comunitárias sobre as mesmas matérias;

ii. Ibérico, seja para o Continente português (Vd. SNPRCN, 1990 b e 1991) ou em Espanha (Vd. ICONA, 1986).

As categorias dos estatutos de conservação definidos pela União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), com referenciado nas tabelas, são:

- **Extinta (Ex)**, para as espécies que, ainda que subsistam em cativeiro, não foram definitivamente encontradas no estado selvagem nos últimos 50 anos, recorrendo-se à notação **Ex?** quando é virtualmente certo que um certo *taxon* ficou recentemente extinto;

- **Em perigo de extinção (E)**, para os *taxa* em perigo de extinção e para aqueles cuja sobrevivência é pouco provável se se continuarem a verificar os factores adversos que originam tal situação, incluindo-se ainda os *taxa* cujos efectivos populacionais foram reduzidos para níveis críticos ou cujos habitats foram tão drasticamente reduzidos que se consideram em imediato perigo de extinção;

- **Vulnerável (V)**, para os *taxa* que se considera provável a passagem à categoria de "em perigo de extinção" num futuro próximo se os factores de ameaça se continuarem a verificar, incluindo-se ainda as espécies das quais a maioria de todas as populações estão sujeitas a uma redução devido a uma exploração excessiva, a uma extensa destruição dos habitats ou a outras perturbações ambientais, bem como as espécies cujas populações tenham sofrido uma grave redução e cuja segurança ainda não tenha sido assegurada ou as espécies cujas populações sejam ainda abundantes mas que estejam em perigo devido a factores adversos que actuam sobre os respectivos habitats em toda a área de ocorrência;

- **Rara (R)**, para os *taxa* com pequenas populações mundiais que não estejam actualmente nas categorias "em perigo de extinção" ou "vulnerável", mas que estejam sujeitas a riscos, correspondendo geralmente a espécies que se encontram restritas a zonas geográficas ou habitats limitados ou estão distribuídas por uma zona geográfica ampla mas com efectivos muito reduzidos;

- **Indeterminada (I)**, para os *taxa* que se sabe estarem incluídos nas categorias "em perigo de extinção", "vulnerável" ou "rara", mas sobre os quais não se dispõe de informação suficiente para determinar qual das três categorias é correcta;

- **Insuficientemente conhecida (K)**, para os *taxa* de que se suspeita pertencerem a qualquer das categorias anteriores, mas sobre os quais se carece de informação;

- **Fora de perigo (O)**, para os *taxa* anteriormente incluídos em uma das categorias precedentes mas que no momento se consideram relativamente seguros devido à adopção de medidas eficazes de conservação ou porque se tenha eliminado a ameaça anterior que ponha em perigo a sua sobrevivência;

- **Não ameaçada (NA)**, para os *taxa* não compreendidos em qualquer das categorias anteriores, ou seja, para os que não sejam conhecidos ameaças ou riscos.

De entre as convenções internacionais que obrigam o Estado português no referente à conservação da vida silvestre assinaladas nas tabelas destacam-se, nomeadamente:

i - A **Convenção de Berna**, relativa à conservação da vida silvestre e do meio natural na Europa, aprovada para ratificação através do Decreto n.º 95/81, de 23 de Julho, e regulamentada através do Decreto-Lei n.º 316/89, de 22 de Setembro, que enumera:

- No Anexo II as espécies da fauna estritamente protegidas;
- No Anexo III as espécies da fauna protegidas;

ii - A **Convenção de Bona**, relativa à conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem, aprovada para ratificação através do Decreto-Lei n.º 103/80, de 11 de Outubro, que enumera:

- No Anexo I as espécies migradoras consideradas ameaçadas;

- No Anexo II as espécies cujo estado de conservação é considerado desfavorável, exigindo o estabelecimento de acordos internacionais para a sua protecção;

iii - A **Convenção de Washington**, também vulgarmente designada por **CITES**, relativa ao comércio internacional de espécies da fauna e flora silvestres ameaçadas de extinção, aprovado para ratificação pelo Decreto n.º 50/80, de 23 de Julho, e regulamentado através do Decreto-Lei n.º 219/84, de 4 de Julho, do Decreto-Lei n.º 114/90, de 5 de Abril, e da Portaria n.º 236/91, de 22 de Março, tendo aplicação à Comunidade Europeia através do Regulamento do Conselho n.º 3626/82, de 3 de Dezembro, e das alterações seguintes introduzidas pelo Regulamento do Conselho n.º 2295/86, de 21 de Julho, que enumera:

- No Anexo I as espécies ameaçadas de extinção que são ou poderão ser afectadas pelo comércio, o qual só poderá ser autorizado em circunstâncias excepcionais, de modo a não pôr ainda mais em perigo a sobrevivência das referidas espécies;

- No Anexo II as espécies que, apesar de actualmente não estarem ameaçadas de extinção, poderão vir a estar se o comércio dos espécimes dessas espécies não estiver sujeito a regulamentação restritiva, que evite uma exploração incompatível com a sua sobrevivência;

- No Anexo III as espécies autóctones em relação às quais o Estado em que ocorrem considere necessário impedir ou restringir a sua exploração;

- No Anexo C as espécies sujeitas a tratamento específico por parte da CEE, nomeadamente com medidas mais restritivas para a sua importação.

Têm ainda importância no âmbito da conservação da vida silvestre as seguintes convenções internacionais, que obrigam igualmente o estado português:

i . A **Convenção sobre a Diversidade Biológica**, adoptada em 20 de Maio de 1992 pelo Comité Intergovernamental de Negociações instituído pela Assembleia Geral das Nações Unidas, aprovada para ratificação em Portugal através do Decreto n.º 21/93, de 21 de Junho;

ii. A **Convenção que cria a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos seus Recursos**, aprovada, para adesão, pela Resolução da Assembleia da República n.º 10/89, em 17 de Março de 1989, e ratificada através do Decreto do Presidente da República n.º 37/89, de 16 de Junho;

iii. A **Convenção de Paris**, também vulgarmente designada por **Convenção Unesco**, relativa à protecção do património mundial, cultural e natural, aprovada para ratificação através do Decreto n.º 49/79, de 6 de Junho;

iv. A **Convenção de Ramsar**, sobre as zonas húmidas de importância internacional, especialmente como habitat das aves aquáticas, aprovado para ratificação através do Decreto n.º 101/80, de 9 de Outubro.

De entre as directivas comunitárias com aplicação à conservação e gestão da vida silvestre assinalam-se, como referenciado nas tabelas:

i - A Directiva do Conselho n.º 79/409, de 2 de Abril, geralmente designada por **Directiva Aves**, com as alterações introduzidas pela Directiva da Comissão n.º 81/411, de 25 de Julho, e pela Directiva 94/24/CE do Conselho, de 8 de Junho, relativas à conservação das aves selvagens, regulamentadas em Portugal através do Decreto-Lei n.º 75/91, de 14 de Fevereiro - referências aos anexos nas tabelas assinaladas neste último caso entre "[]", mesmo quando não tenham qualquer estatuto comunitário especial -, enumerando-se:

- No Anexo I as espécies objecto de medidas especiais de protecção e conservação, nomeadamente no referente aos respectivos habitats, com vista a assegurar a sua sobrevivência e reprodução na área de distribuição;

- No Anexo II.1 as espécies que podem ser caçadas em toda a área da Comunidade Europeia e no Anexo II.2 as que podem ser caçadas apenas nos Estados membros da CEE designados para o efeito;

- Nos Anexos III as restrições relativas ao comércio;

ii - A Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à protecção de habitat naturais e seminaturais e da fauna e flora selvagens, geralmente designada por **Directiva Habitats**, ou simplesmente por **Directiva FFH**, que enumera:

- No Anexo I os tipos de habitat de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, assinalados genericamente com "(+)" ou com "[*]" quando considerados como prioritários para a conservação entre os anteriores;

- No Anexo II as espécies animais e vegetais de interesse comunitário e cuja conservação requer a designação de zonas especiais de conservação, sendo especialmente assinaladas com um "*" prévio as espécies consideradas prioritárias neste âmbito;

- No Anexo III os critérios de selecção dos locais susceptíveis de serem identificados como locais de importância comunitária e designados como zonas especiais de conservação;

- No Anexo IV as espécies de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa;

- No Anexo V as espécies de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza ou exploração podem ser objecto de medidas de gestão adequadas.

Em origem define-se se a espécie é introduzida (Int) e, de entre as autóctones, quando é o caso, referem-se os endemismos:

- P - Portugueses;
- I - Ibéricos;
- IA - Ibero - norte africanos;
- IE - Ibero - Sudocidental europeus;
- M - Mediterrânicos;
- EU - Europeus;

reportando-se ainda, entre parênteses, os quadrantes restritos dentro das área biogeográficas anteriores quando necessário.

No âmbito da área em estudo, para as diferentes espécies referenciadas, nas tabelas qualifica-se ainda o estatuto populacional local (Status), o período de presença e a importância dos aproveitamentos económicos ou usos.

O estatuto populacional local da fauna, quando conhecido, é referido para cada espécie através do número de indivíduos (Ni) ou de casais (Np) presentes ou, mais vulgarmente, pelos indicadores qualitativos que têm como base referencial os parâmetros seguidos na Estação Biológica de Kalo (Dinamarca), no âmbito do Grupo de Trabalho de Estatísticas de Caça da UIGB (União Internacional dos Biologistas de Caça), que tem em conta como classes populacionais em expressão indicativa agregada de:

Mcm	-	Muito comum	- > 100000 i;
Cm	-	Comum	- 10000-100000 i;
Pcm	-	Relativamente comum	- 1000-10000 i;
Esc	-	Escasso	- 100-1000 i;
Rr	-	Raro	- 10-100 i;
Mrr	-	Muito raro	- 1-10 i;
Acd	-	Acidental;	
O		Visitante ocasional (>10 obsv. em anos diferentes)	
V			
R		Visitante raro (< 10 obsv. em anos diferentes)	
V			
V		Visitante muito raro (1 ou 2 observações)	
A			

- Ex? - Provavelmente extinta;
- Ex! - Extinta (não assinalada na área nos últimos 10 anos);
- X - Dada como ocorrente sem conhecimento do estatuto.

Assinalam-se ainda as espécies com distribuição localizada (Loc).

O estatuto de presença para as espécies migratórias da fauna, sobretudo para as aves, mas reportando-se ainda a certos mamíferos e répteis, é definido pelas notações:

- R - Residente todo o ano;
- E - Primavera/Estival;
- N - Nidificação confirmada;
- n - Nidificação provável;
- n? - Nidificação possível;
- W - Outonal/Invernante;
- Mp - Migrador de passagem;
- u - Situação não esclarecida.

Para as espécies da ictiofauna definem-se no âmbito da presença:

- M - Espécies exclusivamente marinhas;
- Ms - Espécies marinhas que utilizam os estuários ou as lagoas costeiras para reprodução e/ou engorda, penetrando por vezes nos cursos inferiores dos rios;
- Es - Espécies de meios salobros (estuários e lagoas costeiras);
- Ma - Migradores anádromos;
- Mc - Migradores catádromos;
- D - Espécies exclusivamente dulçaquícolas.

No referente à importância dos aproveitamentos económicos e outros usos, em pesca - "P" para pesca desportiva e "C" para aproveitamento comercial haliêutico - e cinegética - "V" - referem-se as siglas acompanhadas de um índice, com uma escala de valores de 1 (valor baixo a nulo) a 5 (elevado valor) para a actividade e/ou comércio. As espécies cinegéticas cuja comercialização é autorizada estão igualmente assinaladas com um "C".

Para outros usos da fauna silvestre, os estatutos de protecção para a conservação atribuídos às diferentes espécies pela legislação, local, interna ou internacional, definem a atracção e a importância potencial para as actividades de recreio e uso passivo, como a fotografia, a observação, os estudos, etc..

3.6.3. ESPÉCIES INDICADORAS E SUA QUALIFICAÇÃO

Na Tab. 3.9 referenciam-se as espécies consideradas indicadoras para os objectivos do estudo, englobando-se endemismos, raridades e espécies ameaçadas especialmente característicos da área em análise.

Repetem-se as qualificações institucionais, convencionais, pelos "Livros Vermelhos" da UICN, espanhóis e portugueses, bem como os referenciais sobre o estatuto populacional e a fenologia local, com base nas tabelas 3.4 a 3.8 anteriores, acrescentando-se a tendência populacional local de cada espécie, que é referenciada por:

- Est - Estabilidade populacional;
- Exp - População em expansão nos últimos anos;
- Reg - População em regressão assinalável nos últimos anos;
- E - População localmente ameaçada de extinção;
- ? - Tendência populacional desconhecida ou insuficientemente conhecida.

As bases para a aplicação dos objectivos metodológicos propostos, que têm base em Short (1988), são desenvolvidas para as espécies indicadoras nas Tabelas 3.10 e 3.11, reportando-se a coluna de "Habitats preferenciais" do primeiro aos códigos e à cartografia do trabalho de flora e vegetação do presente estudo.

Tabela 3.4 - Ictiofauna da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	Designações vulgares	C.EU.	UICN	BERNA	CITES	Dir. FFH	ESPANH	ORIGEM	PRESEN	STATUS	IMP.
										ÇA	POPUL	PESCA
CLUPEIDAE	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum)	Sardinha								Ms	Cm	C5
ENGRAULIDAE	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus)	Biqueirão ou Anchova								Ms	Pem	C5
ANGUILIDAE	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus)	Enguia europeia, Iro ou Eiro	I-V					V		Mc	Cm	P4C5
CONGRIDAE	<i>Conger conger</i> ([Artevi] Linnaeus)	Congro								Ms	Rr	C5
SYNGNATHIDAE	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Cavalo Marinho								Ms	Cm	C1
	<i>Hippocampus ramulosus</i> (Leach)	Cavalo marinho								Ms	Pem	C1
	<i>Nerophis lumbriciformis</i> (Jenyns)	Marinha								Ms	Pem	C1
	<i>Syngnathus abaster</i> Risso	Peixe pau ou Marinha			III					Ms	Cm	C1
	<i>Syngnathus acus</i> Linnaeus	Peixe pau ou Marinha								Ms	Cm	C1
	<i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus	Peixe pau								Ms	Cm	C1
GASTEROSTEIDAE	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus	Esganagata ou Peixe espinho	I-R-V					NA		Ms	Rr	PIC1
GADIDAE	<i>Ciliata mustela</i> (Linnaeus)	Laibeque 5 barbilhos, Larote ou								Ms	Pem	C1
SERRANIDAE	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus)	Robalo legítimo						NA		Ms	Cm	C5
	<i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus)	Garoupa vermelha								Ms	Rr	C5
AMMODYTIDAE	<i>Ammodytes tobianus</i> Linnaeus	Galeota								Ms	Rr	C5
MULLIDAE	<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus	Salmonete legítimo								Ms	Pem	P5C5
SPARIDAE	<i>Boops boops</i> (Linnaeus)	Boga								Ms	Rr	C5
	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus)	Alcarraz								Ms	Cm	C5
	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus)	Sargo legítimo								Ms	Cm	C5
	<i>Diplodus cervinus</i> (Lowe)	Sargo veado								Ms	Pem	C5
	<i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffroy)	Sargo comum ou Safia								Ms	Cm	C5
	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Besugo								Ms	Rr	C5
	<i>Pagellus erythrinus</i> (Linnaeus)									Ms	Pem	C5
	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus)	Salena								Ms	Pem	C5
	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus	Dourada								Ms	Pem	C5
	<i>Sparus pagrus</i>	Pargo								Ms	Rr	C5
	<i>Spondylitosa cantharus</i> (Linnaeus)	Choupa								Ms	Cm	C5
LABRIDAE	<i>Ctenolabrus rupestris</i>									Ms	Pem	
	<i>Labrus bergylla</i>									Ms	Rr	
	<i>Symphodus bailloni</i> (Valenciennes)	Maragota								Ms	Cm	
	<i>Symphodus cinereus</i>									Ms	Cm	
	<i>Symphodus melops</i>									Ms	Pem	
CARANGIDAE	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus)	Carapau ou Chicharro comum								Ms	Pem	C5
TRACHINIDAE	<i>Echichthys vipera</i> (Cuvier)	Peixe aranha comum								Ms	Cm	PIC1
	<i>Trachinus draco</i>	Peixe aranha								Ms	Pem	PIC1

Tabela 3.4 - Ictiofauna da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	Designações vulgares	C.EU.	UICN	BERNA	CITES	Dir. FFH	ESPAÑH	ORIGEM	PRESEN	STATUS	IMP.
										ÇA	POPUL	PESCA
GOBIIDAE	<i>Aphia minuta</i> (Risso)	Caboz anao ou Caboz transparente								Ms	Pem	P1C1
	<i>Gobius cobites</i>									Ms	Pem	
	<i>Gobius niger</i> Linnaeus	Caboz negro								Ms	Cm	P1C1
	<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus	Bodiao ou Perdigoto da rocha								Ms	Cm	P1C1
	<i>Gobiusculus flavescens</i>									Ms	Cm	
	<i>Pomatoschistus knerii</i>									Ms	Cm	
	<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	Caboz marmoreado								Ms	Cm	
	<i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas)	Caboz pequeno ou Cabra da areia			III			NA		Ms	Pem	P1C1
	<i>Pomatoschistus pictus</i>									Ms	Pem	
	<i>Blennius incognitus</i>									Ms	Pem	
BLENNIDAE	<i>Blennius pilicornis</i>									Ms	Rr	
	<i>Parablemmius gattorgine</i> (Brunnich)	Macaca								Ms	Cm	P1
MUGILIDAE	<i>Chelon labrosus</i> (Risso)	Tainha negrao, Corveo ou Mugem						NA		Ms	Cm	P2C3
	<i>Liza aurata</i> (Risso)	Tainha garrento						NA		Ms	Cm	P2C3
	<i>Liza ramada</i> (Risso)	Tainha ilhalvo						NA		Ms	Cm	P2C3
	<i>Liza saliens</i> (Risso)	Tainha garmento						NA		Ms	Cm	P2C3
	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus	Fataca ou Tainha						NA		Ms	Cm	P2C3
ATHERINIDAE	<i>Atherina boyeri</i> (Risso)	Peixe rei ou Piarda						NA		Ms	Cm	P1C4
	<i>Atherina presbyter</i> Cuvier	Peixe rei, Pica ou Piarda								Ms	Pem	P1C4
CYPRINIDAE	<i>Chondrostoma lusitanicum</i> Collares-Pereira	Pardelha ou Boga de labio curvo			III		II		I(P)	D	Cm	P3C1
TRIGLIDAE	<i>Trigla lucerna</i> Linnaeus	Ruivo ou Cabra cabaco								Ms	Rr	P5
	<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus)	Solha das pedras ou Azevia	R-V							Ms	Rr	C5
SCOPHTHALMIDAE	<i>Scophthalmus rhombus</i> Linnaeus	Rodovalho								Ms	X	
	<i>Dicologlossa cuneata</i>									Ms	Pem	
	<i>Microchirus azevia</i>	Azevia								Ms	Rr	
	<i>Monachirus hispidus</i>	Cascarra								Ms	Pem	
	<i>Solea kleini</i>									Ms	Pem	
SOLEIDAE	<i>Solea lascaris</i>									Ms	Pem	
	<i>Solea vulgaris</i> Quensel	Linguado legitimo								Ms	Pem	C5
	<i>Solea senegalensis</i> Kaup	Linguado branco								Ms	Cm	C5
BALISTIDAE	<i>Balistes carolinensis</i>								Ms	X		
CALLIONYMIDAE	<i>Callionymus lyra</i>	Peixe pimenta								Ms	Rr	
	<i>Callionymus risso</i>	Peixe pimenta								Ms	Pem	
MURAEINIDAE	<i>Muraena helena</i>	Morceia								Ms	X	C5

Tabela 3.5 - Anfíbios da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	IUCN	BERNA	CITES	Dir. FFH	LV	LV PORT	ORIGEM	STATUS POP
SALAMANDRIDAE	<i>Pleurodeles waltl</i> Michahelles	Salamandra de costas salientes		III			NA	NA	IA	X
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra de pintas		III			NA	NA		Cm
	<i>Triturus boscai</i> (Lataste)	Tritão de ventre laranja		III			NA	NA	I	X
	<i>Triturus marmoratus</i> (Latreille)	Tritão marmorado		III		IV	NA	NA	IE	Cm
DISCOGLOSSIDAE	<i>Discoglossus pictus</i> (Otth)	Ra castanha de focinho		II		IV	NA	NA	M	X
PELOBATIDAE	<i>Pelobates cultripes</i> (Cuvier)	Sapo de unha negra		II		IV	NA	NA	IE	Cm
BUFONIDAE	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus)	Sapo		III			NA	NA		Cm
	<i>Bufo calamita</i> Laurenti	Sapo corredor		II		IV	NA	NA		Cm
HYLIDAE	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus)	Rela		II		IV	NA	NA		X
	<i>Hyla meridionalis</i> Boettger	Rela meridional		II		IV	NA	NA	MW	Cm
RANIDAE	<i>Rana perezi</i> Seoane	Ra verde		III		V	NA	NA	IE	Cm

Tabela 3.6 - Répteis da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir. FFH	LV ESP	LV PORT	ORIGEM	STATUS
EMYDIDAE	Mauremys leprosa (Schweigger)	Cagado		II			II	NA	NA	IA	Pem
GEKKONIDAE	Tarentola mauritanica (Linnaeus)	Osga		III				NA	NA	MW	Cm
LACERTIDAE	Acanthodactylus erythrurus (Schinz)	Lagartixa de dedos denteados		III				NA	NA	IA	Cm
	Lacerta lepida Daudin	Sardao ou Lagarto comum		II				NA	NA	MW	Cm
	Podarcis hispanica (Steindachner)	Lagartixa iberica		III				NA	NA	IA	Cm
	Psammodromus algirus (Linnaeus)	Lagartixa do mato		III				NA	NA	MW	Cm
	Psammodromus hispanicus Fitzinger	Lagartixa do mato iberica		III				NA	NA	IE	Pem
SCINCIDAE	Chalcides chalcides (Linnaeus)	Cobra de pernas tridactila		III				NA	NA	MW	X
COLUBRIDAE	Coluber hippocrepis Linnaeus	Cobra de ferradura		II			IV	NA	NA	MW	Pem
	Elaphe scalaris (Schinz)	Cobra de escada ou Riscadinha		III				NA	NA	MW/EU	Cm
	Malpolon monspessulanus (Hermann)	Cobra rateira		III				NA	NA		Cm
	Natrix maura (Linnaeus)	Cobra de agua viperina		III				NA	NA	MW	Cm
	Natrix natrix (Linnaeus)	Cobra de agua de colar		III				NA	NA		X

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS	POP	PRESEN	IMP.
PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas)	Mergulhão pequeno		II				NA	NA		>20p		RIMp	
PHALACROCORACIDA	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus)	Corvo marinho faces brancas		III				NA	NA		>2i		IMp	
ARDEIDAE	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus	Garça real / Garça cinzenta		III				NA	NA		Cm		RMp	
	<i>Ardea purpurea</i> Linnaeus	Garça vermelha / Garça imperial		II			(f)	V	V		Pcm		EMp	
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus)	Garça boieira		II				NA	NA		Cm		EI	
	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus)	Garça branca pequena		II			(f)	NA	NA		Pm		EIMp	
	<i>Ixobrychus minutus</i> (Linnaeus)	Garça pequena / Abetouro galego		II			(f)	I	NA		>4p		NMp	
CICONIIDAE	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus)	Cegonha branca		II	II		(f)	V	V		IpCm		(N)Mp	
	<i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus)	Cegonha preta		II	II	II	(f)	E	E		Rr		Mp	
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea leucorodia</i> Linnaeus	Colhereiro		II	II	II	(f)	V	V		Rr		AcD	
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus ruber</i> Linnaeus	Flamingo comum		II	II	II	(f)	R	R		Rr		Mp	
ANATIDAE	<i>Anas acuta</i> Linnaeus	Arábio		III	II		III.III2	NA	NA		Rr		MpI	C4
	<i>Anas clypeata</i> Linnaeus	Pato trombeteiro		III	II		III.III3	NA	NA		>40i		RIMp	C4
	<i>Anas crecca</i> Linnaeus	Marrequinho		III	II		III.III2	NA	NA		Cm		IMp	C4
	<i>Anas penelope</i> Linnaeus	Piadeira / Assobiadeira		III	II		III.III2	NA	NA		Pcm		MpI	C4
	<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus	Pato real		III	II		III.III1	NA	NA		>50p500i		RIMp	C4
	<i>Anas querquedula</i> Linnaeus	Marreco		III	II		III	NA	V		Pcm		Mp	C4
	<i>Anas strepera</i> Linnaeus	Frisada		III	II		III	NA	R		Pcm		Mp	C4
	<i>Anser anser</i> (Linnaeus)	Ganso comum		III	II		III.III2	NA	NA		Rr		AcD	
	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus)	Zarro		III	II		III.III2	NA	NA		1p>50i		NIMp	C4
	<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus)	Negrinha		III	II		III.III2	NA	NA		Pcm		IMp	C4
	<i>Aythya marila</i> (Linnaeus)	Zarro bastardo		III	II		II2.III3	NA	NA		Rr		MpI	
	<i>Branta bernicla</i> (Linnaeus)	Ganso faces negras		II	II			E	NA		2-150i		IAcD	
	<i>Melanitta nigra</i> (Linnaeus)	Pato negro		III	II		II2(III)	NA	NA		Pcm		I	
	<i>Mergus serrator</i> Linnaeus	Merganso poupa		III	II		II2	NA	NA		Pcm		I	
ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus)	Acor		II	II	II		K	I		X		u	
	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus)	Gaviao		II	II	II		K	I		1p		R	
	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus)	Águia de asa redonda		II	II	II		NA	NA		2p		RMp	
	<i>Circus gallicus</i> (Gmel.)	Águia cobreira		II	II	II	(f)	K	K		1p		NMp	
	<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus)	Tartaranhão ruivo pauis / Águia sapeira		II	II	II	(f)	V	V		Rr		N:Ex:I	
	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus)	Tartaranhão azulado		II	II	II	(f)	NA	I		Rr		MpI	
	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus)	Tartaranhão cacador / Águia cacadeira		II	II	II	(f)	V	V		Rr		Mp	
	<i>Hieraetus fasciatus</i> (Vieill.)	Águia Bonelli		II	II	II	(f)	R	R		1p		(N)	
	<i>Hieraetus pennatus</i> (Gmel.)	Águia calcada		II	II	II	(f)	NA	NA		X		u	
	<i>Milvus migrans</i> (Bodd.)	Milhafre preto		II	II	II	(f)	NA	NA		1p		N	

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS POP	PRESEN	IMP. CINEG
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus (Linnaeus)	Águia pescadeira / Guincho		II	II	II	(I)	E	E		Ii	Mpl	
FALCONIDAE	Falco naumanni Fleisch	Peneireiro torres		II	II	II	(I)	V	V		Rr	Ni:Ex;Mp	
	Falco peregrinus Tunst.	Falcao peregrino		II	II	I	(I)	R	R		Ip	(R)	
	Falco subbuteo Linnaeus	Ogea		II	II	II		K	K		Ip	(N)	
	Falco tinnunculus Linnaeus	Peneireiro comum		II	II	II		NA	NA		>5p	(R)Mp	
PHASIANIDAE	Alectoris rufa (Linnaeus)	Perdiz vermelha	III	III	II		III.III1	NA	NA		Pcm	R	C5
	Coturnix coturnix (Linnaeus)	Codorniz	III	III	II		(II2)	NA	NA		Pcm	NMp	C3
RALLIDAE	Fulica atra Linnaeus	Galeirao	III	III	III		III.III2	NA	NA		>1000 i	RIMp	C2
	Fulica cristata Gmel.	Galeirao de crista	II	II	II			E	K		Ex	R	
	Gallinula chloropus (Linnaeus)	Galinha agua / Rabila	III	III	III		(II2)	NA	NA		>100p	RIMp	C2
	Porzana porzana (Linnaeus)	Franga agua grande	II	II	II		(I)	K	R		X	u	
	Porzana pusilla (Scop.)	Franga agua pequena	II	II	II		(I)	I	I		X	u	
	Rallus aquaticus Linnaeus	Frango agua	III	III	II		II2	NA	NA		X	n?MpI	
HAEMATOPODIDAE	Haematopus ostralegus Linnaeus	Ostracero	III	III	III		II2	R	NA		Pcm	Mp	
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus (Linnaeus)	Perna longa / Pernilongo	II	II	II		(I)	NA	NA		Cm	MpI	
	Recurvirostra avosetta Linnaeus	Alfaiate	II	II	II		(I)	R	NA		Pcm	Mp	
CHARADRIIDAE	Charadrius alexandrinus Linnaeus	Borrelho coleira interomp. / Rola praia	II	II	II			NA	NA		Cm	RMp	
	Charadrius dubius Scop.	Borrelho pequeno coleira	II	II	II			NA	NA		Cm	EMpI	
	Charadrius hiaticula Linnaeus	Borrelho grande coleira	II	II	II			NA	NA		Cm	MpI	
	Pluvialis apricaria (Linnaeus)	Tarambola dourada / Doiradinha	III	III	II		(I)(II2)	NA	NA		Cm	MpI	C2
	Pluvialis squatarola (Linnaeus)	Tarambola cinzenta	III	III	II		(II2)	NA	NA		Pcm	IMp	
	Vanelus vanellus (Linnaeus)	Abibe / Ave fria	III	III	II		(II2)	NA	NA		Cm	I	
SCOLOPACIDAE	Actitis hypoleucos	Macarico rochas	II	II	II			NA	NA		Cm	n?MpI	
	Arenaria interpres (Linnaeus)	Rola mar	II	II	II			NA	NA		Pcm	MpI	
	Calidris alba (Pall.)	Pilrito areia	II	II	II			NA	NA		Cm	Mp	
	Calidris alpina (Linnaeus)	Pilrito comum	II	II	II			NA	NA		Cm	IMpE	
	Calidris canutus (Linnaeus)	Seixoeira	III	III	II		II2	NA	NA		Pcm	Mp	
	Calidris ferruginea (Pontopp.)	Pilrito bico comprido	II	II	II			NA	NA		Cm	Mp	
	Calidris minuta (Leisl.)	Pilrito pequeno	II	II	II			NA	NA		Cm	Mp	
	Gallinago gallinago (Linnaeus)	Narceja	III	III	II		III.III3	K	NA		Cm	IMp	C3
	Limosa lapponica (Linnaeus)	Fuselo	III	III	II		II2	NA	NA		Cm	MpI	
	Limosa limosa (Linnaeus)	Macarico bico direito	III	III	II		II2	NA	NA		Cm	MpI	C2
	Lymnocyptes minimus (Brumm.)	Narceja galega	III	III	II		III.III3	NA	NA		Pcm	MpI	C3
	Numenius arquata (Linnaeus)	Macarico real	III	III	II		II2	E	R		Cm	MpI	
	Numenius phaeopus (Linnaeus)	Macarico galego	III	III	II		II2	NA	NA		Cm	MpI	
	Phalaropus lobatus (Linnaeus)	Falaropo bico fino	II	II	II		(I)	NA	NA		Rr	AcclI	

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS POP	PRESEN	IMP. CINEG
	<i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus)	Combatente		III	II		(I).II2	NA	R		X	Mpl	
	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus	Galinholha		III	II		III.III3	K	K		Pcm	IMp	C3
	<i>Tringa erythropus</i> (Pall.)	Perna vermelha escuro		III	II		II2	NA	NA		X	Mpl	
	<i>Tringa glareola</i> Linnaeus	Macarico bastardo		II	II		(I)	NA	NA		X	Mpl	
	<i>Tringa nebularia</i> (Gunn.)	Perna verde		III	II		II2	NA	NA		X	Mpl	
	<i>Tringa ochropus</i> Linnaeus	Bique - bique		II	II			NA	NA		X	Mpl	
	<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus)	Perna vermelha		III	II		II2	NA	NA		Pcm	n?IMp	
LARIDAE	<i>Larus argentatus</i> Pontopp.	Gaivota argentea					II2	NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Larus canus</i> Linnaeus	Gaivota parda		III			II2		NA		X	Mpl	
	<i>Larus fuscus</i> Linnaeus	Gaivota asa escura					II2	NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Larus marinus</i> Linnaeus	Gaivota grande					II2	NA	NA		X	IMp	
	<i>Larus melanocephalus</i> Temm.	Gaivota do Mediterraneo					(I)	NA	NA		X	Mpl	
	<i>Larus minutus</i> Pall.	Gaivota pequena		II				NA	NA		Pcm	IMp	
	<i>Larus ridibundus</i> Linnaeus	Guineho		III			II2	NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Rissa tridactyla</i> (Linnaeus)	Gaivota tridactila		III				R	NA		Cm	Mpl	
STERNIDAE	<i>Chlidonias hybrida</i> (Pall.)	Gaivina pauis		II			(I)	V	I		Rr	Mp	
	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus)	Gaivina preta		II			(I)	E	NA		Pcm	Mpl	
	<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmel.)	Chagaz		II			(I)	V	K		Pcm	Mpl	
	<i>Sterna albifrons</i> Pall.	Gaivina ana		II			(I)	R	V		Cm	EMPp	
	<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus	Andorinha mar / Garajau		II			(I)	V	NA		Cm	IMp	
	<i>Sterna paradisaea</i> Pontopp.	Gaivina arctica		II			(I)	NA	NA		Rr	Mp	
	<i>Sterna sandvicensis</i> Lath.	Garajau		II			(I)	V	NA		Cm	IMp	
ALCIDAE	<i>Alca torda</i> Linnaeus	Torda mergulheira		III				NA	NA		X	Mp	
COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i> Gmel.	Pombo rocha		III			III	NA	NA		Pcm	(R)	C3
	<i>Columba oenas</i> Linnaeus	Pombo bravo		III			(II2)	NA	K		Rr	I	C3
	<i>Columba palumbus palumbus</i>	Pombo torcaz					III.III1	NA	NA		150p	RI	C3
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus)	Rola		III			(II2)	V	V		40p	NMp	C3
CUCULIDAE	<i>Clamator glandarius</i> (Linnaeus)	Cuco rabiflongo		II				NA	K		X	u	
	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus	Cuco		III				NA	NA		Cm	N	
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i> (Scop.)	Coruja torres		II				NA	NA		Cm	R	
STRIGIDAE	<i>Asio otus</i> (Linnaeus)	Bufo pequeno		II		II		NA	NA		X	u	
	<i>Athene noctua</i> (Scop.)	Mochlo galego		II		II		NA	NA		Cm	R	
	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus)	Bufo real ou Corujao		II		II	(I)	R	R		Rr	N:Ex:(R)	
	<i>Otus scops</i> (Linnaeus)	Mochlo orellhas		II		II		NA	NA		X	n?	
	<i>Strix aluco</i> Linnaeus	Coruja mato		II		II		NA	NA		Pcm	R	
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus	Noitibo da Europa		II			(I)	NA	K		Rr	n?Mp	

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS	PRESEN	IMP.
	<i>Caprimulgus ruficollis</i> Temm.	Noitibo nuca vermelha	K	II				NA	NA		Rr	n?Mp	
APODIDAE	<i>Apus apus</i> (Linnaeus)	Andorinhao preto		III				NA	NA		Cm	(N)Mp	
	<i>Apus melba</i> (Linnaeus)	Andorinhao real / Corta ventos		II				NA	NA		Pcm	Mp(N)	
	<i>Apus pallidus</i> (Shel.)	Andorinhao palido / Andorinha mar		II				NA	NA		Pcm	(N)Mp	
ALCEDINIDAE	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus)	Guarda rios / Pica peixe		II			(I)	K	NA		>10p	RMp	
MEROPIDAE	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus	Abelharuco		II				NA	NA		Cm	E	
CORACIIDAE	<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus	Rolietto		II			(I)	R	R		X	Mp	
UPUPIDAE	<i>Upupa epops</i> Linnaeus	Poupa		II				NA	NA		Cm	RI	
PICIDAE	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus)	Pica pau malhado grande		II				NA	NA		Cm	R	
	<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus)	Pica pau malhado pequeno		II				I	K		Rr	R	
	<i>Jynx torquilla</i> Linnaeus	Torcicolo / Gira pescoco		II				NA	K		X	u	
	<i>Picus viridis</i> Linnaeus	Pica pau verde / Peto verde		II				NA	NA		Cm	R	
ALAUDIDAE	<i>Alauda arvensis</i> Linnaeus	Laverca		III			II2	NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha comum		II			(I)	NA	NA		X	NMmp	
	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus)	Cotovia poupa		III				NA	NA		Cm	RMp	
	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus)	Cotovia pequena		III			(I)	NA	NA		X	R	
HIRUNDINIDAE	<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus)	Andorinha beirais		II				NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Hirundo daurica</i> Linnaeus	Andorinha daurica		II				NA	NA		Rr	NMmp	
	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus	Andorinha chaminées		II				NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Pyonoprogne rupestris</i>	Andorinha rochas		II				NA	NA		Cm	I	
	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus)	Andorinha barreiras		II				K	NA		X	Mp	
MOTACILLIDAE	<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus)	Peitinha campos		II			(I)	NA	NA		X	EMp	
	<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus)	Peitinha prados		II				NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus)	Peitinha ribeirinha / P. agua		II				NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus)	Peitinha arvores		II				NA	NA		X	Mp	
	<i>Motacilla alba</i> Linnaeus	Alveola branca		II				NA	NA		Cm	RIMp	
	<i>Motacilla cinerea</i> Tunst.	Alveola cinzenta		II				NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Motacilla flava</i> Linnaeus	Alveola amarela		II				NA	NA		Cm	RIMp	
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus)	Carrica		II				NA	NA		Cm	RMp	
PRUNELLIDAE	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus)	Ferreirinha		II				NA	NA		Rr	IAccl	
TURDIDAE	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus)	Pisco de peito ruivo		II	II			NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm	Rouxinol		II	II			NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus)	Pisco peito azul		II	II		(I)	NA	NA		X	u	
	<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus)	Melro azul		II	II			NA	NA		X	R	
	<i>Oenanthe hispanica</i> (Linnaeus)	Chasco ruivo		II	II			NA	NA		Pcm	E	
	<i>Phoenicurus oclhrurus</i> (Gmel.)	Rabirruivo preto		II	II			NA	NA		Pcm	R?	

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS POP	PRESEN	IMP. CINEG
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus)	Rabirruivo		II	II			NA	R		Pcm	MpE	
	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus)	Cartaxo do norte		II	II			NA	NA		X	u	
	<i>Saxicola torquata</i>	Cartaxo		II	II			NA	NA		Cm	R	
	<i>Turdus iliacus</i> Linnaeus	Tordo ruivo		III	II		(I12)	NA	NA		X	Mp	C3
	<i>Turdus merula</i> Linnaeus	Melro / Melro preto		III	II		(I12)	NA	NA		Cm	R	C2
	<i>Turdus philomelos</i> Brehm.	Tordo musico		III	II		(I12)	NA	NA		Cm	IMp	C3
	<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus	Tordo zornal		III	II		(I12)	NA	R		Pcm	I	C3
	<i>Turdus torquatus</i> Linnaeus	Melro peito branco		II	II			NA	R		Cm	R	
	<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus	Tordeira / Tordoveia		III	II		(I12)	NA	NA		X	R	C3
SYLVIIDAE	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus)	Rouxinol grande canicos		II	II			NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Acrocephalus paludicola</i> (Vieill.)	Felosa aquatica		II	II		(I)	NA	R		X	MpI	
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Felosa juncos		II	II			NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Herm.)	Rouxinol pequeno canicos		II	II			NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Cettia cetti</i> (Temm.)	Rouxinol bravo		II	II			NA	NA		Cm	RIMp	
	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafm.)	Fuinha dos juncos		II	II			NA	NA		Cm	RMp	
	<i>Hippolais pallida</i> (Hempr. & Ehrenb.)	Felosa palida		II	II			NA	K		X	Mp	
	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieill.)	Felosa poliglota		II	II			NA	NA		Cm	NMmp	
	<i>Locustella luscinioides</i> (Savi)	Felosa unicolor		II	II			R	V		X	MpE	
	<i>Locustella naevia</i> (Bodd.)	Felosa malhada		II	II			NA	NA		X	MpI	
	<i>Phylloscopus bonelli</i> (Vieill.)	Felosa de Bonelli		II	II			NA	NA		X	u	
	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieill.)	Felosa comum		II	II			NA	NA		Cm	IMp	
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus)	Felosa musical		II	II			NA	NA		Cm	MpI	
	<i>Regulus ignicapillus</i> (Temm.)	Estrelinha real		II	II			NA	NA		Pcm	R	
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus)	Toutinegra		II	II			NA	NA		Cm	RMp	
	<i>Sylvia borin</i> (Bodd.)	Felosa figueiras		II	II			NA	NA		X	MpE	
	<i>Sylvia cantillans</i> (Pall.)	Toutinegra carrasqueira		II	II			NA	NA		X	u	
	<i>Sylvia communis</i> Lath.	Papa amoras		II	II			NA	NA		Cm	MpE	
	<i>Sylvia conspiciata</i> Temm.	Toutinegra tomilheira		II	II			NA	R		X	u	
	<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmel.)	Toutinegra cabeça preta		II	II			NA	NA		Cm	R	
	<i>Sylvia undata</i> (Bodd.)	Felosa mato		II	II		(I)	NA	NA	M	Cm	R	
MUSCICAPIDAE	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pall.)	Papa moscas		II	II			NA	NA		Cm	MpE	
	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas)	Papa moscas cinzento		II	II			NA	NA		Cm	MpE	
AEGYTHALIDAE	<i>Agithalos caudatus</i> (Linnaeus)	Chapim rabilongo		II	II			NA	NA		Pcm	R	
PARIDAE	<i>Parus ater</i> Linnaeus	Chapim preto		II	II			NA	NA		Pcm	R	
	<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus	Chapim azul		II	II			NA	NA		Cm	R	
	<i>Parus cristatus</i> Linnaeus	Chapim poupa		II	II			NA	NA		Cm	R	

Tabela 3.7 - Aves da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE	NOME VULGAR	UICN	BERNA	BONA	CITES	Dir.AVE	LV ESP	LV POR	ORIGEM	STATUS POP	PRESEN	IMP. CINEG
	Parus major Linnaeus	Chapim real		II				NA	NA		Cm	R	
SITTIDAE	Sitta europaea Linnaeus	Trepadeira azul		II				NA	NA		X	R	
CERTHIDAE	Certhia brachydactyla Brehm	Trepadeira		II				NA	NA		Cm	R	
REMIZIDAE	Remiz pendulinus (Linnaeus)	Chapim faces pretas		II				NA	NA		X	u	
ORIOLIDAE	Oriolus oriolus (Linnaeus)	Papa figos		II				NA	V		Pcm	N	
LANIIDAE	Lanius excubitor Linnaeus	Picanco real		II				NA	NA		Cm	R	
	Lanius senator Linnaeus	Picanco barreteiro		II				NA	NA		Pcm	N	
CORVIDAE	Corvus corax Linnaeus	Corvo		III				NA	V		Cm	R	
	Corvus corone Linnaeus	Gralha preta						NA	NA		Cm	R	C1
	Cyanoptera cyanus (Pall.)	Pega azul / Charneco / Rabilongo		II				NA	NA		Cm	R	
	Garrulus glandarius (Linnaeus)	Gaio						NA	NA		Pcm	R	C1
STURNIDAE	Sturnus unicolor Temm.	Estorninho preto		II				NA	NA		Cm	R	C1
	Sturnus vulgaris Linnaeus	Estorninho malhado						NA	NA		Cm		C1
PASSERIDAE	Passer domesticus (Linnaeus)	Pardal						NA	NA		Cm	R	
	Passer montanus (Linnaeus)	Pardal montes		III				NA	NA		Cm	R	
	Carduelis cannabina	Pintarroxo		II				NA	NA		Cm	R	
FRINGILLIDAE	Carduelis carduelis (Linnaeus)	Pintassilgo		II				NA	NA		Cm	R	
	Carduelis chloris (Linnaeus)	Verdilhao		II				NA	NA		Cm	R	
	Carduelis spinus (Linnaeus)	Lugre		II				NA	NA		Cm	I	
	Coccothraustes coccothraustes	Bico grosso		II				NA	NA		Pcm	RMp	
	Fringilla coelebs coelebs Linnaeus	Tentilhao		III				NA	NA		Cm	R	
	Serinus serinus (Linnaeus)	Milheirinha / Serzino		II				NA	NA		Cm	R	
EMBERIZIDAE	Emberiza cia Linnaeus	Cia		II				NA	NA		Cm	IMp	
	Emberiza cirius Linnaeus	Escrevedeira		II				NA	NA		Cm	NMp	
	Emberiza schoeniclus (Linnaeus)	Escrevedeira canicos		II				NA	NA		Cm	Mp	
	Miliaria calandra	Trigueirao		III				NA	NA		Pcm	R	
ESTRILDIDAE	Estrilda astrild (Linnaeus)	Bico lace						NA	NA	Int	Cm	R	
	Estrilda troglodytes							NA	NA	Int	Rr	R	

Tabela 3.8 - Mamíferos da Península de Setúbal

FAMILIA	ESPECIE		IUCN	BERNA	BONA	CITES	Dir.FFH	ESP.	CON.	ORIGEM	STATUS	CING
ERINACEIDAE	<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus	Ourico cacheiro		III				NA	NA	MW	Cm	
SORICIDAE	<i>Crociodura russula</i> (Hermann)	Musaranho de dentes brancos		III				NA	NA		Cm	
	<i>Suncus etruscus</i> (Savi)	Musaranho anao de dentes brancos		III				NA	NA	MW	X	
TALPIDAE	<i>Talpa occidentalis</i> Cabrera	Toupeira						NA	NA		Cm	
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus ferrumequum</i> (Schreber)	Morcego ferradura grande		II	II		II;IV	V	E		X	
	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein)	Morcego ferradura pequeno		II	II		II;IV	V	E		X	
	<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius	Morcego ferradura mediterraneo		II	II		II;IV	V	E		X	
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen)	Morcego rato grande		II	II		II;IV	V	E		X	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber)	Morcego anao		III	II		IV	NA	NA		X	
	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber)	Morcego hortelao		II	II		IV	K	NA		X	
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl)	Morcego de peluche		II	II		II;IV	V	V		X	
LEPORIDAE	<i>Lepus granatensis</i> Linnaeus	Lebre		III				NA	NA	I	Ex	C4
	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus)	Coelho						NA	NA		Pem	C4
ARVICOLIDAE	<i>Arvicola sapidus</i> Miller	Rata de agua						NA	NA	EU	Cm	
	<i>Microtus caberae</i> Thomas	Rato de Cabrera		III			II;IV	V	R	I	X	
	<i>Microtus lusitanicus</i> (Gerbe)	Rato cego						NA	NA	MW	X	
	<i>Microtus duodecimcostatus</i> (Selys-Long.)	Rato cego mediterraneo						NA	NA		Cm	
MURIDAE	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus)	Rato do campo						NA	NA		Cm	
	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus)	Ratazana ou Rato preto						NA	NA	Int?	Cm	
	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhaut)	Ratazana de agua ou Ratazana						NA	NA	Int?	Cm	
	<i>Mus musculus</i> Linnaeus	Rato caseiro ou morganho						NA	NA		Cm	
	<i>Mus spretus</i> Lataste	Rato das hortas ou Ratinho Ruivo						NA	NA		X	
GLIRIDAE	<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus)	Leirao ou Rato dos pomares		III				NA	NA		X	
CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus)	Raposa						NA	NA		Cm	C3
MUSTELIDAE	<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus	Dominha		III				NA	NA		Pem	(C)
	<i>Mustela putorius</i> Linnaeus	Toirao		III			V	K	K		X	(C)
	<i>Meles meles</i> (Linnaeus)	Texugo		III				K	NA		X	(C)
	<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus)	Lontra	V	II		I	II;IV	V	K		Pem	
VIVERRIDAE	<i>Genetta genetta</i> (Linnaeus)	Geneta		III			V	NA	NA		Cm	(C)
	<i>Herpestes ichneumon</i> (Linnaeus)	Sacarrabos		III			V	K	NA	Int?	Cm	C2
FELIDAE	<i>Felis silvestris</i> Schreber	Gato bravo ou Cabecanas		II		II-C2	IV	V	I		Rr	

Tabela 3.9 - Espécies protegidas e classificadas de vertebrados terrestres na Península de Setúbal

CLASSE - FAMILIA	ESPECIE	IUCN	C. BERNA	C. BONA	CITES	Dir. FFH /D. Aves	LV ESPAN HA	LV PORTUG CONTIN	ORIG EM	STATU POPUL	PRESEN ÇA	TEND POP
ANFÍBIOS												
SALAMANDRIDAE	Pleurodeles waltl Michahelles		III				NA	NA	IA	X		Est
	Triturus marmoratus (Latreille)		III			IV	NA	NA	IE	Cm		Est
PELOBATIDAE	Pelobates cultripes (Cuvier)		II			IV	NA	NA	IE	Cm		Est
RANIDAE	Rana perezi Seoane		III			V	NA	NA	IE	Cm		Est
RÉPTEIS												
EMYDIDAE	Mauremys leprosa (Schweigger)		II			II	NA	NA	IA	Pcm		Reg
LACERTIDAE	Acanthodactylus erythrurus (Schinz)		III				NA	NA	IA	Cm		?
	Podarcis hispanica (Steindachner)		III				NA	NA	IA	Cm		Est
	Psammmodromus hispanicus Fitzinger		III				NA	NA	IE	Pcm		Est
COLUBRIDAE	Coluber hippocrepis Linnaeus		II			IV	NA	NA	MW	Pcm		Reg
AVES												
ARDEIDAE	Ardea purpurea Linnaeus		II			(I)	V	V		Pcm	EMp	E
	Ixobrychus minutus (Linnaeus)		II			(I)	I	NA		>4p	NMp	Reg
CICONIIDAE	Ciconia ciconia (Linnaeus)		II	II		(I)	V	V		1pCm	(N)Mp	E
THRESKIORNITHIDAE	Platalea leucorodia Linnaeus		II	II	II	(I)	V	V		Rr	Acd	E
PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus ruber Linnaeus		II	II	II	(I)	R	R		Rr	Mp	E
ACCIPITRIDAE	Circus gallicus (Gmel.)		II	II	II	(I)	K	K		1p	NMp	E
	Circus aeruginosus (Linnaeus)		II	II	II	(I)	V	V		Rr	N:Ex;I	E
	Circus cyaneus (Linnaeus)		II	II	II	(I)	NA	I		Rr	MpI	E
	Circus pygargus (Linnaeus)		II	II	II	(I)	V	V		Rr	Mp	E
	Hieraaetus fasciatus (Vieill.)		II	II	II	(I)	R	R		1p	(N)	E
	Hieraaetus pennatus (Gmel.)		II	II	II	(I)	NA	NA		X	u	E
	Milvus migrans (Bodd.)		II	II	II	(I)	NA	NA		1p	N	Reg
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus (Linnaeus)		II	II	II	(I)	E	E		1i	MpI	E
FALCONIDAE	Falco naumanni Fleisch		II	II	II	(I)	V	V		Rr	N;MpE	Est
	Falco peregrinus Tunst.		II	II	I	(I)	R	R		1p	(R)	E
RALLIDAE	Porzana porzana (Linnaeus)		II			(I)	K	R		X	u	?
	Porzana pusilla (Scop.)		II			(I)	I	I		X	u	?
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus (Linnaeus)		II	II		(I)	NA	NA		Cm	MpI	Est
	Recurvirostra avosetta Linnaeus		II	II		(I)	R	NA		Pcm	Mp	E
STERNIDAE	Chlidonias hybrida (Pall.)		II			(I)	V	I		Rr	Mp	Est
	Chlidonias niger (Linnaeus)		II			(I)	E	NA		Pcm	MpI	Est
	Gelochelidon nilotica (Gmel.)		II			(I)	V	K		Pcm	MpI	Est
	Sterna albifrons Pall.		II			(I)	R	V		Cm	EMp	Est
	Sterna hirundo Linnaeus		II			(I)	V	NA		Cm	IMp	Est
	Sterna paradisaea Pontopp.		II			(I)	NA	NA		Rr	Mp	Est
	Sterna sandvicensis Lath.		II			(I)	V	NA		Cm	IMp	Est
STRIGIDAE	Bubo bubo (Linnaeus)		II		II	(I)	R	R		Rr	N:Ex;(R)	E
CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus europaeus Linnaeus		II			(I)	NA	K		Rr	n?Mp	Reg
ALCEDINIDAE	Alcedo atthis (Linnaeus)		II			(I)	K	NA		>10p	RMp	Reg
CORACIIDAE	Coracias garrulus Linnaeus		II			(I)	R	R		X	Mp	E
ALAUDIDAE	Calandrella brachydactyla		II			(I)	NA	NA		X	NMp	Est
	Lullula arborea (Linnaeus)		III			(I)	NA	NA		X	R	Est
MOTACILLIDAE	Anthus campestris (Linnaeus)		II			(I)	NA	NA		X	EMp	Est
SYLVIIDAE	Sylvia undata (Bodd.)		II	II		(I)	NA	NA	M	Cm	R	Est
MAMÍFEROS												
RHINOLOPHIDAE	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)		II	II		II;IV	V	E		X		E
	Rhinolophus hipposideros (Bechstein)		II	II		II;IV	V	E		X		E
	Rhinolophus euryale Blasius		II	II		II;IV	V	E		X		E
VESPERTILIONIDAE	Eptesicus serotinus (Schreber)		II	II		IV	K	NA		X		E
MINIOPTERIDAE	Miniopterus schreibersii (Kuhl)		II	II		II;IV	V	V		X		E
ARVICOLIDAE	Microtus cabreræ Thomas		III			II;IV	V	R	I	X		?
MUSTELIDAE	Lutra lutra (Linnaeus)	V	II		I	II;IV	V	K		Pcm		E

Tabela 3.10 - Layers de habitats usados pelas espécies indicadoras da Península de Setúbal (Biótopos de alimentação - +; Biótopos de reprodução - *)

FAMILIA	ESPECIE	Aérea	Copa árvore	Tronco	Estrato médio	Superf Solo	Sub Solo	Superf Água	Coluna Água	Leitos de ZHs	Indestint	HABITAT PREFER
SALAMANDRIDAE	Pleurodeles waltl Michahelles					+			*	*		5.1; 5.3;
	Triturus marmoratus (Latreille)					+			+*	+		5.3
PELOBATIDAE	Pelobates cultripes (Cuvier)					+	+*		*			5.3; 2.3
RANIDAE	Rana perezi Seoane					+		+*	*			5
EMYDIDAE	Mauremys leprosa (Schweigger)						*	+*	+			5.1; 5.3
LACERTIDAE	Acanthodactylus erythrurus (Schinz)					+	+*					3
	Podarcis hispanica (Steindachner)			+		+	*					3 (3.3.2)
	Psammotromus hispanicus Fitzinger					+	+*					3
COLUBRIDAE	Coluber hippocrepis Linnaeus					+	+*					3; 2; 1
ARDEIDAE	Ardea purpurea Linnaeus				*	+		+	+	+		4; 5
	Ixobrychus minutus (Linnaeus)					+*		+				4; 5.2
CICONIIDAE	Ciconia ciconia (Linnaeus)		*	*		+		+	+			Indiferencia
THRESKIORNITHIDAE	Platalea leucorodia Linnaeus		*						+			5.2
PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus ruber Linnaeus					*			+			5.2
ACCIPITRIDAE	Circus gallicus (Gmel.)		*	*		+						3; 2
	Circus aeruginosus (Linnaeus)				+*	+		+				4
	Circus cyaneus (Linnaeus)					+*						2; 4
	Circus pygargus (Linnaeus)					+*						2; 4
	Hieraaetus fasciatus (Vieill.)	+	*	*	+	+						3
	Hieraaetus pennatus (Gmel.)	+	*	*	+	+						3
	Milvus migrans (Bodd.)			*		+		+				Indiferencia
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus (Linnaeus)		*					+	+			5.2
FALCONIDAE	Falco naumanni Fleisch	+	*			+						Indiferencia
	Falco peregrinus Tunst.	+		*		+						3
RALLIDAE	Porzana porzana (Linnaeus)					+*		+				4
	Porzana pusilla (Scop.)					+*		+				4
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus (Linnaeus)					+*		+				5; 4
	Recurvirostra avosetta Linnaeus					+*		+				5.2
STERNIDAE	Chlidonias hybrida (Pall.)					*		+	+			5.2
	Chlidonias niger (Linnaeus)					*		+	+			5.2
	Gelochelidon nilotica (Gmel.)					*		+	+			5.2
	Sterna albifrons Pall.					*		+	+			5.2
	Sterna hirundo Linnaeus					*		+	+			5.2
	Sterna paradisaea Pontopp.					*		+	+			5.2
	Sterna sandvicensis Lath.					*		+	+			5.2
STRIGIDAE	Bubo bubo (Linnaeus)			*		+						3
CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus europaeus Linnaeus					+*						2; 3
ALCEDINIDAE	Alcedo atthis (Linnaeus)								+			5
CORACIIDAE	Coracias garrulus Linnaeus	+							*			2
ALAUDIDAE	Calandrella brachydactyla	+				+*						2; 4
	Lullula arborea (Linnaeus)	+	+		+	+*						3
MOTACILLIDAE	Anthus campestris (Linnaeus)	+				+*						4; 2
SYLVIIDAE	Sylvia undata (Bodd.)				+*	+						3
RHINOLOPHIDAE	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)	+						*			+	6; 3
	Rhinolophus hipposideros (Bechstein)	+						*				6; 3
	Rhinolophus euryale Blasius	+						*				6
VESPERTILIONIDAE	Eptesicus serotinus (Schreber)	+		*				*				6; 4; 5; 2
MINIOPTERIDAE	Miniopterus schreibersii (Kuhl)	+						*				6
ARVICOLIDAE	Microtus cabreriae Thomas					+		*				
MUSTELIDAE	Lutra lutra (Linnaeus)							*	+	+	+	5; 4

Tabela 3.11 - Nichos e relações tróficas das espécies protegidas e classificadas da fauna de vertebrados terrestres na Península de Setúbal

Família	Espécie	Actividade	Alimento
SALAMANDRIDAE	Pleurodeles waltl Michahelles	Nocturna	Invertebrados aquáticos
	Triturus marmoratus (Latreille)	Diurna; Predominantemente aquática	Insectos e suas larvas, Crustáceos aquáticos, Moluscos, Anelídeos e juvenis de outros Triturus
PELOBATIDAE	Pelobates cultripes (Cuvier)	Crepuscular e nocturna; Fossador	Hemimípteros, Coleópteros, Heminópteros, Dípteros, Lepidópteros, Ortópteros, larvas de Insectos e Aracnídeos
RANIDAE	Rana perezi Seoane	Diurna; Predominantemente aquática	Insectos, Anelídeos, Moluscos, Crustáceos aquáticos e pequenos roedores
EMYDIDAE	Mauremys leprosa (Schweigger)	Diurna; Predominantemente aquática	Anfíbios (adultos e larvas); Peixes; Insectos, Moluscos e Crustáceos aquáticos
LACERTIDAE	Acanthodactylus erythrurus (Schinz)	Heliófila; Arenícola	Coleópteros, Himenópteros, larvas de Insectos, Aracnídeos, Ortópteros, Heterópteros. Tb. vegetais e pequenos Lacertídeos
	Podarcis hispanica (Steindachner)	Diurna	Sobretudo Artrópodes
	Psammotromus hispanicus Fitzinger	Diurna	Coleópteros, Himenópteros, Aracnídeos, Hemípteros, Dípteros, Gastrópodes.
COLUBRIDAE	Coluber hippocrepis Linnaeus	Diurna e crepuscular; Saxícola	Sobretudo Micromamíferos terrícolas. Tb. Lacertídeos e pequenas Aves
ARDEIDAE	Ardea purpurea Linnaeus	Diurna e crepuscular	Peixes, Vertebrados terrícolas, Grandes invertebrados
	Ixobrychus minutus (Linnaeus)	Crepuscular	Micromamíferos, Peixes e Invertebrados
CICONIIDAE	Ciconia ciconia (Linnaeus)	Diurna	Generalista (Predominância de grandes Invertebrados)
THRESKIORNITHIDAE	Platalea leucorodia Linnaeus	Diurna	Crustáceos aquáticos
PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus ruber Linnaeus	Diurna	Crustáceos aquáticos
ACCIPITRIDAE	Circus gallicus (Gmel.)	Diurna; Saxícola - Arenícola	Predominantemente Répteis
	Circus aeruginosus (Linnaeus)	Diurna	Anfíbios e outros vertebrados; grandes invertebrados
	Circus cyaneus (Linnaeus)	Diurna	Pequenos vertebrados e grandes invertebrados
	Circus pygargus (Linnaeus)	Diurna	Pequenos vertebrados e grandes invertebrados
	Hieraaetus fasciatus (Vieill.)	Diurna	Predominantemente aves
	Hieraaetus pennatus (Gmel.)	Diurna	Aves e mamíferos
	Milvus migrans (Bodd.)	Diurna	Generalista, incluindo animais mortos
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus (Linnaeus)	Diurna	Piscívora
FALCONIDAE	Falco naumanni Fleisch	Diurna	Insectos e pequenos mamíferos
	Falco peregrinus Tunst.	Diurna	Aves e mamíferos
RALLIDAE	Porzana porzana (Linnaeus)	Diurna e crepuscular	Invertebrados e vegetais
	Porzana pusilla (Scop.)	Diurna e crepuscular	Invertebrados e vegetais
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus (Linnaeus)	Diurna	Limícola (invertebrados)
	Recurvirostra avosetta Linnaeus	Diurna	Limícola (invertebrados)
STERNIDAE	Chlidonias hybrida (Pall.)	Diurna	Peixes
	Chlidonias niger (Linnaeus)	Diurna	Peixes
	Gelochelidon nilotica (Gmel.)	Diurna	Peixes
	Sterna albifrons Pall.	Diurna	Peixes
	Sterna hirundo Linnaeus	Diurna	Peixes
	Sterna paradisaea Pontopp.	Diurna	Peixes
	Sterna sandvicensis Lath.	Diurna	Peixes
STRIGIDAE	Bubo bubo (Linnaeus)	Nocturna	Predador de topo: Mamíferos e aves
CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus europaeus Linnaeus	Diurna	Insectívora
ALCEDINIDAE	Alcedo atthis (Linnaeus)	Diurna	Piscívora
CORACIIDAE	Coracias garrulus Linnaeus	Diurna	Grandes Insectos
ALAUDIDAE	Calandrella brachydactyla	Diurna	Insectos
	Lullula arborea (Linnaeus)	Diurna	Insectos
MOTACILLIDAE	Anthus campestris (Linnaeus)	Diurna	Insectos
SYLVIIDAE	Sylvia undata (Bodd.)	Diurna	Insectos
RHINOLOPHIDAE	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)	Nocturna; (hiberna)	Insectos
	Rhinolophus hipposideros (Bechstein)	Nocturna; (hiberna)	Insectos
	Rhinolophus euryale Blasius	Crepuscular e nocturna; (hiberna)	Insectos
VESPERTILIONIDAE	Eptesicus serotinus (Schreber)	Crepuscular e nocturna; (hiberna)	Insectos
MINIOPTERIDAE	Miniopterus schreibersii (Kuhl)	Crepuscular e nocturna; hiberna	Insectos
ARVICOLIDAE	Microtus caberae Thomas	Sobretudo nocturna	Consumidor primário: Vegetais (grãos e folhas)
MUSTELIDAE	Lutra lutra (Linnaeus)	Sobretudo nocturna	Predador especialista: Piscívora

Tabela 3.11 - Nichos e relações tróficas das espécies protegidas e classificadas da fauna de vertebrados terrestres na Península de Setúbal

Família	Espécie	Actividade	Alimento
SALAMANDRIDAE	Pleurodeles waltl Michahelles	Nocturna	Invertebrados aquáticos
	Triturus marmoratus (Latreille)	Diurna; Predominantemente aquática	Insectos e suas larvas, Crustáceos aquáticos, Moluscos, Anelídeos e juvenis de outros Triturus
PELOBATIDAE	Pelobates cultripes (Cuvier)	Crepuscular e nocturna; Fossador	Hemipteros, Coleópteros, Himenópteros, Dípteros, Lepidópteros, Ortópteros, larvas de Insectos e Aracnídeos
RANIDAE	Rana perezi Seoane	Diurna; Predominantemente aquática	Insectos, Anelídeos, Moluscos, Crustáceos aquáticos e pequenos roedores
EMYDIDAE	Mauremys leprosa (Schweigger)	Diurna; Predominantemente aquática	Anfíbios (adultos e larvas); Peixes; Insectos, Moluscos e Crustáceos aquáticos
LACERTIDAE	Acanthodactylus erythrurus (Schinz)	Heliófila; Arenícola	Coleópteros, Himenópteros, larvas de Insectos, Aracnídeos, Ortópteros, Heterópteros. Tb. vegetais e pequenos Lacertídeos
	Podarcis hispanica (Steindachner)	Diurna	Sobretudo Artrópodes
	Psammotromus hispanicus Fitzinger	Diurna	Coleópteros, Himenópteros, Aracnídeos, Hemipteros, Dípteros, Gastrópodes.
COLUBRIDAE	Coluber hippocrepis Linnaeus	Diurna e crepuscular; Saxícola	Sobretudo Micromamíferos terrícolas. Tb. Lacertídeos e pequenas Aves
ARDEIDAE	Ardea purpurea Linnaeus	Diurna e crepuscular	Peixes, Vertebrados terrícolas, Grandes invertebrados
	Ixobrychus minutus (Linnaeus)	Crepuscular	Micromamíferos, Peixes e Invertebrados
CICONIIDAE	Ciconia ciconia (Linnaeus)	Diurna	Generalista (Predominância de grandes Invertebrados)
THRESKIORNITHIDAE	Platalea leucorodia Linnaeus	Diurna	Crustáceos aquáticos
PHOENICOPTERIDAE	Phoenicopterus ruber Linnaeus	Diurna	Crustáceos aquáticos
ACCIPITRIDAE	Circus gallicus (Gmel.)	Diurna; Saxícola - Arenícola	Predominantemente Répteis
	Circus aeruginosus (Linnaeus)	Diurna	Anfíbios e outros vertebrados; grandes invertebrados
	Circus cyaneus (Linnaeus)	Diurna	Pequenos vertebrados e grandes invertebrados
	Circus pygargus (Linnaeus)	Diurna	Pequenos vertebrados e grandes invertebrados
	Hieraaetus fasciatus (Vieill.)	Diurna	Predominantemente aves
	Hieraaetus pennatus (Gmel.)	Diurna	Aves e mamíferos
	Milvus migrans (Bodd.)	Diurna	Generalista, incluindo animais mortos
PANDIONIDAE	Pandion haliaetus (Linnaeus)	Diurna	Piscívora
FALCONIDAE	Falco naumanni Fleisch	Diurna	Insectos e pequenos mamíferos
	Falco peregrinus Tunst.	Diurna	Aves e mamíferos
RALLIDAE	Porzana porzana (Linnaeus)	Diurna e crepuscular	Invertebrados e vegetais
	Porzana pusilla (Scop.)	Diurna e crepuscular	Invertebrados e vegetais
RECURVIROSTRIDAE	Himantopus himantopus (Linnaeus)	Diurna	Limícola (invertebrados)
	Recurvirostra avosetta Linnaeus	Diurna	Limícola (invertebrados)
STERNIDAE	Chlidonias hybrida (Pall.)	Diurna	Peixes
	Chlidonias niger (Linnaeus)	Diurna	Peixes
	Gelochelidon nilotica (Gmel.)	Diurna	Peixes
	Sterna albifrons Pall.	Diurna	Peixes
	Sterna hirundo Linnaeus	Diurna	Peixes
	Sterna paradisaea Pontopp.	Diurna	Peixes
	Sterna sandvicensis Lath.	Diurna	Peixes
STRIGIDAE	Bubo bubo (Linnaeus)	Nocturna	Predador de topo: Mamíferos e aves
CAPRIMULGIDAE	Caprimulgus europaeus Linnaeus	Diurna	Insectívora
ALCEDINIDAE	Alcedo atthis (Linnaeus)	Diurna	Piscívora
CORACIIDAE	Coracias garrulus Linnaeus	Diurna	Grandes Insectos
ALAUDIDAE	Calandrella brachydactyla	Diurna	Insectos
	Lullula arborea (Linnaeus)	Diurna	Insectos
MOTACILLIDAE	Anthus campestris (Linnaeus)	Diurna	Insectos
SYLVIIDAE	Sylvia undata (Bodd.)	Diurna	Insectos
RHINOLOPHIDAE	Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)	Nocturna; (hiberna)	Insectos
	Rhinolophus hipposideros (Bechstein)	Nocturna; (hiberna)	Insectos
	Rhinolophus euryale Blasius	Crepuscular e nocturna; (hiberna)	Insectos
VESPERTILIONIDAE	Eptesicus serotinus (Schreber)	Crepuscular e nocturna; (hiberna)	Insectos
MINIOPTERIDAE	Miniopterus schreibersii (Kuhl)	Crepuscular e nocturna; hiberna	Insectos
ARVICOLIDAE	Microtus caberae Thomas	Sobretudo nocturna	Consumidor primário: Vegetais (grãos e folhas)
MUSTELIDAE	Lutra lutra (Linnaeus)	Sobretudo nocturna	Predador especialista: Piscívora

3.6. FAUNA

3.6.1. INTRODUÇÃO

Com vista a corresponder aos objectivos globais do estudo, o programa de trabalhos no âmbito da fauna contemplou:

i - Levantamentos, com base em elementos bibliográficos e outros (cartografia, relatórios, etc.), da avifauna, fauna mamológica e herpetofauna associada às diferentes unidades estruturais da região em estudo;

ii - Caracterização estrutural e funcional por espécies indicadoras das diferentes unidades homogéneas de habitat definidos.

3.6.2. METODOLOGIA DE TRABALHO E BASES DE REFERÊNCIA

Para a organização da síntese da informação disponível e estabelecimento das referências gerais sobre as espécies da fauna silvestres que caracterizam os habitats da área em análise, nos quadros anexos 1 a 5 referem-se e qualificam-se sinteticamente os taxa das comunidades de vertebrados ali dados como ocorrentes, tendo como base a bibliografia disponível e consultada, bem como as informações coligidas em resultado do trabalho de campo desenvolvido.

Os dados de ocorrência sobre as diferentes espécies e comunidades ou habitats reportados à bibliografia consultada têm como base, respectivamente :

- **Vertebrados no geral** em *Rosário et al.* (1988 a e b) e *Teixeira* (1985);
- **Peixes** em *Cunha & Antunes* (1985), *Peneda et al.* (1985), *Collares-Pereira* (1983) e *Garcia de Jalon et al.* (1989);
- **Anfíbios** em *Oliveira & Crespo* (1989);
- **Répteis** em *Oliveira & Crespo* (1989);
- **Aves** em *Ray* (1974), *Rufino et al.* (1989) e *Teixeira* (1988);
- **Mamíferos** em *Benzal, Paz & Gisbert* (1991), *Madureira & Ramalinho* (1981) e *Reis* (1983).

De destacar que são tidas em conta certas espécies com ocorrência periférica ou que apenas pontualmente aparecem na área directamente em estudo, mas que dela dependem ou podem depender em certos períodos ou fases do ano.

A informação nos quadros síntese 1 a 5 está arrumada taxonomicamente, por divisões ou classes e por famílias, referindo-se para cada taxa, cuja designação latina é seguida do respectivo sistemata, o nome vulgar usado no país, os estatutos de conservação gerais, a origem (carácter) e a situação actual na área em estudo.

Nos estatutos de conservação gerais consideram-se as qualificações de cada espécie segundo as categorias da UICN ou a definição do anexo ou dos anexos a que reportam, para o âmbito:

i. Internacional, incluindo as qualificações atribuídas pelos critérios da UICN nos "Red Data Book" (*Vd. UICN, 1988*) e a situação de cada espécie face às diferentes convenções internacionais para conservação ou protecção da flora, fauna e habitats naturais que obrigam o Estado português ou nas directivas comunitárias sobre as mesmas matérias;

ii. Ibérico, seja para o Continente português (*Vd. SNPRCN, 1990 b e 1991*) ou em Espanha (*Vd. ICONA, 1986*).

As categorias dos estatutos de conservação definidos pela União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN), com referenciado nos quadros, são:

- **Extinta (Ex)**, para as espécies que, ainda que subsistam em cativeiro, não foram definitivamente encontradas no estado selvagem nos últimos 50 anos, recorrendo-se à notação **Ex?** quando é virtualmente certo que um certo *taxon* ficou recentemente extinto;

- **Em perigo de extinção (E)**, para os *taxa* em perigo de extinção e para aqueles cuja sobrevivência é pouco provável se se continuarem a verificar os factores adversos que originam tal situação, incluindo-se ainda os *taxa* cujos efectivos populacionais foram reduzidos para níveis críticos ou cujos habitats foram tão drasticamente reduzidos que se consideram em imediato perigo de extinção;

- **Vulnerável (V)**, para os *taxa* que se considera provável a passagem à categoria de "em perigo de extinção" num futuro próximo se os factores de ameaça se continuarem a verificar, incluindo-se ainda as espécies das quais a maioria de todas as populações estão sujeitas a uma redução devido a uma exploração excessiva, a uma extensa destruição dos habitats ou a outras perturbações ambientais, bem como as espécies cujas populações tenham sofrido uma grave redução e cuja segurança ainda não tenha sido assegurada ou as espécies cujas populações sejam ainda abundantes mas que estejam em perigo devido a factores adversos que actuam sobre os respectivos habitats em toda a área de ocorrência;

- **Rara (R)**, para os *taxa* com pequenas populações mundiais que não estejam actualmente nas categorias "em perigo de extinção" ou "vulnerável", mas que estejam sujeitas a riscos, correspondendo geralmente a espécies que se encontram restritas a zonas geográficas ou habitats limitados ou estão distribuídas por uma zona geográfica ampla mas com efectivos muito reduzidos;

- **Indeterminada (I)**, para os *taxa* que se sabe estarem incluídos nas categorias "em perigo de extinção", "vulnerável" ou "rara", mas sobre os quais não se dispõe de informação suficiente para determinar qual das três categorias é correcta;

- **Insuficientemente conhecida (K)**, para os *taxa* de que se suspeita pertencerem a qualquer das categorias anteriores, mas sobre os quais se carece de informação;

- **Fora de perigo (O)**, para os *taxa* anteriormente incluídos em uma das categorias precedentes mas que no momento se consideram relativamente seguros devido à adopção de medidas eficazes de conservação ou porque se tenha eliminado a ameaça anterior que ponha em perigo a sua sobrevivência;

- **Não ameaçada (NA)**, para os *taxa* não compreendidos em qualquer das categorias anteriores, ou seja, para os que não sejam conhecidos ameaças ou riscos.

De entre as convenções internacionais que obrigam o Estado português no referente à conservação da vida silvestre assinaladas no quadros anexos destacam-se, nomeadamente:

i - A **Convenção de Berna**, relativa à conservação da vida silvestre e do meio natural na Europa, aprovada para ratificação através do Decreto n° 95/81, de 23 de Julho, e regulamentada através do Decreto-Lei n° 316/89, de 22 de Setembro, que enumera:

- No Anexo II as espécies da fauna estritamente protegidas;
- No Anexo III as espécies da fauna protegidas;

ii - A **Convenção de Bona**, relativa à conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem, aprovada para ratificação através do Decreto-Lei n° 103/80, de 11 de Outubro, que enumera:

- No Anexo I as espécies migradoras consideradas ameaçadas;
- No Anexo II as espécies cujo estado de conservação é considerado desfavorável, exigindo o estabelecimento de acordos internacionais para a sua protecção;

iii - A **Convenção de Washington**, também vulgarmente designada por **CITES**, relativa ao comércio internacional de espécies da fauna e flora silvestres ameaçadas de extinção, aprovado para ratificação pelo Decreto n° 50/80, de 23 de Julho, e regulamentado através do Decreto-Lei n° 219/84, de 4 de Julho, do Decreto-Lei n° 114/90, de 5 de Abril, e da Portaria n° 236/91, de 22 de Março, tendo aplicação à Comunidade Europeia através do Regulamento do Conselho n° 3626/82, de 3 de Dezembro, e das alterações seguintes introduzidas pelo Regulamento do Conselho n° 2295/86, de 21 de Julho, que enumera:

- No Anexo I as espécies ameaçadas de extinção que são ou poderão ser afectadas pelo comércio, o qual só poderá ser autorizado em circunstâncias excepcionais, de modo a não pôr ainda mais em perigo a sobrevivência das referidas espécies;

- No Anexo II as espécies que, apesar de actualmente não estarem ameaçadas de extinção, poderão vir a estar se o comércio dos espécimes dessas espécies não estiver sujeito a regulamentação restritiva, que evite uma exploração incompatível com a sua sobrevivência;

- No Anexo III as espécies autóctones em relação às quais o Estado em que ocorrem considere necessário impedir ou restringir a sua exploração;

- No Anexo C as espécies sujeitas a tratamento específico por parte da CEE, nomeadamente com medidas mais restritivas para a sua importação.

Têm ainda importância no âmbito da conservação da vida silvestre as seguintes convenções internacionais, que obrigam igualmente o estado português:

i . A **Convenção sobre a Diversidade Biológica**, adoptada em 20 de Maio de 1992 pelo Comité Intergovernamental de Negociações instituído pela Assembleia Geral das Nações Unidas, aprovada para ratificação em Portugal através do Decreto n° 21/93, de 21 de Junho;

ii. A **Convenção que cria a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos seus Recursos**, aprovada, para adesão, pela Resolução da Assembleia da República n° 10/89, em 17 de Março de 1989, e ratificada através do Decreto do Presidente da República n° 37/89, de 16 de Junho;

iii. A **Convenção de Paris**, também vulgarmente designada por **Convenção Unesco**, relativa à protecção do património mundial, cultural e natural, aprovada para ratificação através do Decreto n° 49/79, de 6 de Junho;

iv. A **Convenção de Ramsar**, sobre as zonas húmidas de importância internacional, especialmente como habitat das aves aquáticas, aprovado para ratificação através do Decreto n° 101/80, de 9 de Outubro.

De entre as directivas comunitárias com aplicação à conservação e gestão da vida silvestre assinalam-se, como referenciado nos quadros:

i - A Directiva do Conselho n° 79/409, de 2 de Abril, geralmente designada por **Directiva Aves**, com as alterações introduzidas pela Directiva da Comissão n° 81/411, de 25 de Julho, e pela Directiva 94/24/CE do Conselho, de 8 de Junho, relativas à conservação das aves selvagens, regulamentadas em Portugal através do Decreto-Lei n° 75/91, de 14 de Fevereiro - referências aos anexos nos quadros assinaladas neste último caso entre "[]", mesmo quando não tenham qualquer estatuto comunitário especial -, enumerando-se:

- No Anexo I as espécies objecto de medidas especiais de protecção e conservação, nomeadamente no referente aos respectivos habitats, com vista a assegurar a sua sobrevivência e reprodução na área de distribuição;

- No Anexo II.1 as espécies que podem ser caçadas em toda a área da Comunidade Europeia e no Anexo II.2 as que podem ser caçadas apenas nos Estados membros da CEE designados para o efeito;

- Nos Anexos III as restrições relativas ao comércio;

ii - A Directiva 92/43/CEE do Conselho, de 21 de Maio de 1992, relativa à protecção de habitat naturais e seminaturais e da fauna e flora selvagens, geralmente designada por **Directiva Habitats**, ou simplesmente por **Directiva FFH**, que enumera:

- No Anexo I os tipos de habitat de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, assinalados genericamente com "(+)" ou com "[*]" quando considerados como prioritários para a conservação entre os anteriores;

- No Anexo II as espécies animais e vegetais de interesse comunitário e cuja conservação requer a designação de zonas especiais de conservação, sendo especialmente assinaladas com um "*" prévio as espécies consideradas prioritárias neste âmbito;

- No Anexo III os critérios de selecção dos locais susceptíveis de serem identificados como locais de importância comunitária e designados como zonas especiais de conservação;

- No Anexo IV as espécies de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa;

- No Anexo V as espécies de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza ou exploração podem ser objecto de medidas de gestão adequadas.

Em origem define-se se a espécie é introduzida (Int) e, de entre as autóctones, quando é o caso, referem-se os endemismos:

- P - Portugueses;
- I - Ibéricos;
- IA - Ibero - norte africanos;
- IE - Ibero - Sudocidental europeus;
- M - Mediterrânicos;
- EU - Europeus;

reportando-se ainda, entre parênteses, os quadrantes restritos dentro das área biogeográficas anteriores quando necessário.

No âmbito da área em estudo, para as diferentes espécies referenciadas, nos quadros anexos qualifica-se ainda o estatuto populacional local (Status), o período de presença e a importância dos aproveitamentos económicos ou usos.

O estatuto populacional local da fauna, quando conhecido, é referido para cada espécie através do número de indivíduos (Ni) ou de casais (Np) presentes ou, mais vulgarmente, pelos indicadores qualitativos que têm como base referencial os parâmetros seguidos na Estação Biológica de Kalo (Dinamarca), no âmbito do Grupo de Trabalho de Estatísticas de Caça da UIGB (União Internacional dos Biologistas de Caça), que tem em conta como classes populacionais em expressão indicativa agregada de:

Mcm	-	Muito comum	- > 100000 i;
Cm	-	Comum	- 10000-100000 i;
Pcm	-	Relativamente comum	- 1000-10000 i;
Esc	-	Escasso	- 100-1000 i;
Rr	-	Raro	- 10-100 i;
Mrr	-	Muito raro	- 1-10 i;
Acd	-	Acidental;	
O		Visitante ocasional (>10 obsv. em anos diferentes)	
V			
R		Visitante raro (< 10 obsv. em anos diferentes)	
V			
V		Visitante muito raro (1 ou 2 observações)	
A			

- Ex? - Provavelmente extinta;
- Ex! - Extinta (não assinalada na área nos últimos 10 anos);
- X - Dada como ocorrente sem conhecimento do estatuto.

Assinalam-se ainda as espécies com distribuição localizada (Loc).

O estatuto de presença para as espécies migratórias da fauna, sobretudo para as aves, mas reportando-se ainda a certos mamíferos e répteis, é definido pelas notações:

- R - Residente todo o ano;
- E - Primavera/Estival;
- N - Nidificação confirmada;
- n - Nidificação provável;
- n? - Nidificação possível;
- W - Outonal/Invernante;
- Mp - Migrador de passagem;
- u - Situação não esclarecida.

Para as espécies da ictiofauna definem-se no âmbito da presença:

- M - Espécies exclusivamente marinhas;
- Ms - Espécies marinhas que utilizam os estuários ou as lagunas costeiras para reprodução e/ou engorda, penetrando por vezes nos cursos inferiores dos rios;
- Es - Espécies de meios salobros (estuários e lagoas costeiras);
- Ma - Migradores anádromos;
- Mc - Migradores catádromos;
- D - Espécies exclusivamente dulçaquícolas.

No referente à importância dos aproveitamentos económicos e outros usos, em pesca - "P" para pesca desportiva e "C" para aproveitamento comercial haliêutico - e cinegética - "V" - referem-se as siglas acompanhadas de um índice, com uma escala de valores de 1 (valor baixo a nulo) a 5 (elevado valor) para a actividade e/ou comércio. As espécies cinegéticas cuja comercialização é autorizada estão igualmente assinaladas com um "C".

Para outros usos da fauna silvestre, os estatutos de protecção para a conservação atribuídos às diferentes espécies pela legislação, local, interna ou internacional, definem a atracção e a importância potencial para as actividades de recreio e uso passivo, como a fotografia, a observação, os estudos, etc..

3.6.3. ESPÉCIES INDICADORAS E SUA QUALIFICAÇÃO

No Quadro 6 referenciam-se as espécies consideradas indicadoras para os objectivos do estudo, engobando-se endemismos, raridades e espécies ameaçadas especialmente característicos da área em análise.

Repetem-se as qualificações institucionais, convencionais, pelos "Livros Vermelhos" da UICN, espanhóis e portugueses, bem como os referenciais sobre o estatuto populacional e a fenologia local, com base nos Quadros 1 a 5 anteriores, acrescentando-se a tendência populacional local de cada espécie, que é referenciada por:

- Est - Estabilidade populacional;
- Exp - População em expansão nos últimos anos;
- Reg - População em regressão assinalável nos últimos anos;
- E - População localmente ameaçada de extinção;
- ? - Tendência populacional desconhecida ou insuficientemente conhecida.

As bases para a aplicação dos objectivos metodológicos propostos, que têm base em Short (1988), são desenvolvidas para as espécies indicadoras nos Quadros 7 e 8, reportando-se a coluna de "Habitats preferencias" do primeiro aos códigos e à cartografia do trabalho de flora e vegetação do presente estudo.

3.7. ÁREAS CLASSIFICADAS

Apesar da expansão desordenada dos usos no território, com repercussões drásticas na vegetação preexistente, ainda existe na Península de Setúbal uma fauna e flora diversificadas, resultante do seu enquadramento fito-geográfico, numa área onde ocorrem fitocenoses caracterizadas pela influência de diferentes elementos botânicos e faunísticos, destacando-se, no contexto da Península, o Maciço Arrábico devido ao seu elevado valor ecológico.

Com base em estudos realizados por vários autores, nomeadamente Pedro (1941), Braun-Blanquet, Pinto da Silva & Roseira (1956), Teles (1963) e Cruz (1982, 1986, 1993); é de referir a existência de grande diversidade de ecótopos com elevado valor natural, muitos deles com estatutos especiais de protecção, salientando-se os seguintes:

- *Estações xero-térmicas das arribas marítimas do Maciço Arrábico*, com fitocenoses que apresentam um elenco florístico caracterizado pela existência de elementos macaronésicos, norte-africanos e mediterrânicos (Cruz, 1986), ocorrendo sobre substrato calcário, em situações caracterizadas por declives acentuados e exposições a sul, beneficiando de protecção em relação aos ventos do quadrante norte, e expostos a uma grande influência oceânica.

Estas estações existem em três zonas distintas, distribuídas ao longo da parte ocidental do Maciço Arrábico, propostas para reservas botânicas, são elas um troço para Este do Cabo Espichel, outro para Este da Cova da Mijona e o outro situado a Oeste do Cabo Ares.

São de salientar, entre as fitocenoses ocorrentes, os agrupamentos vegetais rupícolas que incluem na sua constituição espécies endémicas, merecedoras de protecção segundo uma lista de espécies botânicas a proteger em Portugal continental, elaborada pelo Serviço Nacional de Parques e Reservas para a Conservação da Natureza (S.N.P.R.C.N.) em 1990, caso do *Convolvulus fernandesii*, espécie endémica em vias de extinção. Este tipo de ecótopo apresenta um valor botânico elevado como capital genético, com características próprias face ao seu isolamento relativamente a populações afins (Cruz, 1986).

- *Lagoa de Albufeira* - Este sistema lagunar costeiro de águas salobras funciona ciclicamente como sistema estuarino quando as barreiras dunares são interrompidas artificialmente, existindo uma tendência natural para constituir uma laguna de água doce. Apresenta uma grande densidade específica, embora a sua abundância relativa seja muito variável.

Como valores florísticos é de referir a ocorrência de várias espécies endémicas ou com áreas de dispersão restrita nas estações xéricas envolventes, em zonas arenosas e dunas litorais (Cruz, 1993).

Devido às ligações periódicas com mar, existem muitas espécies estuarinas na Lagoa de Albufeira, funcionando como *nursery* de diversas espécies de peixes, moluscos e crustáceos.

A Lagoa Pequena que constitui um subsistema da Lagoa de Albufeira e habitats adjacentes, caso de algumas manchas de turfeiras do vale da Aina, apresentam igualmente importância faunística como locais de nidificação e passagem de aves migratórias, assim como a presença de espécies rupícolas e ribeirinhas, que estabelecem a ligação com biótopos próximos das falésias rochosas do Cabo Espichel (Cruz, 1993). Este conjunto de factores contribuiu para a classificação deste sítio como biótopo CORINE.

É ainda de referir a existência de algumas charcas a norte da Lagoa, situadas na planície arenosa, nomeadamente a Lagoa Sêca, do Golfo e da Casa.

- *Área de matos e arvoredos densos sobre calcários do Maciço Arrábico*, constituindo uma amostra significativa do matagal mediterrâneo, estes núcleos de vegetação de estrutura complexa e alta diversidade são constituídos por um mosaico de formações que se podem agrupar em vários tipos fisionómicos, correspondendo, em muitos casos a diferentes estádios de fitosucesões.

Salienta-se, entre as várias formações vegetais existentes, o carvalho marcescente, ou mata dominada pelo carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) e a mata dominada pelo zambujeiro (*Olea europaea* var. *silvestris*) e a alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), devido à sua importância no panorama do coberto vegetal em Portugal e mesmo transcendendo o domínio nacional, assinalando-se como áreas importantes, a Mata Coberta, a Mata do Solitário e a Mata dos Vidais, localizadas no Parque Natural da Arrábida, e com o estatuto de Reservas Botânicas.

- As Falésias marítimas ao longo da costa arrábica apresentam uma grande importância como habitats para a avifauna marinha e rupícola, devido à sua situação de relativa inacessibilidade, constituindo biótopos de reprodução e protecção para espécies ameaçadas, como o falcão peregrino (*Bubo bubo*) e a Águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*).

Segundo Oliveira (1984), existem vários locais ao longo da costa entre o Cabo Espichel e a Arrábida, onde é elevada a concentração de espécies nidificantes, assim como o número de indivíduos respectivos. Integrando o Parque Natural da Arrábida, salienta-se a reserva zoológica da Pedra da Anicha pela fauna marinha aí existente.

- *Reserva Botânica da Mata Nacional dos Medos* - Trata-se de uma área de pinhal manso com subcoberto dominado por sabina-das-praias (*Juniperus phoenicea*), de grande valor florístico, abundante em algumas zonas. O estrato arbustivo rico oferece boas condições para o desenvolvimento duma fauna importante, desempenhando igualmente, um papel de estabilizador dos solos onde se encontra. Esta área é considerada Biótopo CORINE. Mais recente é a Mata das Dunas da Trafaria e da Costa da Caparica, estendendo-se por uma zona fronteira à Arriba Fóssil, sendo constituída por várias espécies de Acácias (*Acacia* sp.).

Salienta-se, igualmente, pelo seu interesse florístico e faunístico, as formações dunares ao longo da costa ocidental da Península, entre a Lagoa de Albufeira e a Costa da Caparica; e os sapais da área estuarina do Tejo, salientando-se o Sapal de Corroios.

Limitando a Península de Setúbal a Norte e a Sul, há que referir, pela sua importância, os seguintes ecótopos estuarinos:

- *Reserva integral de Pancas*, integrada na Reserva Natural do Estuário do Tejo, englobando vários tipos de habitats estuarinos que apresentam um alto valor faunístico, com várias espécies de aves aquáticas e limícolas, salientando-se o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), o pato real (*Anas platyrhynchos*), entre outras espécies migratórias.

- *Reserva Natural do Estuário do Sado* - funciona, igualmente, como local importante de nidificação de aves aquáticas, como a negrinha (*Aythya fuligula*) e o pato-negro (*Melanitta nigra*), assim como de aves limícolas e passeriformes.

Integrada igualmente na Reserva Natural do Estuário do Sado, encontra-se a *Reserva Botânica das Dunas de Tróia*, onde se encontram comunidades psamófilas, ao longo de um cordão arenoso, entre Tróia e Comporta, apresentando uma vegetação muito interessante (Cruz, 1986).

3.8. ECOLOGIA

A ecologia da zona de estudo é fortemente condicionada pela organização morfo-estrutural da Península de Setúbal e pelo zonamento geo-pedológico nela ocorrente.

Verifica-se assim, que a estrutura em anfiteatro aberto para o estuário do Tejo determina um padrão de exposição à circulação atmosférica dominante que condiciona de forma marcada a disponibilidade hídrica regional. Esse padrão de condicionamento, associado aos diferentes padrões de exposição solar, e aos condicionalismos determinados pelo zonamento geopedológico permitiram já a autores como Albuquerque identificar um zonamento ecológico particular de que deu notícia no seu “Esquema Climático da Península de Setúbal” (Albuquerque, 1964) e que valerá a pena transcrever:

ZONAS EDAFO-CLIMÁTICAS

Ao elenco de zonas climáticas faltam ainda as edafo-climáticas halófiticas e calcárias - também representadas na Carta Ecológica - e agora se vão apresentar mais detalhadas:

1. Zona **alúvio-atlante-mediterrânea (aAM)**, marginando sobretudo as ribeiras de Coína e Apostiça;
2. zona **alúvio-submediterrânea (aSM)**, nas vizinhanças de Setúbal;
3. zona **halo-atlante mediterrânea (hAM)**, nos Sapais da Outra Banda
4. zona **halo-sub-mediterrânea (hSM)**, marginando o estuário do Sado;
5. zona **psamo atlante.mediterrânea (pAM)**, nas dunas que se estendem desde o Bugio até à Lagoa da Albufeira, na Costa da Caparica;
6. zona **psamo-submediterrânea (pSM)**, na Península de Troia.

ESTAÇÕES ECOLÓGICAS

No Planeamento da Península de Setúbal é fundamental conhecer o mosaico das **estações ecológicas**, “sub-unidades aproximadamente homogéneas, com expressão fitosociológica, pedológica, microclimática e agrotípica”. O meio de cartograficamente as representar é por integração vertical, sobrepondo o mapa climático à Carta de Solos; devem-se porém adoptar unidades pedológicas que se possam fitologicamente caracterizar, e que nos tipos de paisagem agrária se venham a reflectir, consoante a definição adoptada. Por não haver ainda, já discriminados, tão preciosos adjuvantes, podemos somente esquematizar estações de maneira bastante genérica, tendo em vista só os aspectos ecológicos mais salientes que no Gráfico 8 (Fig. 3.8.1) estão representados e que na paisagem agrária claramente se vão projectar.

Aos símbolos das zonas climáticas, cuja nomenclatura provém da Carta Ecológica de Portugal (1952) acrescentamos, a título provisório, monogramas indicativos das formações edáficas **psamítica (p)**, **calcária (c)** e **sialítica (s)**, ecologicamente bem destacadas.

Ao primeiro grupo pertencem os solos podzólicos de arenitos e areias terciárias, na Gândara Pliocénica, que só o pinheiro bravo, em manchas compactas, valoriza, tendo no Sistema de Classificação de Solos de Portugal do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário estabelecido por Carvalho Cardoso (1963), os símbolos Ap, Ppt, Pz e Rg.

Ao segundo grupo pertencem os solos esqueléticos, margas, dolomites e conglomerados, de reacção calcária, próprios do sistema jurássico, ocupando o cabo espichel, os morros de Palmela, Nico e S. Luís e toda a extensão da Cadeia Arrábida, sobretudo pela notação Arc (afloramentos rochosos calcários)

O terceiro grupo caracteriza-se pela acumulação de coloides (sílica e alumina, donde o nome lhe provém). Pertencem-lhe os solos vermelhos franco-arenosos, franco-argilosos, ou pardos de arenitos, levemente calcários (símbolos Vc, Vac, Pct), e os litólicos não húmicos de arenitos (Vt), provenientes dos sistemas miocénico, oligocénico e cretácico, sobretudo nas colinas de Almada, na extensa faixa piemontesa de Azeitão, e no vale de Alcube, onde a fertilidade e equilíbrio do solo arável fisionomicamente se exprime numa exuberante policultura, que na Carta Agrícola e Florestal do SROA é bem expressiva.

A análise realizada no contexto do presente estudo, tendo confirmado as linhas gerais do estudo de Albuquerque permitiu realizar um zonamento mais detalhado e precisado em algumas áreas, assim como esclarecer os padrões de mútuo condicionamento entre o referido zonamento ecológico e as estruturas de uso.

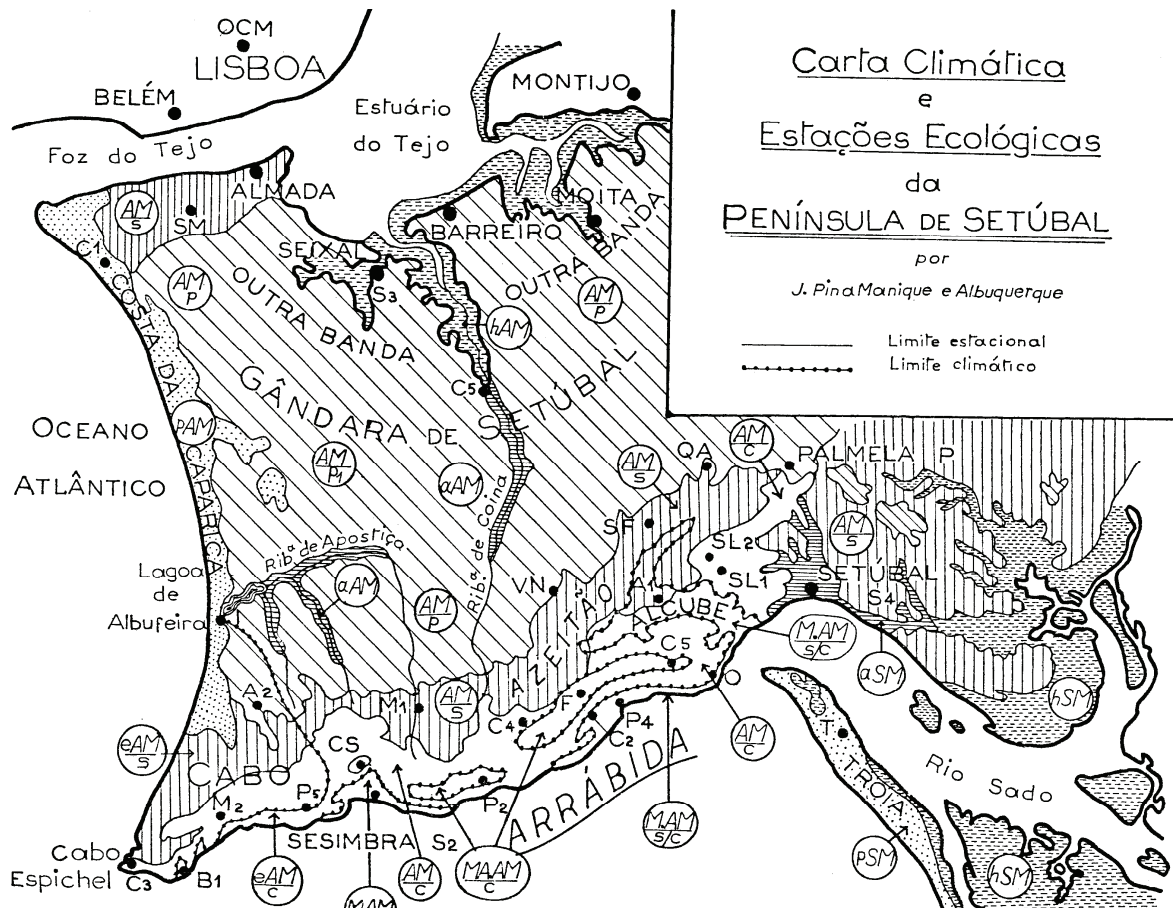


Fig. 3.6 - Carta Climática e Estações ecológicas da Península de Setúbal (Albuquerque, 1964)

3.8.1. ZONAMENTO ECOLÓGICO

O presente estudo preocupou-se em proceder a uma análise comparativa de diferentes aproximações à cartografia de habitats, de forma a permitir determinar quais as metodologias mais adequadas para a análise ecológica em zonas de uso. Procedeu-se, desta forma, sucessivamente a uma análise de detalhe progressivamente crescente (“Top Down” na nomenclatura de Kerr, 1986) confrontada com uma análise de detalhe progressivamente decrescente (“Ground Up” de acordo com o mesmo autor).

Foi assim possível, no primeiro caso, confirmar e detalhar a cartografia de Albuquerque (1964), à luz das considerações e da experiência de Fernandes, 1991 e 1994 e de Bailey, 1996. Como resultado, foi elaborada a carta constante da Fig. 3.7 onde se procurou diferenciar as condicionantes climáticas, morfológicas e geo-pedológicas. As unidades ecológicas identificadas são descritas na Tab. 3.12.

Tab. 3.12 - Descrição das unidades ecológicas ocorrentes na área da Península de Setúbal (identificadas na Fig. 3.7)

Unidades	Tipologia	Descrição
1 - Praias atlânticas da Costa	Matriz de recursos	Formações dunares e de praia formando uma matriz de recursos contínua desde a Cova do Vapor até à Praia do Meco. Apresenta uma interface com a escarpa da Arriba fóssil, com a qual articula um eixo de continuidade Norte Sul. Na zona da Lagoa da Albufeira articula com a grande matriz pliocénica do centro da Península. Pontualmente tem eixos de contacto com as matrizes 8 e 17.
2 - Campos da Costa	Mancha de perturbação	Mancha de elevada fertilidade originada por acção antrópica (fertilização com material orgânico e adubos químicos).
3 - Escarpas do Tejo	Mancha de Recursos	Escarpas calcário-margosas do Miocénico com declives acentuados e recortadas por vales que asseguram uma articulação com os Montes de Almada.
4 - Arriba fóssil	Mancha de Recursos	Escarpas calcário-margosas do Miocénico com declives acentuados assegurando, em articulação com a matriz 1 um contínuo Norte Sul, articulado pontualmente com o interior em alguns vales como a Ribeira da Enxurrada, os Capuchos ou a Ribeira da Foz do Rego.
5 - Montes de Almada	Matriz de Recursos	Elevações calcário-margosas do Miocénico com uma orientação dominante a S/SE, constituindo uma matriz de solos calcários pardos de margas, de fertilidade média a elevada, mas com características hídricas que podem ser limitantes para o desenvolvimento da fitocenose.
6, 7, 9, 10 - Vales aluvionares de Almada e Seixal	Corredores de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas.
8 - Arenitos de Amada e Seixal	Matriz de Recursos	Formações de arenitos ou areias conglomeráticas do Plistocénico com grau diferenciado de agregação, originando solos litólicos não húmicos de arenitos de fertilidade reduzida.. A semelhança estrutural e tipológica com os terrenos de regossolos e areias podzolizadas do Holocénico e do Pliocénico determinam uma elevada complementaridade determinando uma continuidade quase total entre as formações adjacentes.
11 - Arenitos da Apostiça	Mancha de Recursos	Formações de arenitos ou areias conglomeráticas do Plistocénico com grau diferenciado de agregação, originando solos litólicos não húmicos de arenitos de fertilidade reduzida.. A semelhança estrutural e tipológica com os terrenos de regossolos e areias podzolizadas do Holocénico e do Pliocénico determinam uma elevada complementaridade determinando uma continuidade quase total entre as formações adjacentes.
12 - Bacias endorreicas e terrenos hidrófilos da Apostiça e Pinhal de Frades	Mancha de Recursos	Formações particulares no quadro dos terrenos Holocénicos e Pliocénicos da Gândara de Setúbal onde, lentilhas argilosas originam níveis de acumulação originando situações sazonais de encharcamento materializadas na formação de lagoas ou paus (Lagoas da Casa do Golfe ou Seca) ou na ocorrência de situações sazonais de encharcamento subsuperficial devido à proximidade do freático superficial.
13 - Ribeira de Coina	Corredor de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas. Constitui o mais importante corredor norte sul da metade oeste da Península articulando a mancha da Arrábida com as manchas da Gândara e o Estuário do Tejo. Constituinte um corredor norte sul não constitui uma barreira este oeste sendo permeável, pela sua natureza das e semelhança tipológica com as formações que atravessa.
14 - Ribeiras da Apostiça, da Pateira e da Ferraria	Corredores de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas. Constituem importantes eixos de articulação entre o maciço da arrábida e as formações de Gândara, Não constituem barreiras estruturais apresentando uma elevada permeabilidade.
15, 16 - Ribeiras de Aiana e das Lajes	Corredores de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas. Constituem a principal estrutura de organização da região do Meco articulando as formações costeiras dos Medos com os terrenos cretácicos da encosta do Facho.
17 - Gândara de Setúbal	Matriz de Recursos	Constitui o elemento marcante e característico da Península. Sendo estruturalmente uma matriz, pela homogeneidade dos terrenos e da sua morfologia, não deixa de apresentar uma enorme diversidade micromorfológica e estrutural nela ocorrentes. Assim, é possível observar gradientes no grau de evolução dos solos (dos regossolos costeiros para os podzóis interiores correspondendo em parte à variação das areias do Holocénico para as areias feldspáticas do Pliocénico) ou no grau de humidade/xericidade.
18 - Vales de Aiana e do Meco	Matriz de Recursos	Formações cretácicas de orientação dominante a NO, beneficiando de uma forte influência marítima, que podendo ser dissecante nas zonas mais expostas ao vento, contribui para a formação de habitats mais hidrófilos nos vales das ribeiras devido à precipitação indirecta e à maior moderação climática.
19 - Planalto da Azoia	Mancha de Recursos	Planalto Jurássico, bastante exposto ao vento, com condições marcadas de xericidade.
20 - Calcários do Picoto	Matriz de Recursos	Formações cársticas do Jurássico com ocorrência de amplas áreas de afloramentos rochosos de elevada xericidade induzida pela natureza do solo e acção dissecante do vento, algumas escarpas orientadas a sul de elevada xericidade.
21 - Arribas do Espichel	Mancha de Recursos	Escarpas de orientação dominante a S e SE, abrigadas dos ventos dominantes e, decorrentemente da incidência das chuvas, apresentam condições extremas de xericidade.
22 - Planalto de Santana	Mancha de Recursos	Planalto de barros castanho avermelhados de origem vulcânica e sedimentar, de elevada fertilidade
23 - Vale de Sesimbra	Mancha de Recursos	Vale encaixado orientado a S, de encostas declivosas de natureza vulcânico/sedimentar complexa,

Unidades	Tipologia	Descrição
24 - Encostas da Cotovia e Maçã	Matriz de Recursos	Anfietatro morfológico onde se acumularam materiais eólicos de natureza semelhante à da Gândara, mas em cotas 50 a 70 metros superiores, constituem uma área de transição entre a Gândara e a Serra ao apresentarem uma natureza edafoclimática mista, podendo ser considerada uma estrutura pivot ao conjugarem os corredores de Coima e Ferraria e o contacto complexo entre os terrenos baixos de areia da Gândara e as formações calcárias do maciço arrábido.
25 - Escarpa do Risco	Mancha de Recursos	Escarpas de orientação dominante a S e SE, abrigadas dos ventos dominantes e, decorrentemente da incidência das chuvas, apresentam condições extremas de xericidade.
26 - Planalto do Calhariz	Matriz de Recursos	Terrenos Jurássicos com um declive muito reduzido, com uma orientação dominante a N, solos pouco desenvolvidos e formações cársicas, xericidade mediana.
27 - Vales do Solitário e do Vidal	Mancha de Recursos	Vales encaixados, com solos mais evoluídos, permitindo uma maior frescura e condições mais favoráveis ao desenvolvimento de fitocenoses mais produtivas.
28 - Maciço do Formosinho	Matriz de Recursos	Formações cársicas do Jurássico com ocorrência de amplas áreas de afloramentos rochosos de elevada xericidade induzida pela natureza do solo e acção dissecante do vento, algumas escarpas orientadas a sul de elevada xericidade.
29 - Vales do Alcube de Picheiros e da Comenda	Mancha de Recursos	Vales abrigados de elevada complexidade estrutural pela diversidade geológica e pedológica que o caracteriza, constituem estruturas de complemento e de contacto entre as formações de natureza mais cársica e xérica do Formosinho e os terrenos miocénicos da Serra de S. Francisco.
30 - Ribeiras do Alcube e da Comenda	Corredor de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas.
31 - Serra de S. Francisco	Matriz de Recursos	Formações miocénicas de baixa fertilidade e com xericidade induzida pela exposição à acção dissecante dos ventos N e NO. Constitui uma mancha de continuidade este oeste, com uma importante articulação no sopé com os terrenos de gândara.
32 - Serra de S. Luís	Matriz de Recursos	Maciço Jurássico de margas e dolomitos, de elevada xericidade, incluindo algumas escarpas de elevado interesse para algumas zoocenoses.
33, 34, 35 - Cabeceiras das ribeiras de Coima e Pateira	Manchas de Recursos	Vales aluvionares de elevada hidrofília e fertilidade, drenando e articulando os terrenos calcários do maciço arrábido e os terrenos de areia da Cotovia e Maçã e contribuindo para a articulação com os terrenos de gândara ao aumentarem a complementaridade funcional dessa mancha.
36 - Areias de Maçã	Mancha de Recursos	Formações eólicas de natureza regossólica, introduzindo uma mancha de gândara numa área já de transição para a serra.
37, 38, 39, 40 - Depósitos coluvionares da Quinta do Anjo	Manchas de Recursos	Manchas de terrenos coluvionares de elevada frescura e fertilidade, originando um ecótono estrutural profundo entre a Serra de S. Francisco e os terrenos de gândara.
41 - Ribeira da Moita	Corredor de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas. A continuidade encontra-se limitada pelas interrupções finais devidas à reduzida diferenciação estrutural do vale aluvial.
42 - Arenitos da Machada	Matriz de Recursos	Formações de arenitos ou areias conglomeráticas do Plistocénico com grau diferenciado de agregação, originando solos litólicos não húmicos de arenitos de fertilidade reduzida.. A semelhança estrutural e tipológica com os terrenos de regossolos e areias podzolizadas do Holocénico e do Pliocénico determinam uma elevada complementaridade determinando uma continuidade quase total entre as formações adjacentes.
43 - Ribeira do Montijo	Corredor de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas.
44, 50 - Arenitos do Montijo, e da Atalaia	Mancha de Recursos	Formações de arenitos ou areias conglomeráticas do Plistocénico com grau diferenciado de agregação, originando solos litólicos não húmicos de arenitos de fertilidade reduzida.. A semelhança estrutural e tipológica com os terrenos de regossolos e areias podzolizadas do Holocénico e do Pliocénico determinam uma elevada complementaridade determinando uma continuidade quase total entre as formações adjacentes.
45 - Ribeira de Alcochete	Corredor de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas.
46 - Baixa de Setúbal	Mancha de Recursos	Formações aluvionares e coluvionares de elevada fertilidade com característica hidrofílicas muito marcadas.
47 - Depósitos coluvionares da Serra de S. Luís	Mancha de Recursos	Depósitos de vertente de mediana a elevada fertilidade, assegurando uma transição suave entre os litossolos da Serra de S. Luís e a baixa aluvionar de Setúbal.
48 - Arenitos de S. Paulo	Mancha de Recursos	Formações de arenitos ou areias conglomeráticas do Plistocénico com grau diferenciado de agregação, originando solos litólicos não húmicos de arenitos de fertilidade reduzida.. Articula-se estruturalmente com os terrenos aluvionares do vale originando estruturas complementares interpenetradas.
49 - Regossolos do Samouco	Matriz de Recursos	Corresponde ao elemento marcante e característico da Península. Sendo estruturalmente uma matriz, pela homogeneidade dos terrenos e da sua morfologia, não deixa de apresentar uma enorme diversidade micromorfológica e estrutural nela ocorrentes. Assim, é possível observar gradientes no grau de evolução dos solos (dos regossolos costeiros para os podzóis interiores correspondendo em parte à variação das areias do Holocénico para as areias feldspáticas do Pliocénico) ou no grau de humidade/xericidade.

Essa carta foi ainda mais detalhada para a área de estudo onde foi possível diferenciar as manchas constantes da Fig. 3.8.

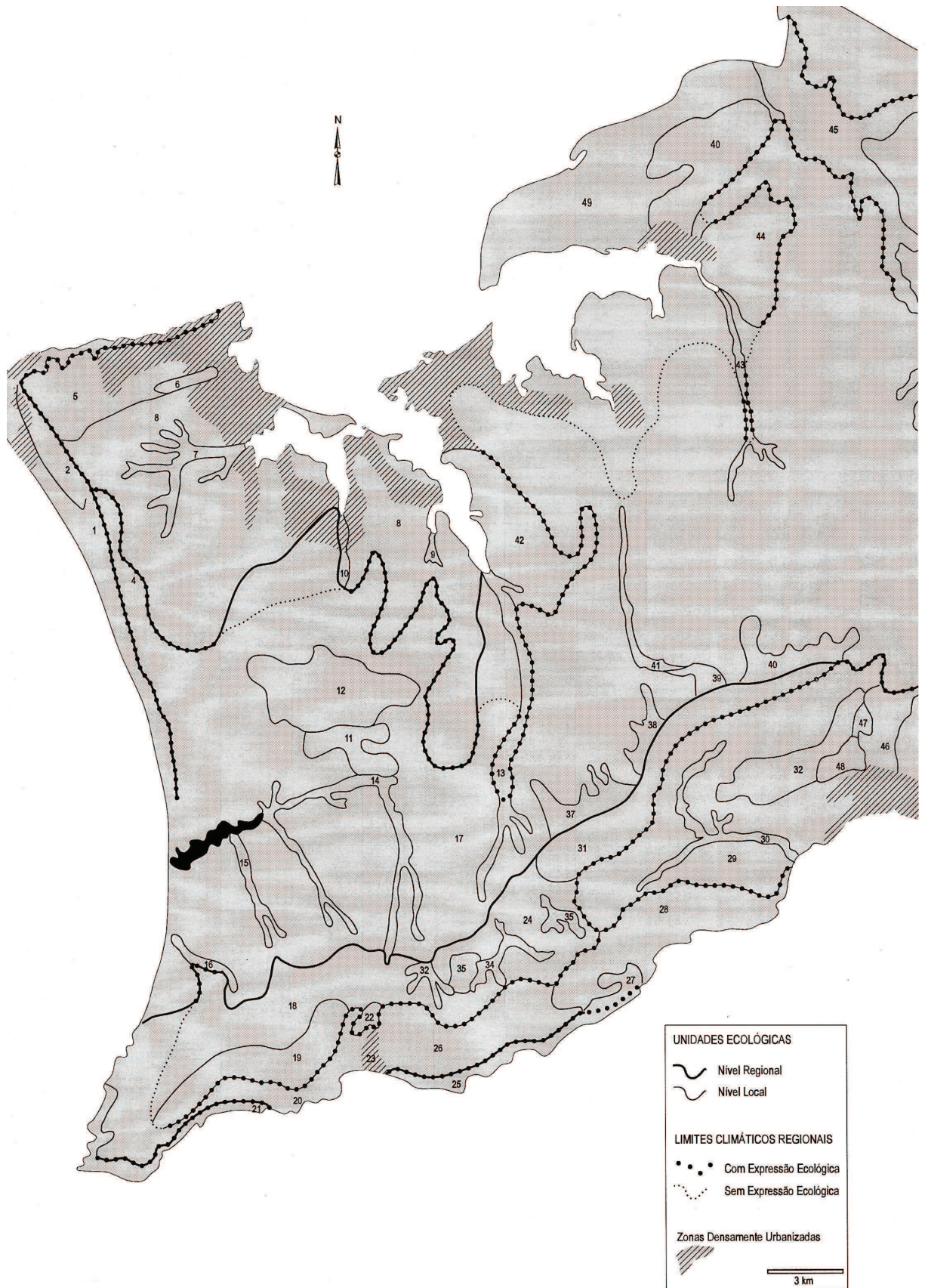
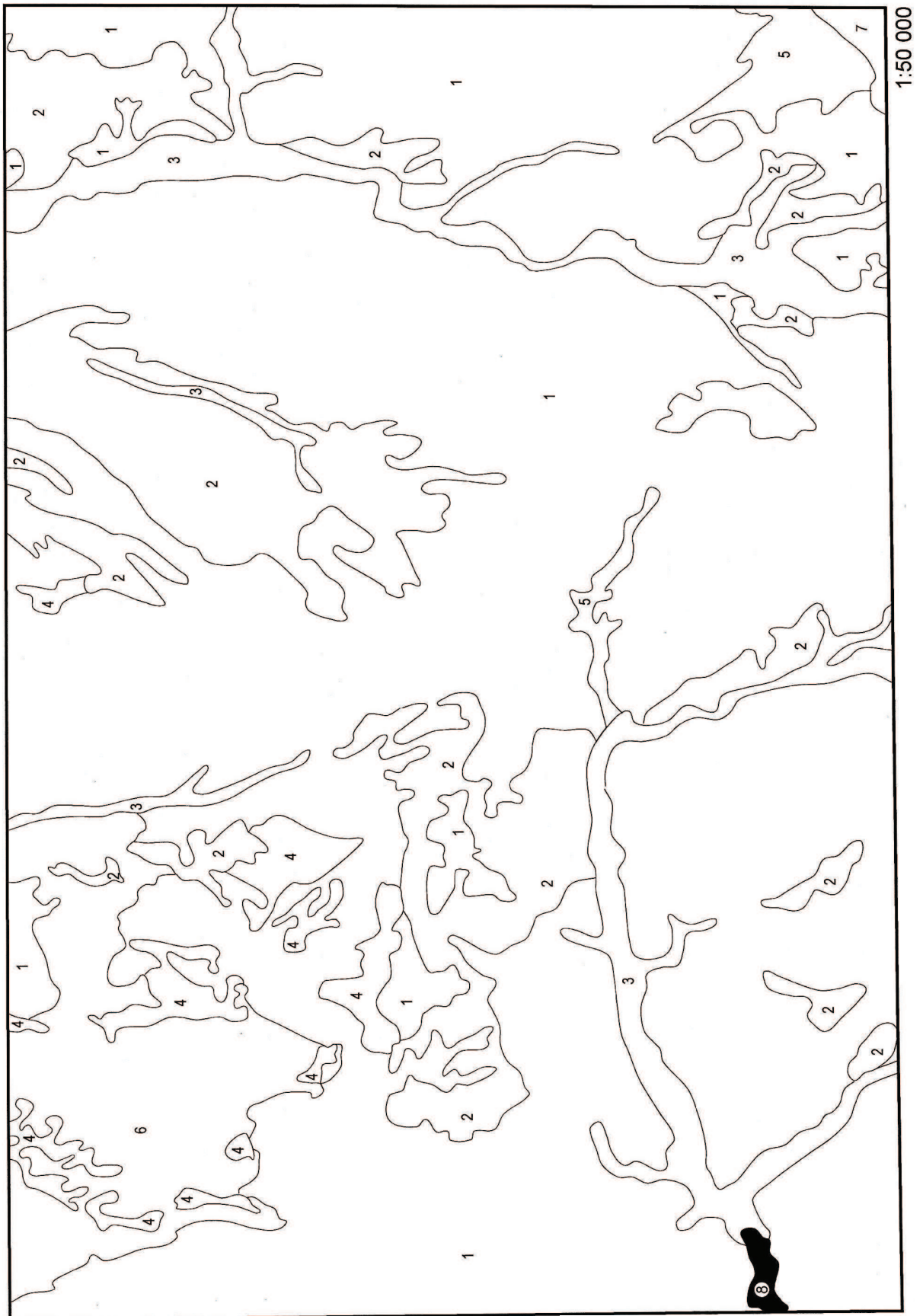


Fig. 3.7 - Zonamento Ecológico da Península de Setúbal

Esta aproximação mostrou-se particularmente importante para a identificação de padrões dinâmicos regionais, quer em termos da dinâmica geo-morfológica de longo prazo, quer dos padrões meso-climatológicos de curto e médio prazo, permitindo diferenciar a intensidade relativa dos factores de tensão local em termos do condicionamento do uso actual.

A análise detalhada dos indicadores geodinâmicos na área de estudo não permitiu, contudo, identificar uma marcada instabilidade actual de origem eólica, pelo que é possível afirmar que os indícios dinâmicos identificados apresentam um carácter residual ou correspondem a processos bastante lentos sem relevância particular no condicionamento do uso actual ou nas suas variações de curto prazo.

Esta inferência é confirmada pela análise dos indicadores de assoreamento na área do presente estudo, os quais não indicam uma alteração significativa no transporte sólido nos últimos 30 anos, apesar das alterações muito significativas do coberto e do uso de amplas manchas do território e de alguns fenómenos localizados de ravinamento parcialmente associados a áreas urbanizadas. Com efeito, a única alteração significativa identificada na Lagoa da Albufeira decorreu do represamento da Lagoa Pequena, não se verificando anteriormente, uma modificação sensível da sua forma ou da natureza das suas margens e da sua vegetação. A mesma observação pode ser feita relativamente à Ribeira de Coina.



Unidades	
1 -	Matriz regossólica e podzóica
2 -	Manchas de litossolos sobre arenitos
3 -	Corredores aluvionares
4 -	Manchas hidrofílicas
5 -	Manchas coluvionares

Fig. 3.8 - Zonamento Ecológico da área de Estudo

Contudo, como já referido, levantamentos de campo realizados na sequência das intensas chuvadas do inverno de 1995/1996 permitiram verificar ravinamentos localizados em zonas urbanizadas os quais, contudo, se diluíam posteriormente nos amplos vales aluvionares das ribeiras de Coina e de Fernão Ferro sem alterarem significativamente a morfologia dos esteiros a jusante, nem ser possível identificar nas fotografias aéreas padrões crescentes de ravinamento que as referidas observações poderiam indiciar.

No que se refere à articulação estrutural regional, foi possível, pela análise da semelhança estrutural entre matrizes, pela consideração da natureza dos corredores e pela caracterização da influências ecológicas predominantes, determinar a estrutura funcional constante da Fig. 3.9, onde se identificaram os principais eixos de continuidade tipológica (continuidade de matriz), de continuidade estrutural (continuidade de corredor), os principais ecotonos de complementaridade tipológica e as manchas particulares de recursos.

3.8.2. ESTRUTURA FUNCIONAL POTENCIAL DA PENÍNSULA DE SETÚBAL

Analisando o zonamento do uso do solo e comparando-o com a estrutura ecológica é possível verificar que a expansão urbana se apresenta limitada entre as urbanizações de Fernão Ferro/Pinhal dos Frades e da Quinta do Conde pelas manchas de solos Vt que não pode, à partida ser associada a nenhuma limitação edafoclimática particular, mas eventualmente tão só à localização geográfica da referida mancha a meia distância das duas estradas que condicionaram as duas frentes de urbanização. Na zona de Brejos de Azeitão, verificou-se o respeito pelas manchas de solo mais fértil como condicionante à expansão urbana, independentemente da existência de condicionantes legais

Já no que se refere aos restantes usos de carácter não urbano verifica-se uma correspondência muito marcada entre o zonamento ecológico e as tipologias de uso, observando-se a total ocupação das manchas aluvionares com uma agricultura de carácter tendencialmente intensivo (hortícolas ou prados) e o progressivo abandono, desde 1958, de manchas agrícolas de rendimento marginal sobre solos pouco férteis, substituídos por usos florestais ou por prados e, mais recentemente, por algumas infraestruturas de recreio.

Considerando agora os aspectos relacionados com as comunidades vegetais e animais verifica-se que historicamente a vegetação distingui as formações de arenitos (onde predominava o pinhal) da matriz de regossolos e podzois onde os matos rasteiros e as formações de charneca constituíram a matriz de uso histórica, apenas recentemente truncada pela arborização da metade ocidental entre a Ribeira de Coina e o Mar. Esta intervenção, tendo contribuído para aumentar a complementaridade estrutural entre as matrizes de areias e de arenitos nessa área, não anulou as diferenças fundamentais (particularmente no domínio da acidez e do balanço hídrico entre as duas matrizes. Em termos de articulação potencial, é possível, concluir a existência de 3 eixos de continuidade este-oeste: o Maciço Arrábido, articulado posteriormente com as formações plicénicas da Mitrena e diluindo-se na charneca de Rilvas; a Gândara Central de terrenos soltos de regossolos epodzois diluindo-se progressivamente nos arenitos de Pegões e Rilvas e o eixo de terrenos pliocénicos do litoral norte, que de forma mais ou menos descontínua se prolongam pela Machada e Montijo até ao grande foco que é a zona de Rilvas.

Articulando estes eixos Este-Oeste observam-se os corredores hidrófilicos Norte.-Sul constituídos pelas ribeiras que sobem do Maciço Arrábido ou que, mais a Este drenam para os estuários do Tejo e Sado. Estes corredores, além de grandes linhas de continuidade e de interligação entre os dois estuários e as diferentes formações da Península, constituem, essencialmente eixos de apoio à complementaridade funcional existente entre as diferentes geocenoses da península.

Diferenciando-se neste complexo de matrizes há que referir as zonas halófilicas das margens estuarinas e as manchas terrestres particulares como as estruturas endorreicas da Apostiça, originando fitocenoses de características únicas pela alternância de inundações e de extrema secura que não permitem o desenvolvimento de comunidades tipicamente

aquáticas ou as manchas hiper-xéricas das arribas sul do maciço arrábido onde a exposição e a protecção relativamente aos ventos pluviosos origina habitats de elevada particularidade fitocenótica, constituindo situação únicas regionais e nacionais.

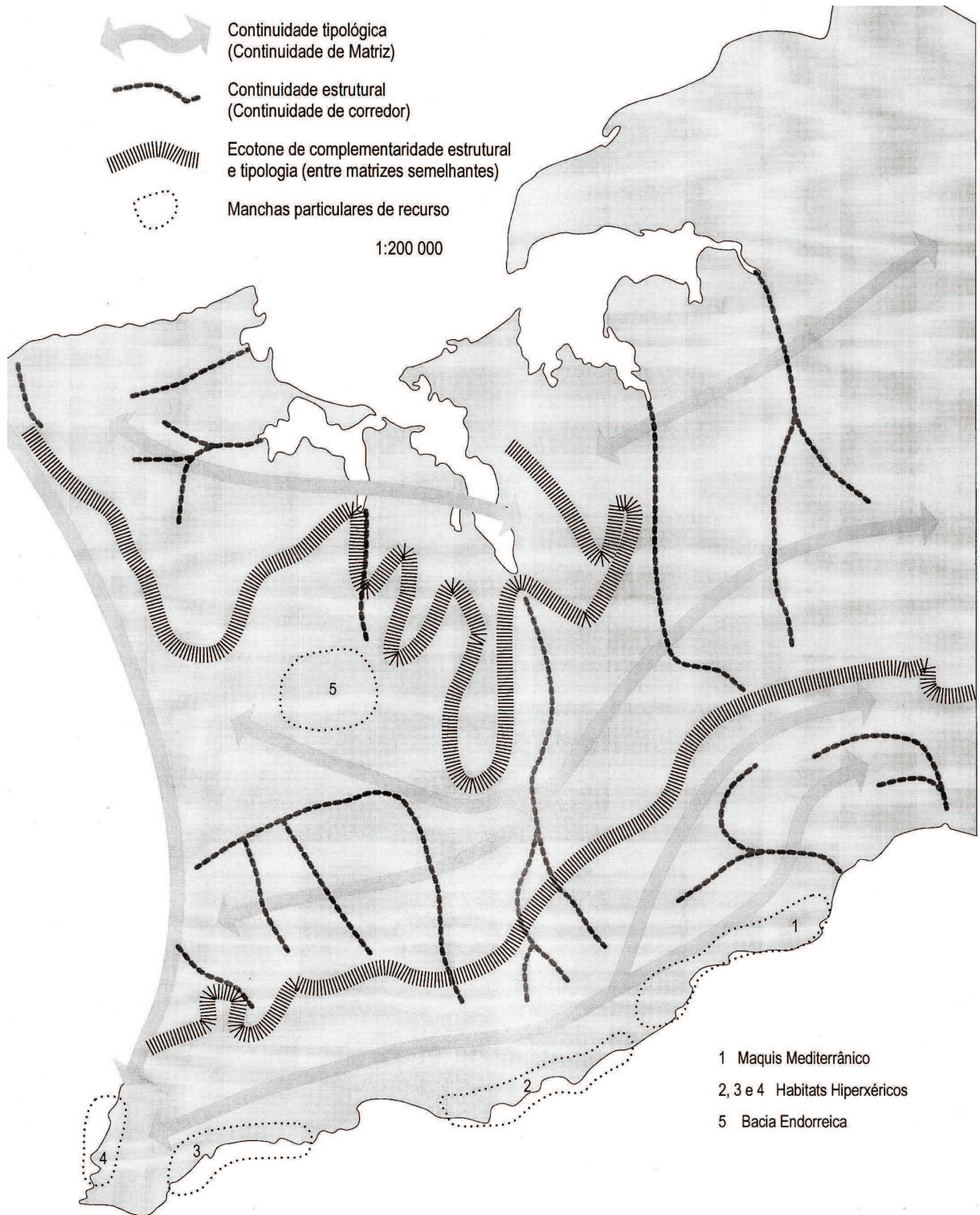


Fig. 3.9 – Estrutura funcional potencial da Península de Setúbal

4. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS DISFUNÇÕES AMBIENTAIS

A par dos valores ecológicos existentes, a região em estudo caracteriza-se por apresentar grandes concentrações industriais e urbanas, que juntamente com outras actividades, caso da exploração de inertes, pesada carga recreativa e actividades florestais e agrícolas incorrectas, que contribuem para a degradação do meio biofísico.

No presente estudo, procurou-se identificar, localizar e caracterizar as disfunções ambientais existentes, como forma de contribuir para a análise da evolução dos usos na região, através da elaboração de uma “Carta das Principais Degradações Ambientais”.

A poluição do meio hídrico, ou seja a alteração da qualidade das águas devido à actividade humana, é um dos graves problemas que afecta esta região. As principais fontes poluentes do meio hídrico, são de origem industrial e urbana, através dos seus efluentes que não são sujeitos a tratamento prévio. Estes efluentes podem apresentar uma elevada carga orgânica, um alto índice de metais pesados ou transportar produtos químicos.

O tratamento das águas residuais de Fernão Ferro é assegurado na Estação de Tratamento de Águas da Freguesia, que se situa no extremo noroeste, da mesma junto à Ribeira de Fernão Ferro.

Existem uma série de pequenos aglomerados populacionais, que não têm tratamento de águas residuais, sendo, os seus efluentes domésticos lançados para as linhas de água mais próximas, o que se traduz num acréscimo de substâncias estranhas no meio aquático.

A recolha e tratamento dos resíduos sólidos urbanos da área de estudo é da responsabilidade, na sua quase totalidade, da Câmara Municipal de Sesimbra, assegurando o sistema de deposição (contentores de 800 lts) e a recolha diária dos resíduos e a sua posterior disposição final na lixeira municipal, que se situa em terrenos fora da área de estudo, a sul da Ribeira da Apostiça.

Além da recolha efectuada pelo Município, existem um pouco por toda a parte, lixeiras, onde são depositados seus indiscriminadamente resíduos de natureza variada, sem qualquer ordenamento e confinamento, em locais onde é ilegal proceder a tais deposições. Este tipo de lixeiras clandestinas surgem junto dos aglomerados urbanos, nomeadamente nos arredores de Fernão Ferro, Quinta do Conde, Marco do Grilo e Brejos de Azeitão.

No que diz respeito aos poluentes de origem industrial, poder-se-á referir a existência de áreas destinadas à actividade industrial, particularmente o aglomerado industrial existente nos limites do Pinhal do Arneiro, que se desenvolveu de uma forma não ordenada, constituído, maioritariamente, por unidades de indústria química e afins onde ocorrem situações de deposição descontrolada de resíduos sólidos e líquidos, sem tratamento, ocasionando efeitos nocivos sobre o meio envolvente.

Existem, tais como relativamente aos resíduos urbanos alguns locais de deposição ilegais de resíduos industriais, junto a pequenas unidades fabris e oficinas, onde são colocados os desperdícios dessas unidades, como por exemplo no Pinhal do Arneiro, como se encontra registado na “Carta das Principais Degradações Ambientais”, em anexo, e nas proximidades dos aglomerados populacionais, nos terrenos ocupados por pequenas oficinas de reparação automóvel.

A actividade industrial da zona inclui, igualmente, numerosas extracções de inertes, principalmente pedreiras e saibreiras, que se localizam junto aos principais cursos de água, como na Ribeira da Vala Real e na Ribeira da Pareira.

Devido a todas estas fontes de poluição de origem pontual e difusa, nos principais cursos de água encontram-se níveis de poluição médios a elevados, com coloração e turvação

facilmente visíveis, podendo apresentar, por vezes, fortes turvações, com efeitos nefastos sobre os ecossistemas aquáticos.

A poluição de origem industrial, apesar do número e dispersão dos emissores, não representa por si só, uma grave fonte de poluição, pois a carga industrial existente não é muito forte, não originando, deste modo, níveis de poluição demasiado preocupantes.

A urbanização desregrada e a ocupação clandestina põem em risco várias áreas de elevado valor ecológico, podendo ser apontada como uma das principais ameaças ao equilíbrio biofísico da região, dado a rápida expansão das áreas habitacionais, resultando uma degradação da paisagem, com destruição da vegetação, do solo, dos sistemas de drenagem e alterando o relevo. O seu efeito faz-se sentir de forma mais acentuada, em Fernão Ferro, Quinta do Conde e Pinhal de Frades, alterando a estabilidade biofísica da zona.

As fontes de poluição difusa distribuem-se por uma extensa área, sendo impossível a determinação de focos particulares. Dessas fontes a mais importante é a actividade agrícola, devido à sua frequência de utilização do solo e à utilização de substâncias químicas, provocando modificações na composição das águas superficiais e na estrutura e composição do solo. Ultimamente tem-se assistido, nesta região a uma diminuição das áreas agrícolas, sendo simultaneamente substituídas por áreas habitacionais e construídas.

Os sistemas agrícolas existentes, e com base na carta de uso do solo e no trabalho de campo realizado, poder-se-ão dividir em :

- **Perímetros de rega**, ocupando uma pequena área, a sul, na zona de estudo, nos terrenos aluvionares da Ribeira da Pareira. O uso de pesticidas, nas zonas de regadio, tem como consequência uma redução drástica no número de espécies vegetais existentes (em mais de 30%, nos últimos 30 anos), tendo igualmente efeitos nocivos sobre espécies de reduzida mobilidade (A.M.D.S., 1987), além da evidente poluição dos cursos de água.
- **Prados e outra vegetação herbácea**, ocupam áreas de reduzida expressão nas zonas sul e sudeste da área de estudo, entre a estrada que liga o Seixal a Sesimbra e a Ribeira da Vala Real e na Ribeira da Apostiça. São sistemas culturais, que na sua maioria se classificam de intensivos, não utilizando, deste modo adubos e fertilizantes, nos seus processos culturais.
- **Solos aráveis ocupados com cultivos ao ar livre**, ocupam áreas da Reserva Agrícola Nacional, prevista no PDM de Sesimbra, ao longo dos solos aluvionares da Ribeira da Apostiça, da Ribeira Brava e da Ribeira da Vala Real, que se caracterizam por serem sistemas intensivos e semi-intensivos, em que predominam as culturas horticolas e cereais de regadio. A utilização nos sistemas de agricultura intensiva de pesticidas e adubos, em excesso, pode provocar o aumento da acidez dos solos, pois a maioria dos adubos são acidificantes, o que conduz a elevados riscos, pois facilita a mobilidade dos metais pesados. Por outro lado, os sistemas de rega, por incorrecta utilização, podem originar a salinização do solo e a toxicidade das plantas, com excesso de nutrientes.
- **Cultivos anuais diversos**, ocupam, igualmente áreas da Reserva Agrícola Nacional, nas imediações da Ribeira da Apostiça, podendo ser considerados sistemas culturais semi-intensivos, com um considerável uso de adubos e pesticidas nos seus sistemas culturais, ao longo do ano.

5. EVOLUÇÃO DOS USOS NO TERRITÓRIO

No processo de caracterização ambiental a existência de um referencial topológico é imprescindível. No presente estudo optou-se pela representação espacial através de polígonos homogéneos, partindo da análise estrutural do espaço de uso, recorrendo à interpretação de fotografias aéreas. Apoiada por estudos de campo e consulta de cartografia e bibliografia existente, salientando-se relativamente à flora e vegetação os trabalhos de Pedro (1941), Braun-Blanquet, Pinto da Silva & Roseira (1956), Teles (1963) e Cruz (1982, 1986, 1993).

Cada nível de percepção ecológica exige metodologias diferenciadas para a caracterização das biogeocenoses, no entanto existe em todas elas uma grande diversidade em termos de utilização da informação obtida no campo do planeamento.

Relativamente à fauna trabalhou-se com bibliografia variada constituída por estudos parcelares, designadamente Rosário (1980), Oliveira (1984), A.M.D.S. (1987) e Crespo et al. (1989); assim como no levantamento cartográfico realizado no âmbito do programa *Biótopos CORINE* pelo SNPRCN, considerando-se no estudo os vertebrados terrestres representados pelos anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Como cartografia de base recorreu-se à *Carta de Uso Agrícola e Florestal de Portugal*, editada pelo Serviço de Reconhecimento Agrário em 1963 à escala 1:25.000, folhas 453 e 454, assim como a *Carta CORINE Land Cover*, documento resultante da interpretação de imagens obtidas por satélite em 1985 e gentilmente cedida pelo CNIG - Centro Nacional de Informação Geográfica.

A informação cartográfica foi complementada por informação alfanumérica descritiva, para tal elaboraram-se fichas de caracterização das unidades homogéneas presentes, com uma listagem das espécies animais e vegetais existentes assim como outras características com interesse para a avaliação estrutural e funcional da unidade.

As unidades espaciais foram definidas com base em critérios relacionados com o seu interesse como biótopos para a fauna e flora. Para tal recorreu-se à *Classificação dos Usos do Território e dos Habitats de Portugal Continental* - Projecto INASP (Cruz et al., 1993). Neste trabalho são identificadas áreas de uso com o intuito de apresentar uma metodologia aplicável à quase totalidade do território, abarcando todas as formas mediana ou intensamente humanizadas, assim como as formações espontâneas e semi-naturais, com especial referência às comunidades vegetais presentes (biocenose) e os factores abióticos (solo, disponibilidade hídrica).

Desta forma, as unidades foram definidas segundo a metodologia que seguidamente se enuncia, proposta por Fernandes (1993), tendo em consideração o nível de percepção do estudo:

1- Análise estrutural dos factores geocénóticos (solo, regime hídrico), definindo unidades homogéneas.

2- Subdivisão das unidades anteriormente definidas, de acordo com a tipologia do coberto actual, permitindo a definição de habitats actuais.

De forma realizar estes pontos Cruz et al. (1993) apresenta um método de abordagem acessível, designado análise paramétrica diferenciada. Este consiste, numa primeira fase, na diferenciação de estações ou parcelas homogéneas sob o ponto de vista das disponibilidades hídricas, características térmicas, pedológicas e litológicas.

Numa fase posterior procede-se à recolha do máximo de informação relativa ao tipo de estrutura biocénótica existente para cada unidade física, através de uma codificação. Desta

forma as unidades de uso resultantes aparecem descritas em termos de agrupamentos vegetais com indicadores ecológicos.

Com base na cartografia realizada, onde se utilizou um Sistema de Informação Geográfica, procedeu-se ao tratamento estatístico dos atributos das manchas de uso, através da importação dos valores respectivos para um programa de folha de cálculo.

Como atributos das manchas de uso consideraram-se a área e o perímetro. Para cada classe de uso calculou-se a frequência de manchas dentro da área estudada, a área total ocupada por cada tipo de uso, assim como parâmetros estatísticos referentes a cada atributo. Estes dados estão agrupados em três tabelas referentes a cada um dos momentos estudados, que se representam seguidamente (tabelas 5.1, 5.2 e 5.3).

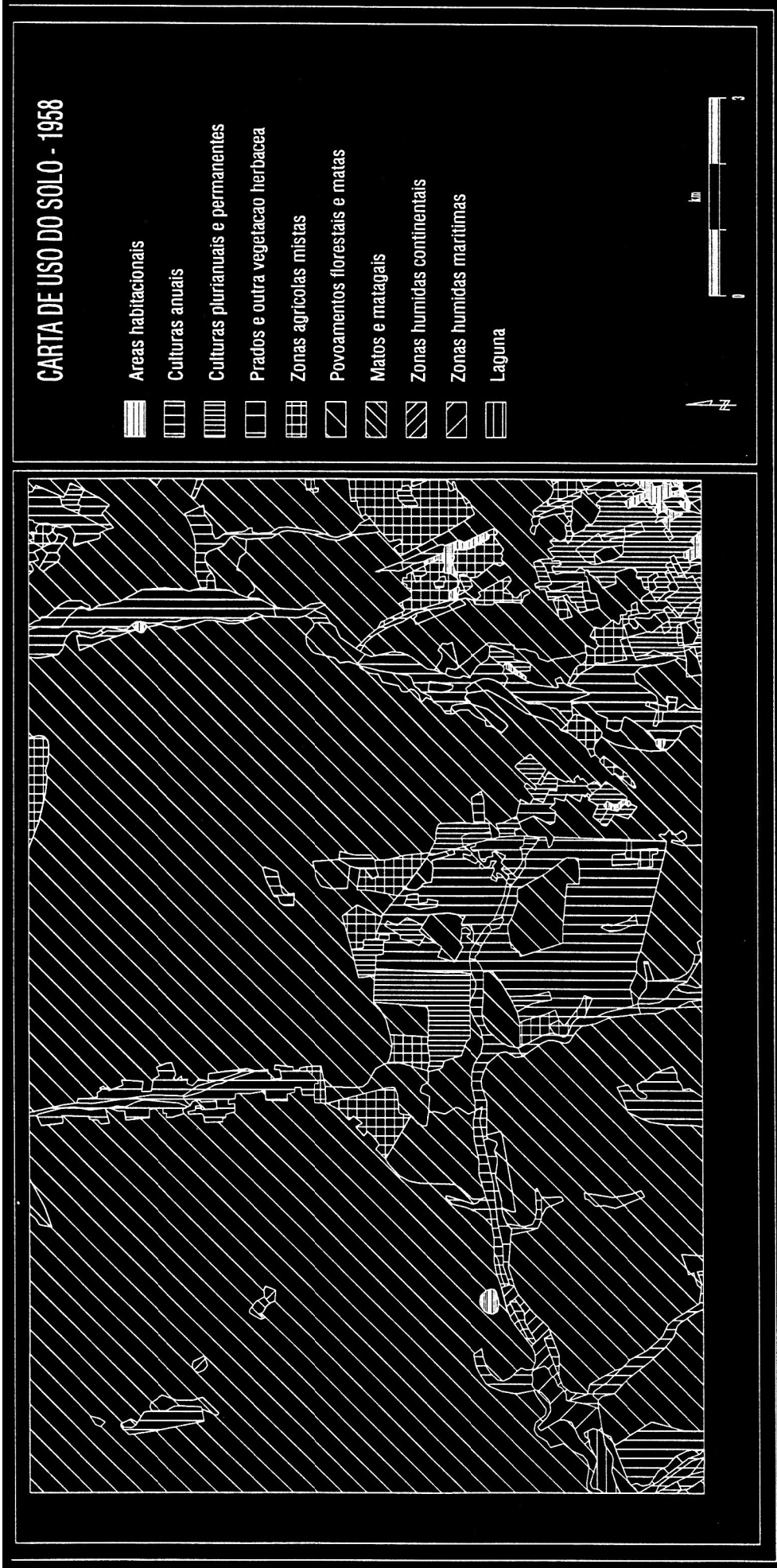


Fig. 5.1 - Carta de Uso do Solo em 1958 para a área estudada.

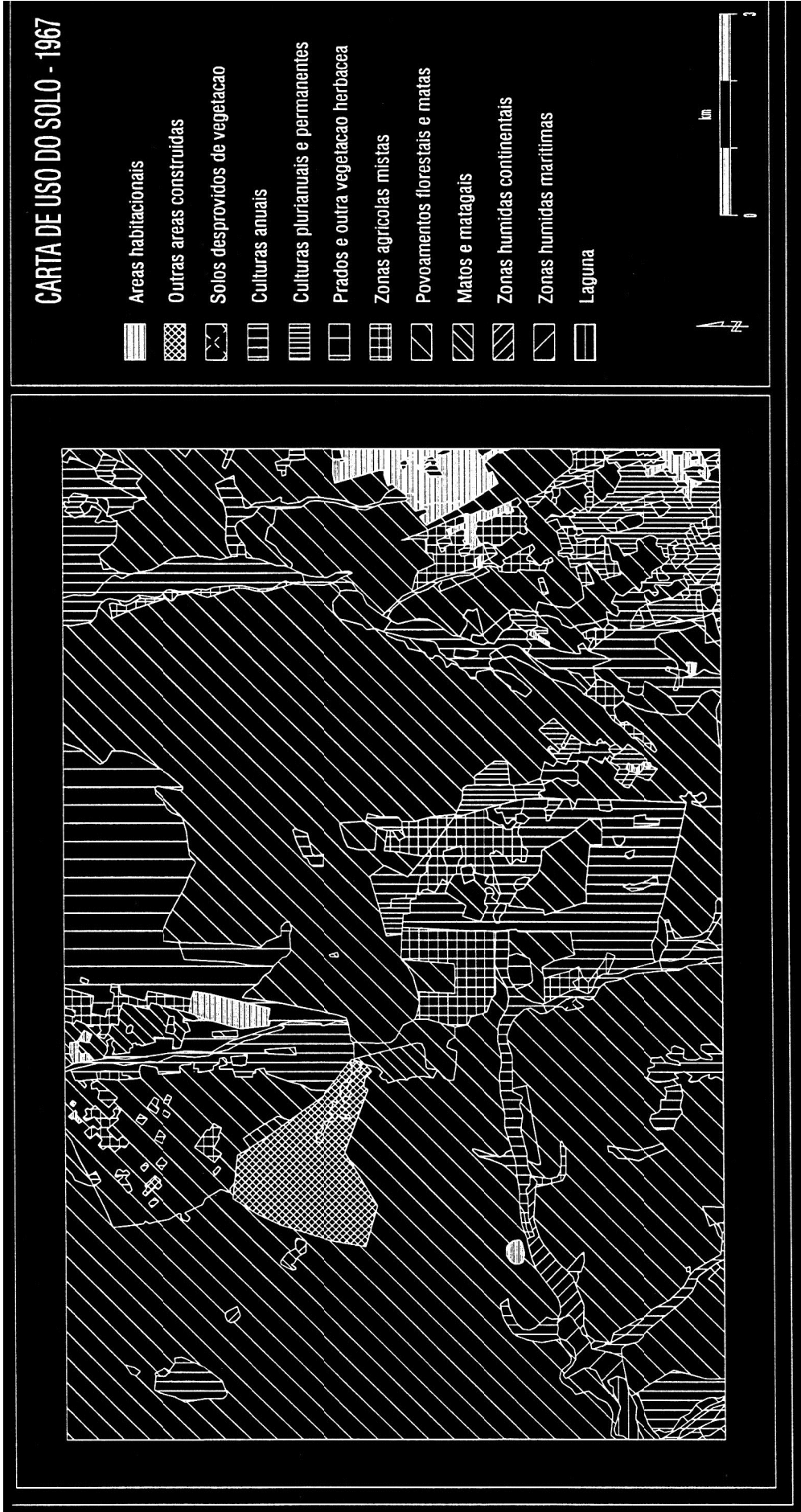


Fig. 5.2 - Carta de Uso do Solo em 1967 para a área estudada.

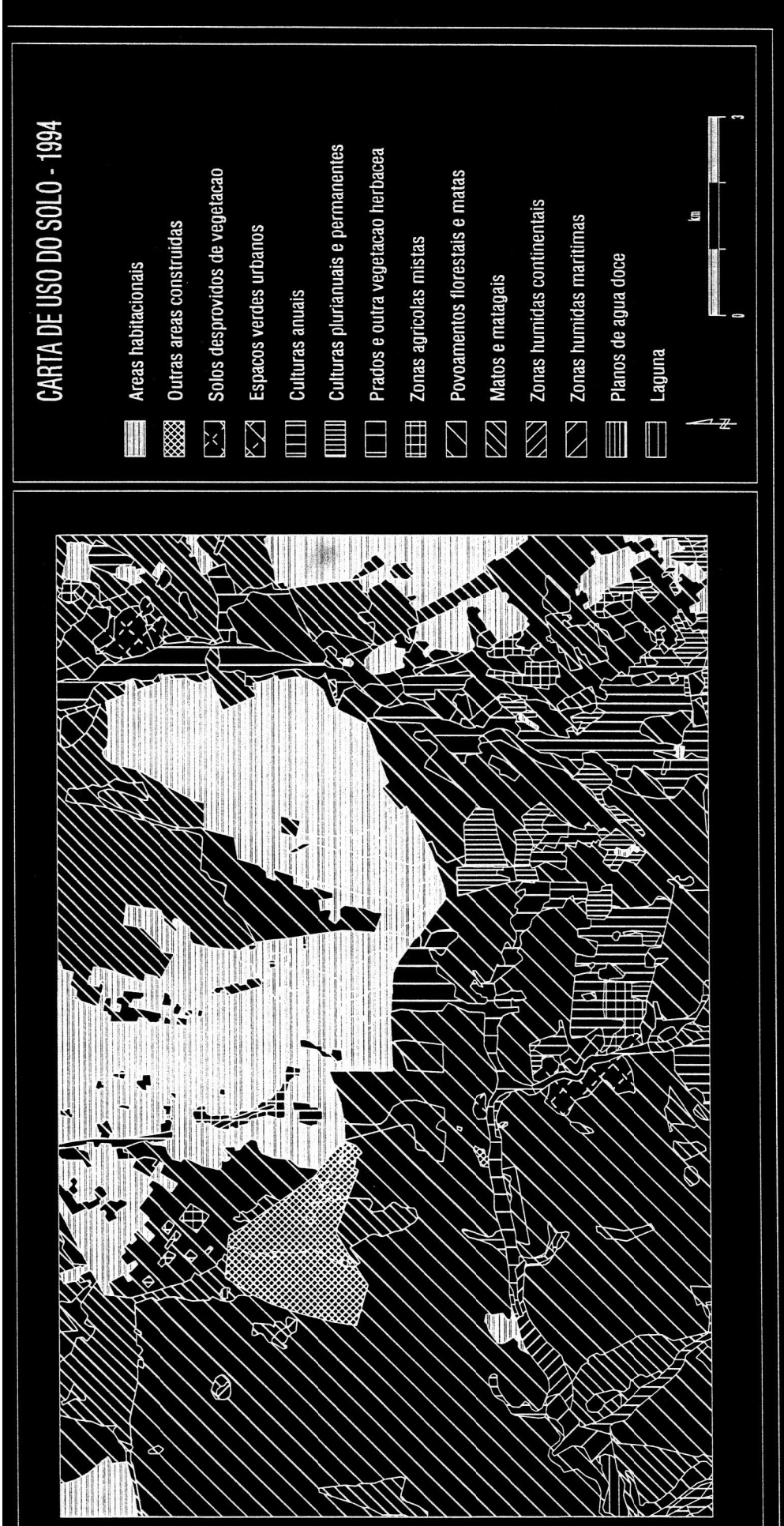


Fig. 5.3 - Carta de Uso do Solo em 1994 para a área estudada.

Tab. 5.1 - Dados estatísticos referentes às manchas de uso em 1958

USOS	FREQUÊNCIA	ÁREA TOTAL	ÁREA MÉDIA	ÁREA MÍNIMA	ÁREA MÁXIMA	SOMA PERÍMETROS	PERÍMETRO MÉDIO	PERÍMETRO MÍNIMO	PERÍMETRO MÁXIMO
1141	10	438228	43823	897	164872	11903	1190	156	4453
2111	44	9821791	223223	5013	2708273	123489	2807	327	15372
2112	16	899185	56199	5377	236149	26330	1646	312	5852
2130	8	1514071	189259	16173	944325	20957	2620	502	7126
2211	15	961088	64073	11574	221051	19264	1284	553	3347
2220	21	405103	19291	6396	61007	12825	611	347	1114
2230	10	1665640	166564	4082	1037831	24777	2478	294	11572
2250	1	767808	767808	767808	767808	4443	4443	4443	4443
2330	3	301923	100641	23009	146242	7092	2364	725	3771
2411	8	1097861	137233	43437	248892	16842	2105	1131	3959
2412	2	213730	106865	63211	150519	3038	1519	1441	1597
2413	3	924065	308022	17232	809088	8197	2732	602	5560
2414	1	204874	204874	204874	204874	2695	2695	2695	2695
2415	1	35370	35370	35370	35370	797	797	797	797
2416	1	46988	46988	46988	46988	1478	1478	1478	1478
2421	1	379312	379312	379312	379312	3187	3187	3187	3187
2423	1	225029	225029	225029	225029	2889	2889	2889	2889
2432	1	162626	162626	162626	162626	1702	1702	1702	1702
2433	1	69916	69916	69916	69916	1625	1625	1625	1625
2434	1	72727	72727	72727	72727	1238	1238	1238	1238
3121	3	1151860	383953	126325	820262	10427	3476	2299	4064
3131	25	70317781	2812711	12609	25871230	181926	7277	459	46679
3136	9	1130653	125628	7369	375918	14991	1666	399	3894
3137	1	16865	16865	16865	16865	681	681	681	681
3138	2	157854	78927	70550	87304	3222	1611	1379	1843
3141	10	2241757	224176	2460	982889	26870	2687	292	6105
3223	3	57377	19126	10374	33497	1814	605	459	869
4131	1	238279	238279	238279	238279	5208	5208	5208	5208
4132	2	43644	21822	20164	23480	1131	565	552	579
4211	1	295653	295653	295653	295653	3688	3688	3688	3688
5210	1	169204	169204	169204	169204	2115	2115	2115	2115

Tab. 5.2 - Dados estatísticos referentes às manchas de uso em 1967

USOS	FREQUÊNCIA	ÁREA TOTAL	ÁREA MÉDIA	ÁREA MÍNIMA	ÁREA MÁXIMA	SOMA PERÍMETROS	PERÍMETRO MÉDIO	PERÍMETRO MÍNIMO	PERÍMETRO MÁXIMO
1120	1	123078	123078	123078	123078	2816	2816	2816	2816
1121	1	164757	164757	164757	164757	1880	1880	1880	1880
1122	3	708236	236079	2902	694268	7422	2474	216	6684
1141	9	370998	41222	270	166083	10838	1204	84	4513
1142	1	279118	279118	279118	279118	2433	2433	2433	2433
1222	1	24733	24733	24733	24733	769	769	769	769
1250	1	99095	99095	99095	99095	3456	3456	3456	3456
1251	1	2114369	2114369	2114369	2114369	10029	10029	10029	10029
1311	1	28992	28992	28992	28992	820	820	820	820
2111	44	10408406	236555	4591	3496789	120881	2747	283	24765
2112	21	1230375	58589	5377	246056	33747	1607	312	5607
2130	3	986482	328827	20720	944328	8353	2784	568	7126
2211	15	972490	64833	7472	221014	18882	1259	352	3346
2220	21	420573	20027	6362	61425	13508	643	346	1196
2230	14	1691907	120850	34	1004082	26005	1857	27	11629
2330	3	61354	20451	2847	35497	1895	632	203	968
2340	5	5456037	1091207	20394	4974090	27995	5599	571	21859
2411	6	931577	155263	41776	328216	14403	2400	1074	5039
2412	1	97746	97746	97746	97746	2035	2035	2035	2035
2413	5	676556	135311	5502	324159	11643	2329	303	5448
2414	1	51588	51588	51588	51588	1754	1754	1754	1754
2415	2	179409	89704	35322	144087	3640	1820	794	2846
2416	1	31064	31064	31064	31064	1174	1174	1174	1174
2421	6	900085	150014	15172	654796	13748	2291	476	6262
2432	1	930384	930384	930384	930384	5334	5334	5334	5334
2433	1	69916	69916	69916	69916	1625	1625	1625	1625
2434	1	77088	77088	77088	77088	1227	1227	1227	1227
3121	2	331572	165786	126325	205247	6361	3180	2299	4061
3131	32	61095553	1909236	5302	19652928	206679	6459	336	45898
3132	1	46543	46543	46543	46543	883	883	883	883
3136	11	1188089	108008	8947	375950	16650	1514	443	3896
3137	1	16865	16865	16865	16865	681	681	681	681
3138	2	163849	81924	73852	89997	3108	1554	1524	1585
3141	11	2149616	195420	2460	977294	25767	2342	292	6062
3221	5	366642	73328	4726	259433	5263	1053	292	2570
3223	3	57386	19129	10374	33497	1814	605	459	869
3231	1	552437	552437	552437	552437	7527	7527	7527	7527
4131	1	370544	370544	370544	370544	5347	5347	5347	5347
4132	2	43644	21822	20164	23480	1131	565	552	579
4211	1	295696	295696	295696	295696	3691	3691	3691	3691
5210	1	169232	169232	169232	169232	2115	2115	2115	2115

Tab. 5.3 - Dados estatísticos referentes às manchas de uso em 1994

USOS	FREQUÊNCIA	ÁREA TOTAL	ÁREA MÉDIA	ÁREA MÍNIMA	ÁREA MÁXIMA	SOMA PERÍMETROS	PERÍMETRO MÉDIO	PERÍMETRO MÍNIMO	PERÍMETRO MÁXIMO
1120	7	16187808	2312544	20663	7660832	76387	10912	1037	39489
1121	7	2878963	411281	106674	1280508	29377	4197	1563	13406
1122	2	1320085	660043	58524	1261561	13525	6762	1415	12110
1141	11	602785	54799	8812	149359	13147	1195	376	3465
1211	1	27438	27438	27438	27438	777	777	777	777
1250	1	102337	102337	102337	102337	3453	3453	3453	3453
1251	3	1274640	424880	66268	1093356	8628	2876	1641	4833
1252	1	830573	830573	830573	830573	6058	6058	6058	6058
1311	7	619052	88436	30003	344972	8726	1247	682	3244
1312	2	49162	24581	6114	43048	1143	571	301	842
1330	2	313075	156537	53260	259814	4012	2006	1692	2320
1420	1	14796	14796	14796	14796	558	558	558	558
2111	21	4036490	192214	1400	1754729	51806	2467	153	16239
2112	10	802150	80215	5377	246057	18593	1859	312	5088
2211	11	918440	83495	20738	296190	14527	1321	707	2874
2220	12	187360	15613	6362	41941	6583	549	346	1184
2230	12	708298	59025	270	162301	13059	1088	84	1963
2330	10	3526915	352691	15230	1478882	47230	4723	630	19077
2411	1	52706	52706	52706	52706	1108	1108	1108	1108
2413	8	407511	50939	4591	178945	7890	986	291	2357
2415	1	69097	69097	69097	69097	1632	1632	1632	1632
2416	2	13316	6658	6287	7028	649	324	321	328
2433	1	293384	293384	293384	293384	3239	3239	3239	3239
2435	2	221846	110923	11956	209890	5843	2921	454	5389
3121	2	331569	165785	126325	205245	6422	3211	2299	4122
3131	65	42422350	652652	4387	17538356	237939	3661	264	42612
3136	6	368035	61339	8947	139138	6893	1149	443	1627
3138	3	639998	213333	84935	375924	7354	2451	1680	3895
3139	1	1093076	1093076	1093076	1093076	5608	5608	5608	5608
3141	9	1990817	221202	2460	1003208	22599	2511	292	6772
3213	2	50227	25114	20467	29761	2171	1086	852	1320
3221	22	11444962	520226	2082	4577934	89195	4054	191	21698
3223	6	100488	16748	4396	33558	3426	571	264	978
3231	13	1252095	96315	13136	352105	19475	1498	454	3137
4131	1	348023	348023	348023	348023	4497	4497	4497	4497
4132	2	47065	23533	20164	26901	1181	590	552	629
4211	1	295696	295696	295696	295696	3691	3691	3691	3691
5122	2	18593	9296	5890	12703	756	378	316	440
5210	1	169232	169232	169232	169232	2115	2115	2115	2115

Com base nas tabelas referidas procurou-se ilustrar a variação ocorrida ao longo dos três momentos temporais em termos de área ocupada pelos 5 principais agrupamentos de usos, assim como a sua frequência. Os agrupamentos considerados correspondem ao primeiro dígito da *Classificação dos Usos do Território e dos Habitats de Portugal Continental - Projecto INASP* (Cruz et al., 1993). Como resultado obtiveram-se os gráficos que se apresentam nas figuras 5.4 e 5.5.

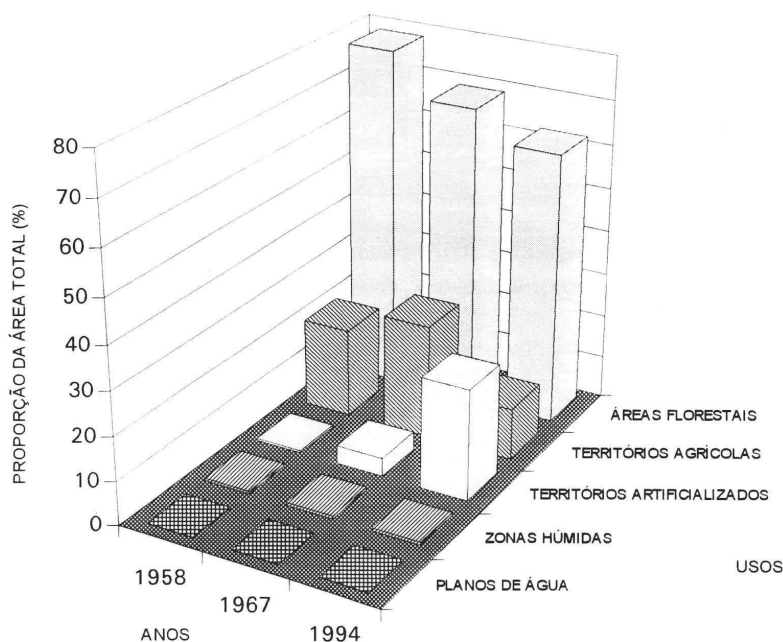


Fig. 5.4 - Variação da área ocupada pelos agrupamentos de uso principais.

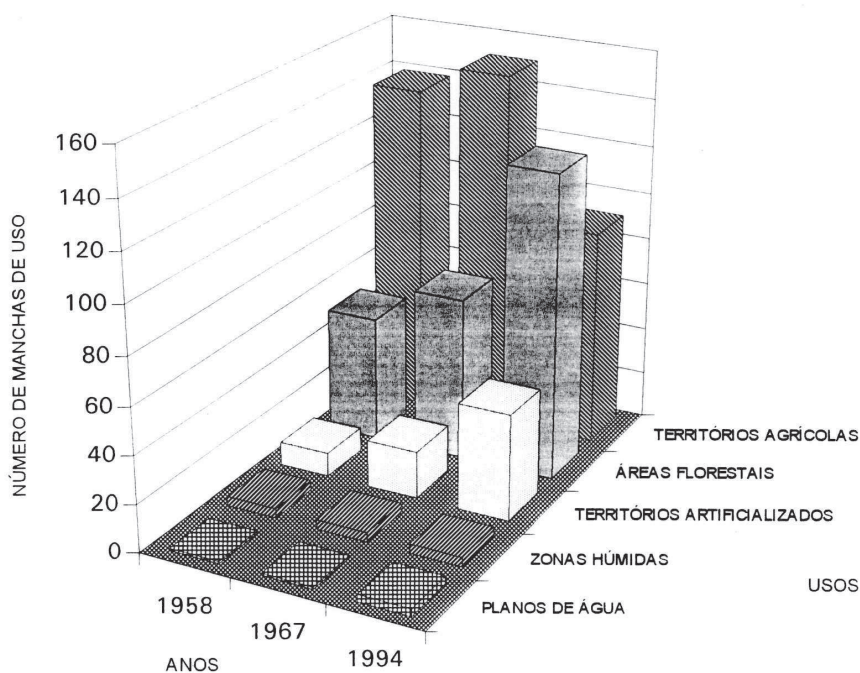


Fig. 5.5 - Variação da frequência dos agrupamentos de uso principais.

A partir da análise da figura 5.4 relativa à variação da área ocupada pelos principais agrupamentos de usos na área de estudo, pode-se afirmar que ao longo do período de tempo estudado assistiu-se a um aumento da ocupação do território por estruturas artificializadas, existindo, em contrapartida uma redução da área ocupada por estruturas florestais e agrícolas.

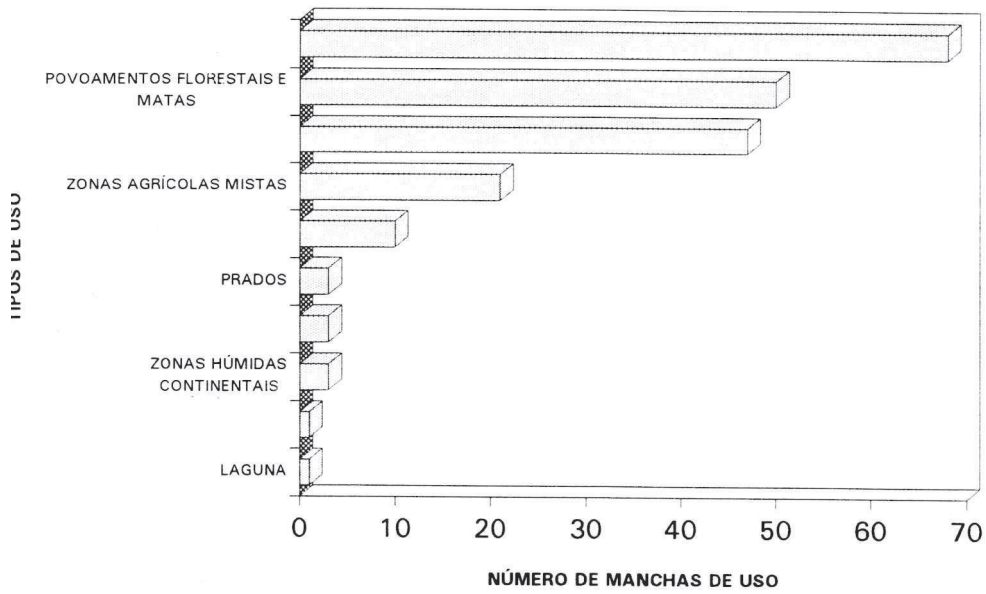
A Figura 5.5 por sua vez ilustra a variação da frequência dos agrupamentos de usos no território estudado. Neste gráfico observa-se uma redução do número de manchas de uso agrícola e um aumento do número de manchas florestais e de territórios artificializados.

A análise combinada dos dois gráficos complementada com a observação da cartografia elaborada permite fazer algumas considerações acerca das alterações estruturais a uma escala mais abrangente. Assim, as alterações mais significativas que ocorreram no território nos últimos 36 anos foram as seguintes:

- Redução da área ocupada por manchas florestais, conjugada com um aumento do número de manchas correspondentes a manchas residuais da classificação estrutural de Forman et al. (1986) originadas por perturbações existentes na área circundante, predominantemente tecido urbano.
- Redução do número de manchas agrícolas e da sua área correspondente, sintomático de um abandono dos territórios agrícolas.
- Aumento da área ocupada por territórios artificializados, essencialmente com vocação para habitação urbana, sendo a área ocupada por este tipo de estruturas superior à área ocupada por territórios agrícolas. Esta tendência irá manter-se devido essencialmente à melhoria dos acessos rodoviários e a conseqüente redução do tempo de deslocação até aos principais pólos urbanos localizados no Norte da Península.

As figuras seguintes são referentes à frequência e ocupação dos agrupamentos de uso no território estudado, correspondentes aos dois primeiros dígitos da *Classificação dos Usos do Território e dos Habitats de Portugal Continental* - Projecto INASP (Cruz et al., 1993).

FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE USO NO ESPAÇO - 1958



ÁREA OCUPADA PELOS TIPOS DE USO - 1958

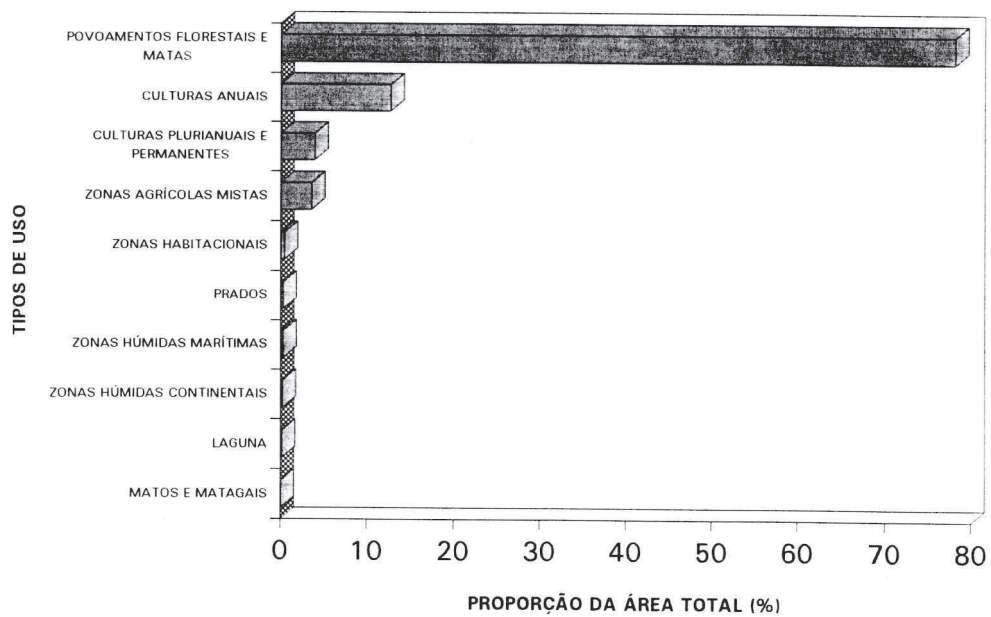
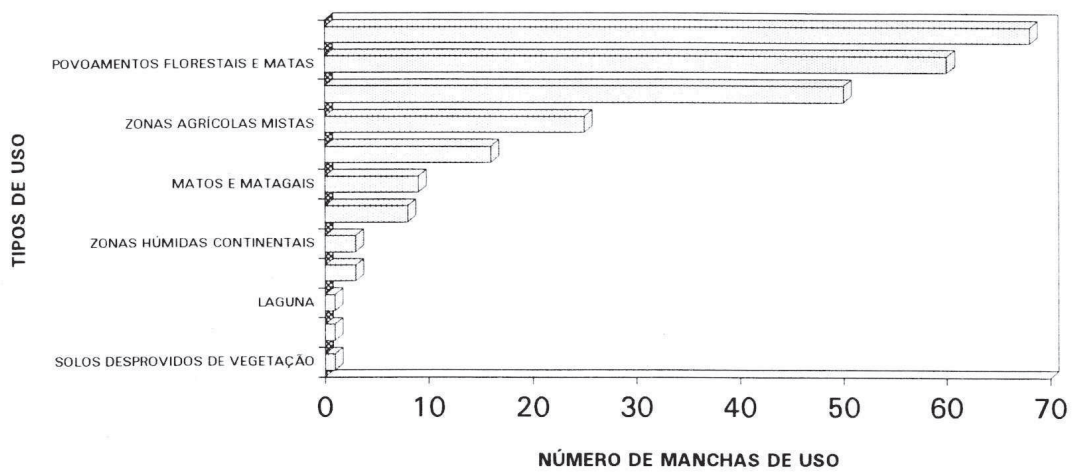


Fig. 5.6 - Frequência e ocupação das unidades de uso no território em 1958

FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE USO NO ESPAÇO - 1967



ÁREA OCUPADA PELOS TIPOS DE USO - 1967

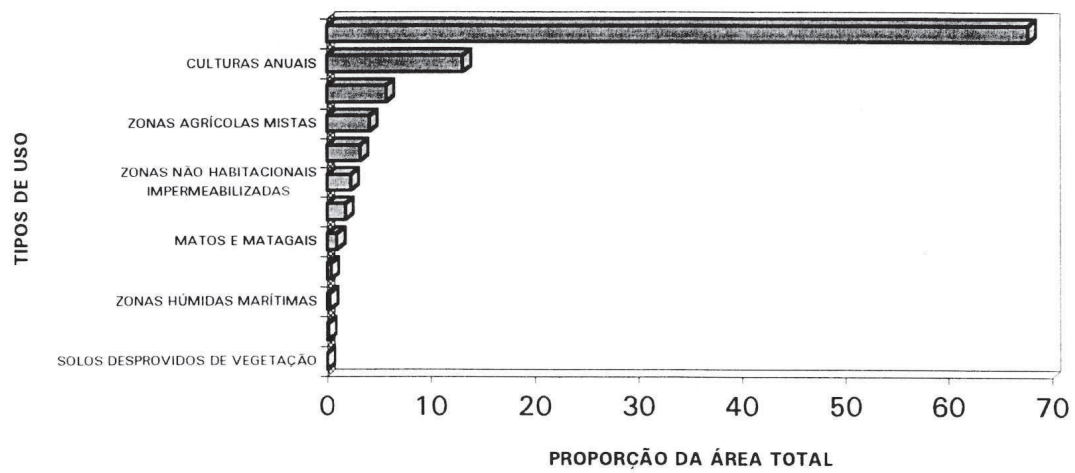
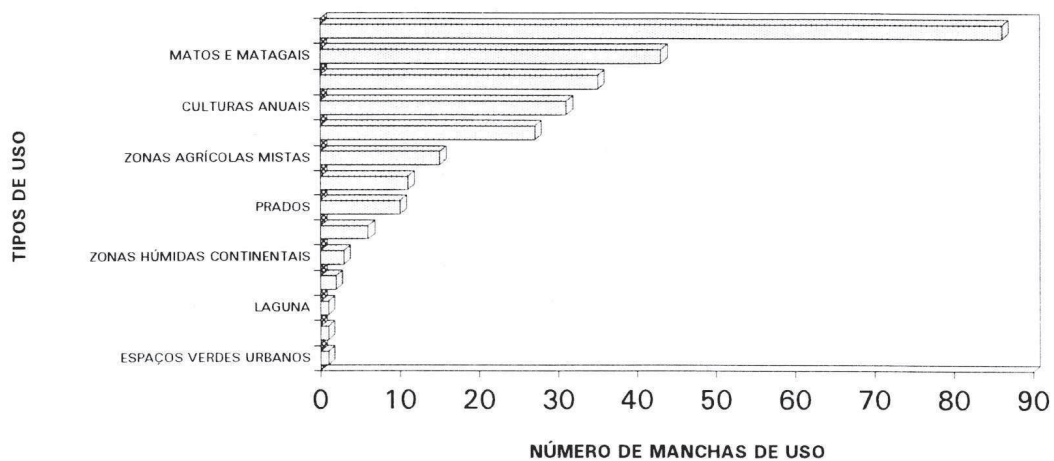


Fig. 5.7 - Frequência e ocupação das unidades de uso no território em 1967

FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE USO NO ESPAÇO - 1994



ÁREA OCUPADA PELOS TIPOS DE USO - 1994

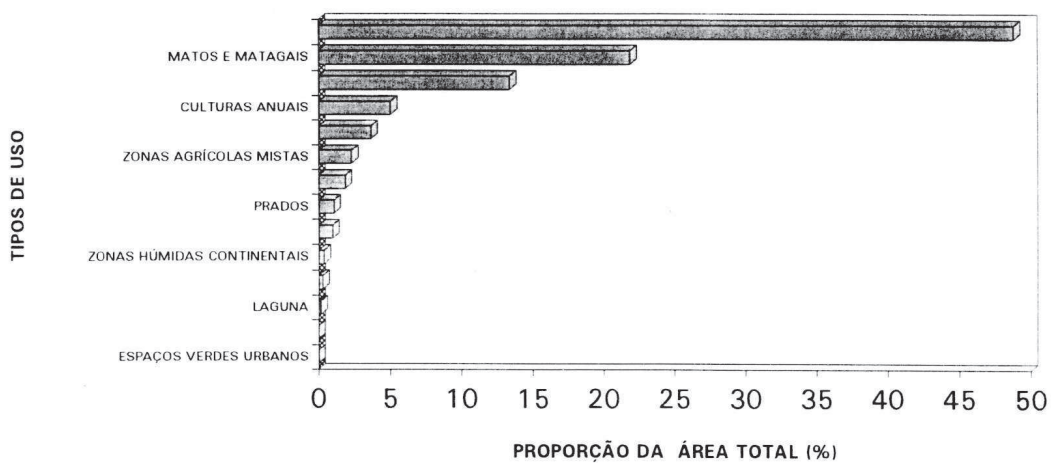


Fig. 5.8 - Frequência e ocupação das unidades de uso no território em 1994

6. DESCRIÇÃO HISTÓRICA DA OCUPAÇÃO HUMANA NO TERRITÓRIO

Os vestígios mais antigos do povoamento na Península de Setúbal são inferidos da toponímia, com nomes de origem árabe, caso de Almada e Alcochete, embora não existam outros dados reveladores da sua importância na organização do espaço. O foral de 1170 dado a Almada, determina a obrigação dos mouros forros quanto às vinhas, aos figos e ao azeite da coroa, revelando a importância destas culturas na região, assim como os cereais e outras árvores de fruto.

Não existem relatos da existência de outras povoações na margem sul do Estuário do Tejo, todavia encontram-se indícios da existência, no século XIII, de povoados ribeirinhos a leste de Coina, fazendo parte de uma paróquia com sede no interior da Península, numa pequena eminência entre "Alcouxhete e Aldea Galega (actual Montijo)".

Topónimos de origem italiana, como Sabonha, derivam, por certo, da colonização feita pelas ordens religiosas que incluíam freires italianos, cabendo à ordem de Santiago a tutela de uma região com Palmela como cabeça de mestrado, limitada a Norte por Coina, e Alcochete, e incluindo Almada.

Existem outras referências que levam a crer, como factor de povoamento na extremidade oriental, situada a norte da península, uma forma de exploração do tipo latifúndio. Estas herdades eram doadas pelo rei a fidalgos, muitas vezes estrangeiros.

Presume-se que esta organização do espaço se tenha estendido a partir da costa da secção leste do Estuário do Tejo, tendo associado a ela um aglomerado habitacional dependente da empresa agrícola.

Conforme vão abandonando os produtos da charneca e do pinhal, as povoações litorais viram-se para outros usos já há muito tempo existentes na região, caso da vinha e das salinas.

As primeiras notícias referentes ao cultivo de vinha são do século XII, no foral citado dos mouros forros, tendo uma grande importância na economia local, durante os séculos XIII e XIV. Importância essa que veio a decrescer posteriormente devido a razões de conjuntura económica interna e externa, nomeadamente a concorrência do vinho do Porto, no final do século XVII. No entanto, apesar do decréscimo acentuado do seu valor, as áreas ocupadas por vinhas continuaram a aumentar na margem sul do Estuário (Cruz, 1973).

Das culturas tipicamente mediterrâneas, a videira foi o elemento caracterizante da paisagem rural do norte da Península, sendo a Oliveira característica dos solos calcários existentes a oeste de Almada, assim como da região de Palmela, em parte por influência dos mouros.

Quanto às primeiras indicações relativas às conversões dos sapais contíguos ao Estuário do Tejo, em salinas, estas datam do século XIII, sob a alçada da ordem de Santiago.

A margem sul do Tejo, englobada no Concelho do Ribatejo, evoluiu em termos populacionais, a partir das paróquias e herdades, com o aparecimento de núcleos próximos do estuário, entre meados do século XIII e princípios do século XIV, generalizando-se a partir de meados do século XV, com a atribuição de forais a várias povoações ribeirinhas.

Durante a Idade Média a Península de Setúbal caracterizou-se pela existência de uma grande extensão de mato entre a Arrábida e a margem sul do Estuário do Tejo, conforme sugere uma descrição da Coutada Velha feita no reinado de D. Fernando, em 1381, e que compreendia um itinerário, da foz da Marateca pela Ribeira acima por Cabrela, até à Ribeira de Canha, seguindo pelo Vale Longo até Sesimbra e pela Serra da Arrábida até Almada, referindo-se à zona de Palmela como estando ocupada por pinhais e sobreirais.

Estes matos correspondiam a charnecas do tipo mediterrâneo, dominadas por quercíneas de porte arbóreo, provavelmente sobreiros e azinheiras, com subcoberto constituído por carrasco, estevas, cistos e tojos; constituindo coutadas, pertença de fidalgos e da realeza.

Enquanto as suas franjas, pertencentes aos Concelhos eram substituídas por sistemas agrícolas, as coutadas eram mantidas, apesar das queixas apresentadas pelo povo contra o seu número exagerado, continuando a existir, entre outras, uma entre Alcochete e a Chamusca, limitada a sul por Azeitão e Sesimbra.

No entanto, devido ao efeito da pressão demográfica e às necessidades energéticas existentes na região de Lisboa, em termos de lenha e carvão, deu-se lugar a uma destruição do matagal, com uma redução das áreas de charneca, passando os terrenos arenosos de baixa fertilidade a ser ocupados por vinhas ou pinhais, restringindo-se a prática das culturas arvenses aos solos aluvionares, mais ricos, em áreas próximas de povoações, onde existia uma maior rentabilidade desta cultura.

Deu-se, nesta época, lugar ao desenvolvimento dos pinhais bravos, cujo cultivo teria sido introduzido em duas fases distintas. Esta espécie, que se pensa que já existia de forma espontânea nas áreas mais litorais da Península de Setúbal, foi substituindo, já no final do século XIV, as matas dominadas por carvalhos de folha persistente que iam sofrendo debastes.

Tal deve-se ao facto do pinheiro bravo apresentar um rápido crescimento e se adaptar bem aos solos arenosos com um baixo fundo de fertilidade, onde não era possível introduzir culturas arvenses; assim como à necessidade de responder às necessidades de madeiras com qualidade suficiente para construção, continuando a existir o aproveitamento de lenha como combustível, recorrendo-se para tal às espécies constituintes do sub-bosque e às ramadas do pinhal.

No entanto, foi no início do século XVIII que apareceram várias referências relativas à implementação dos pinhais na Península, tendo sido ordenado oficialmente, em 1731, aos municípios da margem sul do Tejo, que se procedesse à sementeira de pinhais nos terrenos baldios, recomendando-se igual procedimento nos terrenos incultos propriedade de particulares.

Daí resultou a combinação de pinhais com charnecas e matagais, realizando-se um aproveitamento misto, onde assentava a economia dos concelhos da Península, apresentando uma maior importância em Alhos Vedros, Moita e Alcochete, onde se encontravam os principais fornos, assim como os portos de onde partiam as embarcações que transportavam a lenha para Lisboa.

Este aproveitamento de produtos florestais, foi o principal meio de subsistência das populações aí instaladas. No entanto, à medida que as charnecas cediam lugar ao espaço agrário, a importância económica dos produtos florestais diminuía.

Posteriormente, no século XIX deu-se seguimento a uma política de arborização a nível governamental, substituindo a que incentivava os plantios particulares, virando-se sobretudo para a florestação de areais e zonas húmidas sem dono, caso das plantações realizadas na Trafaria e na Costa da Caparica.

Assim assistiu-se a um aumento progressivo das áreas ocupadas por pinhal em toda a Península, descrevendo-se num relatório datado de 1868 a seguinte situação: "...n'esta península bellos pinhaes e matas de outra natureza, que formam duas importantes faxas: uma correndo dos médões d'Adiça até à bella mata de Rilvas, passando pela aldeia de Coina; a outra começando nos pinhaes do Calhariz e de Sant'Anna, ao NO de Cezimbra, passando em Azeitão, e indo ligar com os sobreiraes e pinhaes que descem da serra de Palmella para o Pinhal-Novo. Todas estas matas occuparão uns 25 a 30 mil hectares, isto é, proximamente um terço da área da península..." (*Relatório acerca da arborisação Geral do*

Paíz, 1868, pp.179-180). No mesmo documento dá-se conta da existência de uma porção de terreno inculto a oeste da Ribeira de Coina, com mato rasteiro, numa extensão de 6 a 7 mil hectares.

No respeitante aos usos no sul da Península, nas áreas de afloramentos rochosos do Maciço Arrábico, estes foram sempre limitados pelo relevo, sendo apenas explorados, com fins agrícolas, os solos detríticos das zonas de vale e colinas, nomeadamente os terrenos da baixa de Palmela, uma faixa de terreno a norte da Arrábida, arredores de Setúbal e o planalto situado entre Santana e o Cabo Espichel.

Os primeiros vestígios de povoamentos no sul da Península datam do Neolítico, tendo desde muito cedo, existido a desmatação das áreas situadas nos vales, para a agricultura e pastorícia.

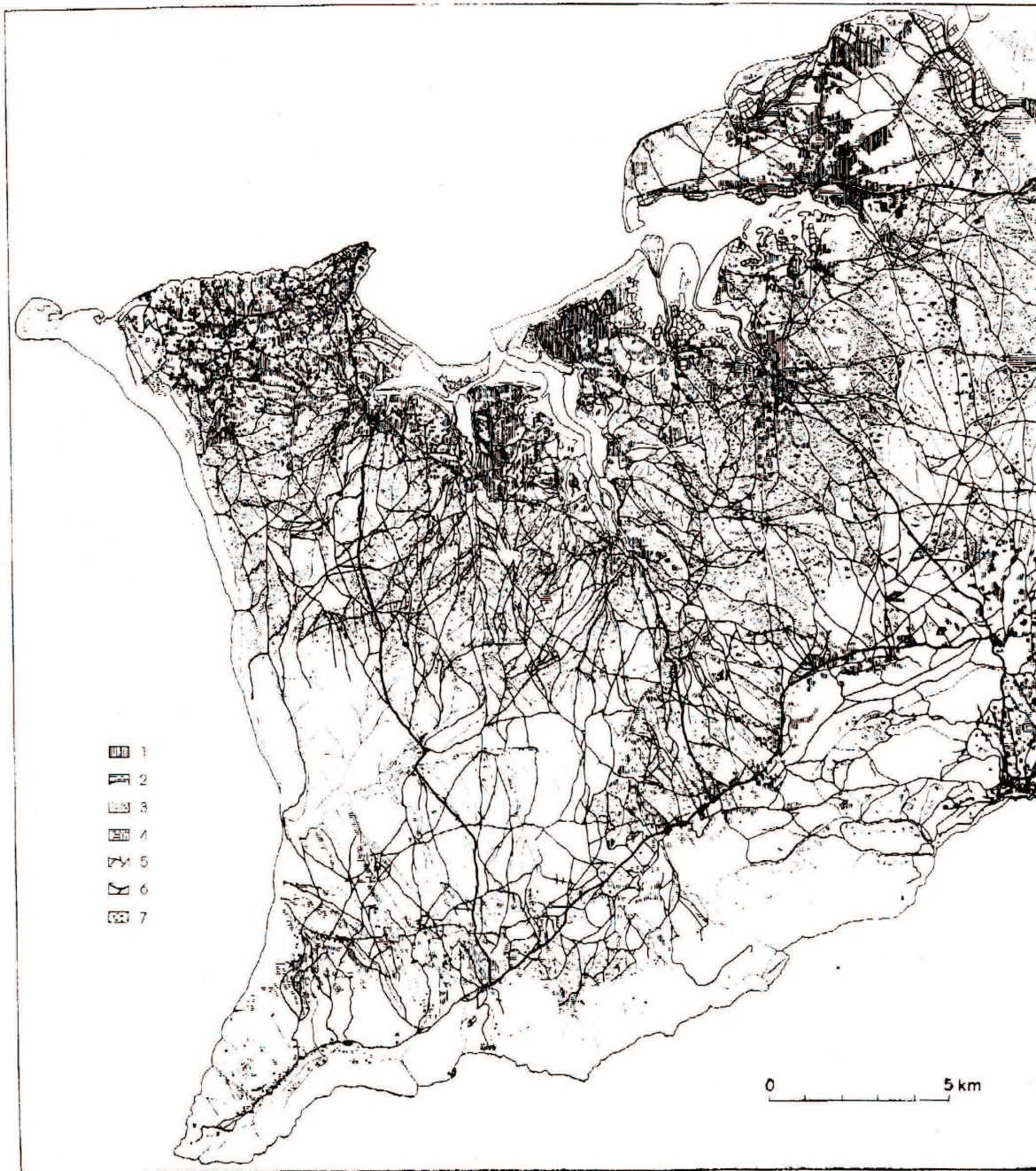
A Serra da Arrábida revestida por um bosque de difícil acesso, não sofreu qualquer tipo de arroteia, funcionando como coutada. No entanto, devido às queixas dos lavradores a respeito das investidas de animais selvagens que povoavam a serra, nomeadamente ursos, javalis e lobos; foi descoutada a encosta setentrional da Serra, nos finais do século XVIII, e posteriormente cultivada (Ribeiro, 1935).

Apesar das várias medidas legislativas que se foram tomando, de forma a proteger os bosques, nomeadamente os forais de Sesimbra e Palmela, a arroteia continuou a ser feita, muito por culpa da permissividade das leis, que previam penas muito leves, prova da pouca importância dada à conservação das matas.

No entanto, graças à tomada de várias medidas contra o lançamento de fogos e arroteias, durante o reinado de D. João II e D. Manuel, foi possível manter num estado relativamente conservado os arvoredos de muitas áreas da Serra da Arrábida, embora espécies animais como o lobo e o javali se tenham extinguido durante o século XIX.

Os matos baixos existentes ao longo do Maciço Arrábico surgiram como resultado de acções antropozógenas relacionadas com a pastorícia, corte de arbustos para usos agrícolas e queimadas, resultando daí os carrascais em solos calcários, típicos de muitas das encostas arrábicas.

No início do século XIX dominavam as policulturas de sequeiro, onde se conjugava a vinha e as culturas cerealíferas, com as árvores de fruto. Da análise de um mapa elaborado em 1815 por Neves Costa (ver Fig. 6.1), e referente à distribuição dos usos na Península, constata-se que as culturas situam-se numa faixa envolvente da cadeia arrábica, sendo o terreno aproveitado, essencialmente, para vinhas, com os vales aluviais ocupados por culturas cerealíferas.



1. Vinhas, 2. Fazendas, 3. Pinhais, 4. Marinhas, 5. Rios, 6. Estradas, 7. Casario. Em branco terras de charneca e incultos.

Fig. 6.1 - Carta dos usos na Península de Setúbal em 1815 (extraído de Cruz, 1973)

Nos finais do século XIX, início do século XX, deu-se uma conversão nos sistemas agrários, seculares na Península, de fazendas nas terras baixas, onde se praticava a cultura cerealífera, rodeadas por vinhedos e pinhais. Pois, muito por influência de várias pragas que afectaram as vinhas, assim como devido a sucessivas conjunturas, as vinhas começaram a ser substituídas ou a existir em consociação com outro tipo de culturas, diversificando o arranjo espacial.

Este incremento da diversidade de culturas, deveu-se, em grande parte, à introdução de novas técnicas culturais, com a incorporação de estrumes nos solos mais pobres. Estas fertilizações aumentavam os custos de produção, que eram apenas compensados pelo cultivo de produtos bem cotados. Incrementou-se, nessa altura, as culturas de regadio, nomeadamente de espécies hortícolas, caso da batata e de leguminosas, e de pomares; introduzindo-se a cultura do arroz nos vales fluviais.

Mais recentemente, por volta dos anos 20, deu-se um grande desenvolvimento demográfico na Península, muito por influência da melhoria das redes viárias e dos sistemas de transporte, assim como à industrialização crescente da margem sul do Estuário do Tejo, com a instalação de vários complexos industriais.

Este processo de crescimento aumentou significativamente com a construção da ponte sobre o Tejo, tendo como resultado uma expansão dos aglomerados habitacionais existentes na Península, assim como o aparecimento de vários núcleos de construção desordenada.

Teve também como consequência um aumento da dependência em relação a Lisboa, com um incremento das migrações pendulares diárias entre as duas margens, dando-se, igualmente, uma procura com fins recreativos das praias situadas na Costa da Caparica.

Este processo revela-se actualmente irreversível, com a melhoria das redes viárias dentro da Península, assistindo-se a um alargamento das áreas habitacionais e industriais de uma forma desordenada em toda a Península, tendo como efeito uma degradação generalizada do sistema biofísico.

7. ANÁLISE ESTRUTURAL E FUNCIONAL DAS UNIDADES HOMOGÊNEAS DE USO

7.1. INTRODUÇÃO

A presente análise desenvolve-se em passos sucessivos:

- Caracterização da estrutura estável da paisagem
- Caracterização da estrutura circunstancial da paisagem
- Caracterização das estruturas homogêneas de uso

que permitirá determinar um quadro de referência para a avaliação funcional da área de estudo.

O primeiro passo consistirá na análise estrutural e funcional da estrutura ecológica da área de estudo e na determinação do modo como condicionam a natureza do território.

O segundo passo determinará a natureza da estrutura e funções do quadro de uso funcional da área de estudo e determinará o modo como é ou não condicionado pela estrutura estável.

O terceiro passo avaliará as áreas que apresentam formas de condicionamento estrutural e funcional tendencialmente homogêneo e avaliará o condicionamento resultante da funcionalidade espacial da área de estudo.

7.2. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA ESTÁVEL DA PAISAGEM

A análise da carta ecológica da área de estudo (Fig. 3.8) permite observar um conjunto de características que importa relevar:

- Existe uma clara hierarquização dos factores determinantes da estrutura ecológica: a componente aluvionar e a geomorfologia associada determina uma diferenciação muito nítida nas condições ecológicas regionais com a definição de fronteiras nítidas. O mesmo já não acontece relativamente à diferenciação entre formações dunares não consolidadas e as formações de arenitos ou entre as zonas claramente encharcáveis e as de freático superficial.
- A matriz da área de estudo é constituída pelos terrenos predominantemente arenosos do quaternário, do Plistocénico e do Pliocénico, que originam regossolos e solos podzolizados. Esta matriz é subdividida pelos terrenos de arenitos e conglomerados do Plistocénico que dão origem a solos litólicos não húmicos de fertilidade ainda mais reduzida devido a dificuldades no desenvolvimento radicular.
- Além dos corredores de recursos constituídos pelos vales aluvionares é possível observar manchas de recursos claramente individualizadas na zona de afloramento do freático do Pinhal do Arneiro, envolvidas por uma mancha de recursos menos clara correspondendo a um gradiente de disponibilidade hídrica menos marcado e caracterizado por oscilações intra-anuais muito marcadas entre situações de encharcamento e situações de xericidade muito acentuada. As manchas de recursos correspondentes aos solos coluvionares do sopé da Serra não apresentam uma diferenciação morfológica clara, verificando-se, contudo, que do ponto de vista do balanço hídrico, apresentam valores de disponibilidade francamente diferenciados dos terrenos arenosos envolventes. O mesmo se verifica com os podzóis hidromórficos do Brejo do

Clérigo que determinam uma clara mancha de recursos marcada pela hidrofilia.

Em termos funcionais verifica-se que a dinâmica regional não é muito marcada, predominando uma exportação moderada ao longo dos vales efluentes. Ocorrem algumas zonas de retenção local como as micro-bacias endorreicas do Pinhal do Arneiro e do Pinhal dos Limas (estas hoje completamente alteradas pela urbanização aí realizada), ou, na forma de zonas de retenção parcial no Brejo do Clérigo e no Brejo Seco e Peru (estas últimas muito menos marcadas).

As bacias afluentes ao Tejo sofrem a influência de precipitações indirectas associadas aos nevoeiros e neblinas que aí ocorrem frequentemente nas manhãs de Inverno, originando alguma humidade acessória.

7.3. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA CIRCUNSTANCIAL DA PAISAGEM

Analisando a actual estrutura de uso da Península de Setúbal, como por exemplo foi caracterizada no quadro do programa CORINE Land-Cover (Fig. 7.1) é possível verificar a ocupação tendencial da matriz de arenitos com urbanização progressivamente mais densa, acompanhada do desenvolvimento de faixas de urbanização/industrialização ao longo dos eixos das EN 378, 379, 370-2 e 10.3 além do recente estabelecimento do grande pólo industrial de Penalva, que veio sedimentar um forte eixo de alteração do quadro de uso do território entre a Quinta do Anjo e a área de Coima /Barreiro.

Simultaneamente, é possível observar que a paisagem se encontra organizada de acordo com a estrutura constante da Fig. 7.2, onde é possível observar uma ampla matriz de Pinhal estendendo-se, com maior ou menor densidade, desde os Montes de Almada até à zona do Meco/Aiana no litoral e Santana/Maçã no interior e que, para Este, se torna progressivamente mais esparsa sendo substituída por uma matriz de matos que, com a utilização agrícola vão marcar o uso predominante dos terrenos de gândara.

A Sul, a matriz da Serra da Arrábida mantém a sua identidade, caracterizada por importantes manchas de vegetação natural no fulcro da serra (Maciços do Risco e do Formosinho) envolvidos por mosaicos de formações de mata, matos e usos agrícolas com algumas manchas significativas de degradação devido às extensas pedreiras existentes em Pedreiras e Picoto.

Interrompendo a grande matriz da Gândara observam-se, como já referido, manchas crescentes de urbanização/industrialização, que, pelo sua dissemelhança estrutural e pelo nível de perturbação e alteração dos habitats nelas verificado, constituem faixas/barreira, que determinam o progressivo isolamento das áreas situadas a Oeste. Este isolamento, é aliás comprovado pelos dados relativos à regressão de certas espécies associadas à matriz de mata pouco fragmentada.

Além destas grandes alterações estruturais no centro da Península importa ainda referir as perturbações determinadas pela expansão das zonas de extracção de inertes no maciço arrábido, as quais determinam, através da destruição directa de habitats e da perturbação de habitats vizinhos uma ameaça muito significativa à viabilidade dos habitats hipercálicos das escarpas sul do maciço e determinam o isolamento de algumas manchas de matagal sobre formações jurássicas, como acontece entre o Risco e Sesimbra.

É neste quadro de generalizada perturbação estrutural da ecologia da Península que convém analisar a evolução da estrutura de uso da área de estudo.

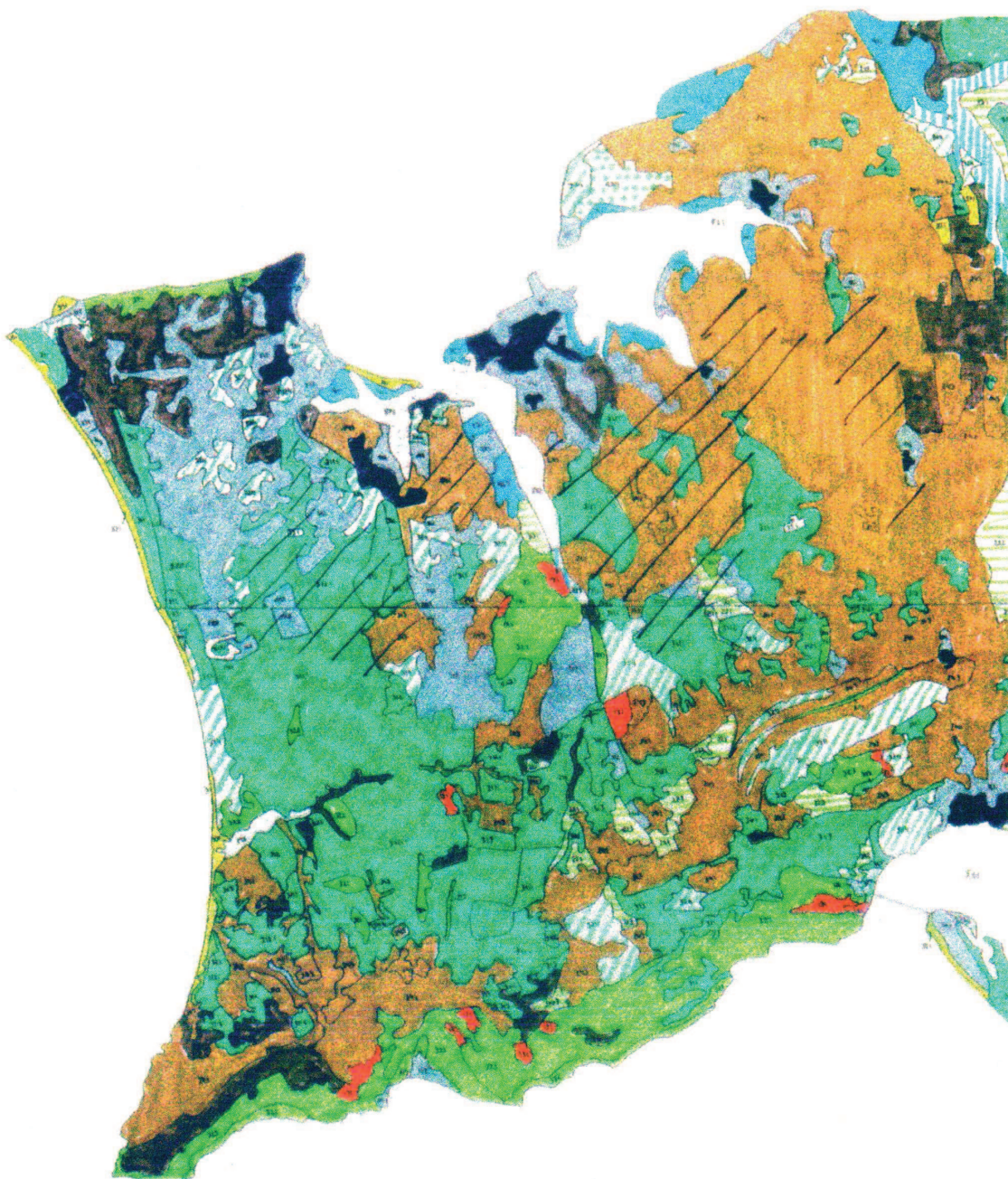


Fig. 7.1 - Uso da Península de Setúbal em 1985 (CORINE Land Cover)
(Em linhas oblíquas estão representadas zonas de maior densidade urbana)

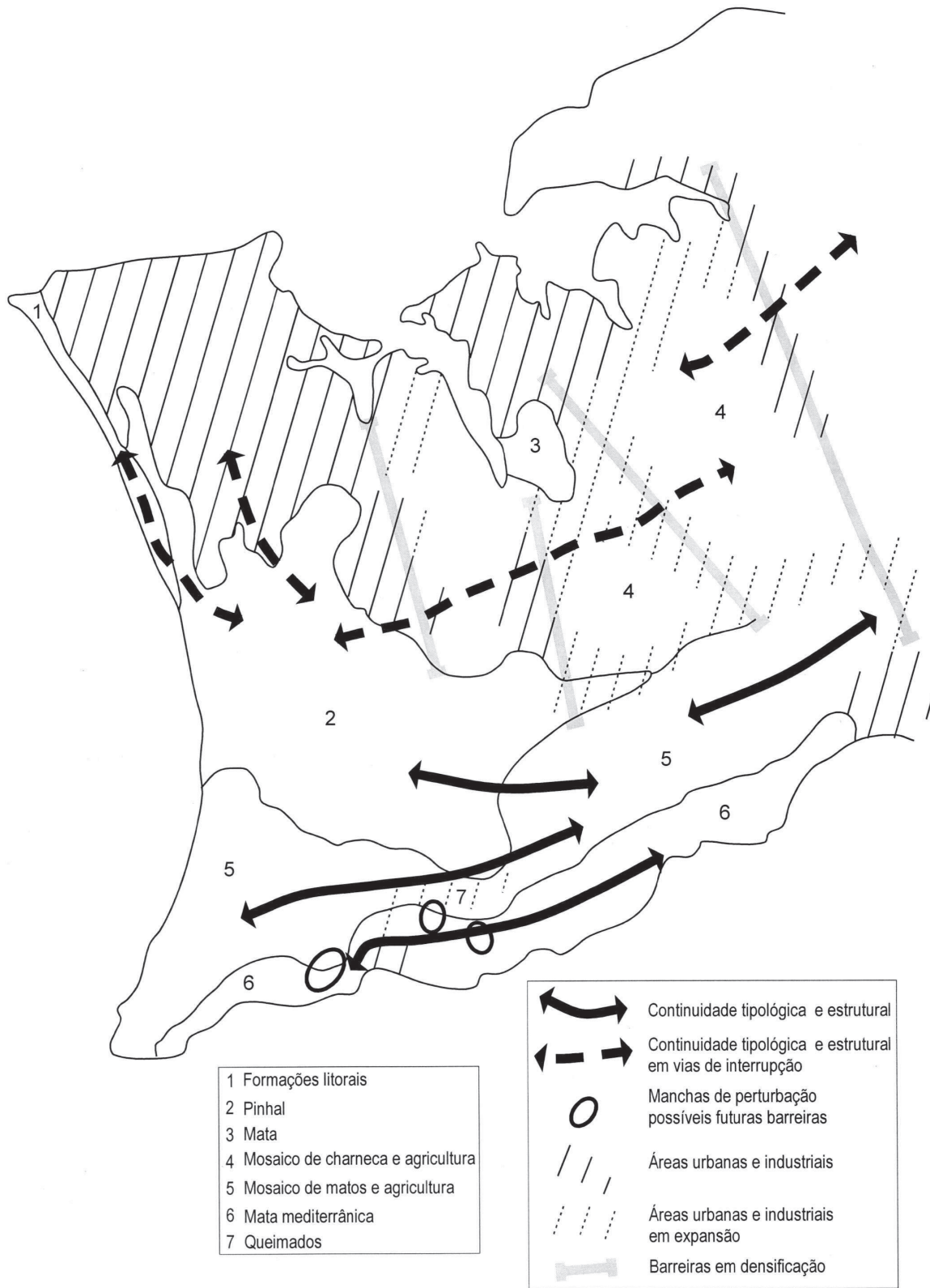


Fig. 7.2 – Estrutura ecológica funcional do quadro de uso da Península de Setúbal em 1985

A paisagem em análise, situada na planície central da península de Setúbal, firma-se numa extensa matriz de recursos constituída por areias e arenitos pouco consolidados, na qual assenta parcialmente uma matriz de uso onde domina o pinheiro bravo (Fig. 7.3), esta matriz de uso caracteriza-se por uma importante micro-heterogeneidade interna e ocupa cerca de 45% de toda a área, envolve ainda um conjunto significativo de componentes de diferentes naturezas que determinam funções ecológicas distintas (Fig. 7.4).

Destacam-se pela sua representatividade e continuidade as manchas urbanas (Fernão Ferro, Pinhal de Frades e Quinta do Conde) cuja expansão recente sobre a matriz é ilustrada pela forma tendencialmente convexa ou regular das fronteiras daquelas manchas; do mesmo modo destaca-se um mosaico agrícola de elevada diversidade cultural que se desenvolve ao longo das principais baixas aluvionares e ao qual algumas manchas de



Figura 7.3 - Planície central da península de Setúbal (12 X 8 km²). Matriz de pinheiro bravo em 1995 (inclui manchas pontuais de pinheiro manso, eucalipto e pinhal fracamente urbanizado); a conectividade subregional é sobretudo estabelecida ao longo de um eixo Norte-Sul na zona ocidental, encontrando-se toda a zona oriental da matriz muito fragmentada e localmente perfurada.

sobreiro, de fronteiras convolutas, se encontram associadas, ocupando os terrenos marginais de topografia irregular.
















Tal associação leva a considerar tratarem-se de manchas de uso introduzidas no passado como complemento da actividade agrícola contígua, explorando manchas de recurso de solos Vt¹ em encosta. Esses sobreirais apresentam hoje um grau de desenvolvimento muito considerável e encerram um valor local muito significativo, não só pelo recurso que representam mas especialmente por constituírem, a par com alguns troços de galerias

¹ Solos Litóloicos Não Húmicos dos Climas Sub-húmidos e Semiáridos, Normais de Arenitos.



Figura 7.4 - Estrutura circunstancial da paisagem (grandes unidades de uso do solo)

Legenda da figura 7.4

-  Pinheiro Bravo
(Pontualmente ocorrência de eucalipto, sobreiro e/ou pinheiro manso)
-  Montado de sobreiro (c/ culturas em subcoberto) e Sobreiro (c/ matos em subcoberto)
-  Eucalipto (povoamentos puros de plantação regular)
-  Pinheiro bravo com construções/habitação dispersas ocupando 10-25% da área da mancha
-  Pinheiro bravo sujeito a inundação e/ou acumulação temporária de água, ocorrência de um estrato arbustivo higro e hidrofílico
-  Matos xerofílicos
-  Mosaico Agrícola (cereal, regadio, pomar, vinha e horta)
-  Mosaico agrícola consociado ao pinheiro bravo
-  Mosaico agrícola com habitação dispersa ocupando 10-25% da área da mancha
-  Prados xerofílicos
-  Formações vegetais meso, hidro e/ou hidrofílicas de estrutura vertical variável (galerias ripícolas e zonas sujeitas a acumulação temporária de água)
-  Lagoa de Albufeira (águas salobras)
-  Areeiros, cascalheiras e saibreiras abandonadas e em exploração
-  Área urbana
-  Área urbana em que o nível do freático é superficial (área sujeita a inundação ou acumulação temporária de água; estrato arbustivo higro e hidrofílico)

ripícolas, as únicas manchas de vegetação de toda a área que mais se aproximam da estrutura vegetal climática.

Com representatividade inferior a 3%, as plantações de eucalipto identificam-se como outro conjunto de manchas introduzidas que interrompem, de forma localizada, a matriz de pinheiro bravo. Estas manchas, com a mais baixa relação perímetro/área, i.e. manchas compactas com fronteiras regulares estáveis, ilustram o intenso maneio (forte perturbação) e corroboram a elevada aptidão florestal destes solos.

Contrasta nesta paisagem um complexo de manchas e corredores de forte carácter hidrocópico composto pelas galerias ripícolas das ribeiras de Coina e da Apostiça, e por zonas inundáveis ou de acumulação temporária e corpos de água (Fig. 7.5). Estão dominadas por formações vegetais higro e/ou hidrófilas de complexidade estrutural muito variada, ocorrendo mesmo manchas de pinheiro bravo nas zonas inundáveis. Embora a aptidão para a edificação urbana seja nula a muito baixa, algumas das referidas zonas apresentam-se com construções, permitindo inferir potenciais riscos de inundação, de destruição de infraestruturas e de contaminação dos recursos hídricos, com os consequentes encargos das reposições cíclicas (noroeste de Fernão Ferro).

Podem ainda identificar-se algumas manchas de matos xerofílicos ocorrentes na periferia da matriz e contíguas às zonas urbanas e respectivas infraestruturas, correspondentes ao corte de pinhal ou fogo recentes. Dadas estas características, constituem actualmente zonas preferenciais para o desenvolvimento de acções de especulação imobiliária.



Figura 7.5 - Formações vegetais higro e/ou hidrófilas de complexidade estrutural muito variada. Inclui galerias ripícolas, corpos de água e zonas inundáveis de pinhal e urbanizadas (12 X 8 km²).

O substrato arenoso proporciona nesta região recursos geológicos (saibreiras e areeiros) que têm sido explorados desde há muito tempo e que resultaram na criação pontual de covas e depressões, encontrando-se actualmente o coberto vegetal em processo de regeneração natural.

De entre os diferentes componentes da paisagem foi identificado, através da cartografia de biótopos (1/25 000), um conjunto de elementos da paisagem de particular valor. Esses elementos encontram-se representados e descritos na Fig. 7.6. Constituem formações vegetais de grande naturalidade no contexto da área de estudo, incluindo matas pluri-estratificadas, formações arbustivas diversificadas e zonas húmidas.

Este conjunto variado de componentes estruturais complementares articula uma paisagem heterogénea capaz de proporcionar condições de habitat de alimentação, de refúgio e de reprodução a comunidades biológicas diversificadas, contudo, a dinâmica desta paisagem, decorrente de uma lenta mas contínua alteração estrutural, gera uma perturbação que vem originando a regressão dos quantitativos de algumas espécies.

Entre essas comunidades encontram-se representadas muitas espécies ameaçadas em território nacional, de que se destacam da fauna, algumas aves de rapina e os morcegos, e da flora, a espécie *Thymus capitellatus* (incluída na Directiva *Habitats*) ocorrente nas zonas de matos xerofílicos sobre solos arenosos, associadas ou não ao pinheiro bravo, p. manso ou sobreiro.

O recurso à análise da complexidade estrutural do coberto vegetal, de acordo com os trabalhos de diversos autores com vista ao estabelecimento de relações entre a estrutura vertical do coberto vegetal e a diversidade avifaunística, de entre os quais se podem referir McArthur *et al.* (1961), Blondel, J. (1978), Anderson, B. & Ohmart, R. (1986), Pina, *et al.* (1992), permitiu fornecer informação indicativa relativamente à distribuição, abundância e diversidade faunística potenciais numa região

Tal tipo de análise ao agrupar as diferentes ocorrências tipológicas de uso em conjuntos estruturalmente idênticos e fisionomicamente aproximados, permite não só distinguir aquelas manchas que disponibilizam um maior número de nichos ecológicos, por via de uma maior superfície específica do biótopo, isto para o caso de ocorrerem os 3 estratos principais (herbáceo, arbustivo e arbóreo), mas também inferir a intensidade de uso do solo e o nível de perturbação residual.

No presente caso (Figura 7.7) uma acentuada conectividade ao nível do estrato arbóreo possibilita, para além de grande diversidade de nichos ecológicos, uma deslocação subregional das espécies que utilizem os habitats florestais, pelo menos parcialmente, ao longo das direcções norte-sul e este-oeste, embora a conectividade em toda a zona oriental seja apenas mantida por um contínuo vestigial.

O estudo da fauna realizado no âmbito deste projecto² proporcionou informação relevante, não só sobre o estado das comunidades faunísticas na área de estudo, como também sobre os habitats de alimentação e reprodução utilizados e, decorrentemente sobre o significado zocenótico das diferentes formações cartografadas..

A informação produzida permitiu verificar uma tendência regressiva nas populações de certas espécies. De entre estas espécies, assumem especial relevo aquelas cujo estatuto de conservação em território nacional é de *espécie ameaçada* (Tabela 7.1).

² Ver o relatório final dos estudos sobre fauna de vertebrados.

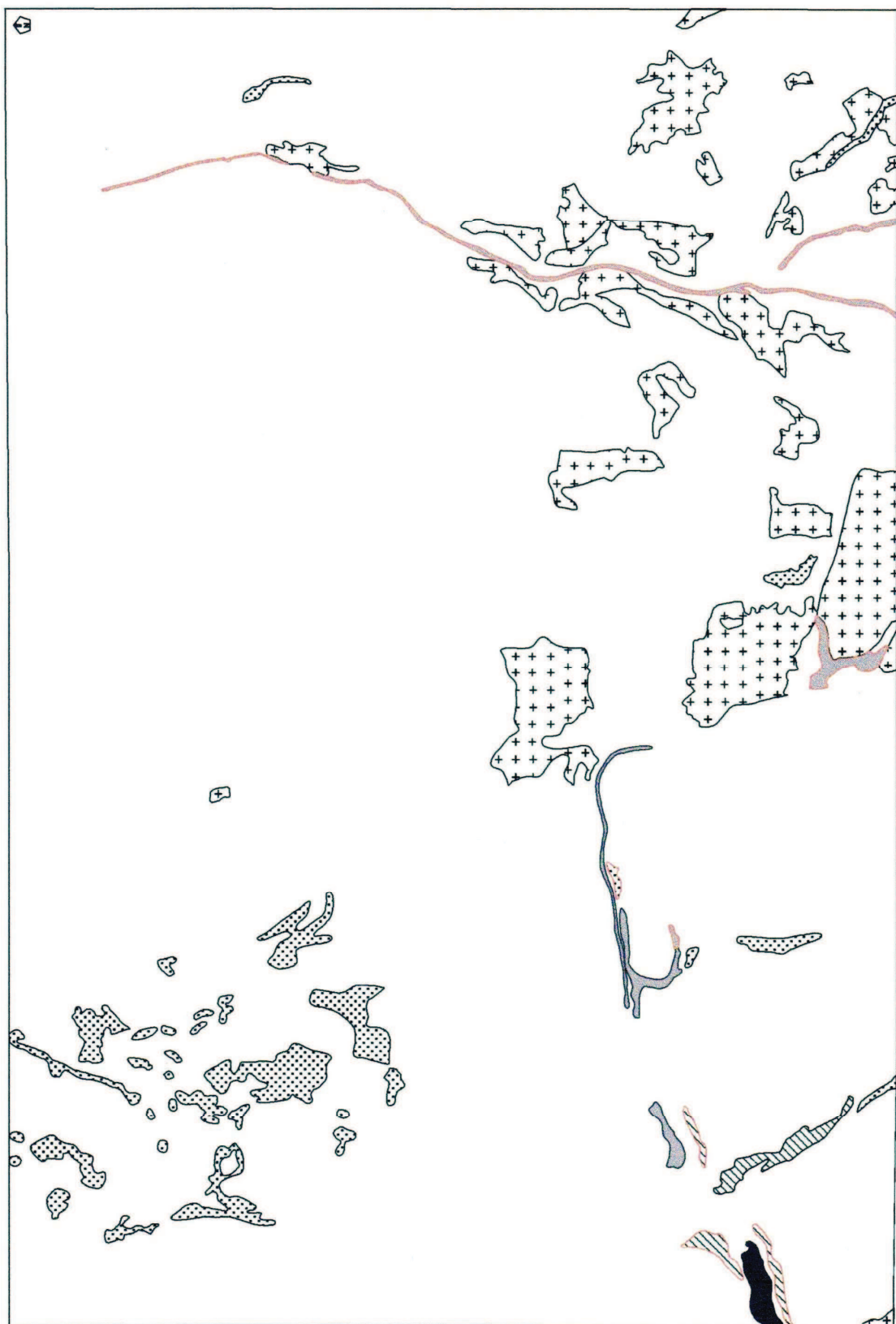








Figura 7.6 - Elementos da paisagem cujo valor natural deve obrigar à tomada de medidas especiais para a sua gestão e conservação

Legenda da figura 7.6

-  **Matas de Sobreiro (*Quercus suber*)**
Inclui: montados de sobreiro; povoamentos irregulares de origem natural; povoamentos florestais sujeitos a forte intervenção silvícola; povoamentos florestais mistos de sobreiro com pinheiro bravo ou p. manso; estrato inferior à base de terófitos e hemicriptófitos e/ou elementos arbustivos.
-  **Matas de Pinheiro Manso (*Pinus pinea*)**
Inclui: matas espontâneas e sub-espontâneas irregulares; povoamentos florestais sujeitos a forte intervenção silvícola; povoamentos florestais mistos de pinheiro manso com pinheiro bravo, sobreiro ou eucalipto.
-  **Mata Ribeirinha**
Formações ripícolas espontâneas e sub-espontâneas, geralmente caducifólias, ocorrendo de forma irregular *Salix* sp., *Alnus glutinosa*, *Ulmus* sp., *Populus* sp., *Fraxinus* sp., e/ou *Fangula alnus*.
-  **Formações vegetais meso, higro e hidrofílicas**
Zonas baixas e de acumulação temporária de água; domínio do estrato arbustivo (podendo ocorrer pinheiro bravo), com matagais diversos, quase sempre secundários, caracterizados pela presença de determinados taxones consoante o nível do freático e a fase seral. (Mesofílicos: *Myrtus communis*, *Erica scoparia* subsp. *scoparia*.; Higrofilicos: *Crataegus monogyna* ssp. *brevispina*, *Pyrus* sp., *Tamarix africana*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa* sp. e/ou *Prunus spinosa*. Hidrofílicos: *Myrica gale*).
-  **Lagoa de Albufeira (zona de regolfo)**
Águas salobras e salgadas.
-  **Formações vegetais de elevado valor local**
Elevada diversidade de espécies
Grande porte
Elevada complexidade estrutural
Interesse científico e didático

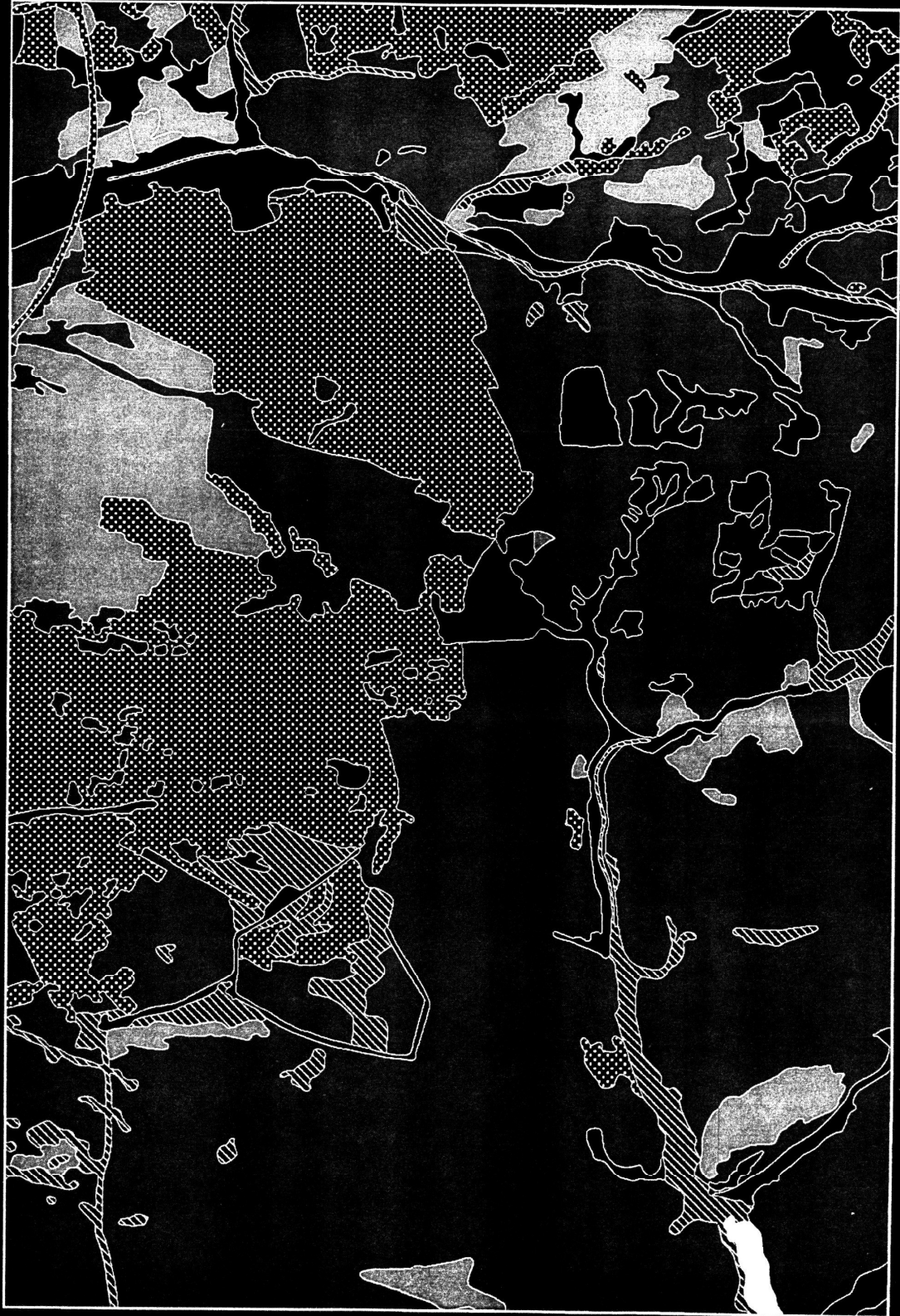




Figura 7.7 - Complexidade estrutural do coberto vegetal.


1:50 000


Legenda da Figura 7.7

Complexidade estrutural do coberto vegetal


-  Domínio do **estrato arbóreo** (pinheiro bravo, p. manso, eucalipto, sobreiro); ocorrência em subcoberto de estrato herbáceo e ocorrência frequente de estrato arbustivo. 3 Estratos.

-  Domínio do **estrato arbustivo** com matos xerofílicos. 2 Estratos.

-  Domínio do **estrato herbáceo** (culturas arvenses) com ocorrência pontual de estrato arbóreo (pomar) com subcoberto sujeito a cultivo regular, pastoreio, pousio ou alqueive. Grande dinâmica do coberto vegetal e intenso manejo; zona aberta. 1 Estrato.

-  Formações vegetais higró e hidrofílicas com domínio do estrato arbóreo junto aos principais cursos de água (3 estratos) e domínio do estrato arbustivo nas manchas sujeitas a inundação temporária (2 estratos).

Manchas atípicas

-  Zonas urbanas densas com espaços verdes urbanos (quintal, horta, jardins); estruturas artificiais.


-  Zona húmida (regolho da Lagoa de Albufeira)

Tabela 7.1 - Espécies da fauna de vertebrados terrestres com estatuto de ameaçadas, em regressão ou extinção no território nacional ocorrentes na área de estudo

AVES		MAMÍFEROS	
Família	Espécie	Família	Espécie
ARDEIDAE	<i>Ardea purpurea</i>	RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
CICONIIDAE	<i>Ciconia ciconia</i>		<i>Rhinolophus hipposideros</i>
THRESKIORNITHIDAE	<i>Platalea leucorodia</i>		<i>Rhinolophus euryale</i>
PHOENICOPTERIDAE	<i>Phoenicopterus ruber</i>	MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>
ACCIPITRIDAE	<i>Circaetus gallicus</i>	ARVICOLIDAE	<i>Microtus cabrae</i>
	<i>Circus aeruginosus</i>		
	<i>Circus cyaneus</i>		
	<i>Circus pygargus</i>		
	<i>Hieraaetus fasciatus</i>		
PANDIONIDAE	<i>Pandion haliaetus</i>		
FALCONIDAE	<i>Falco naumanni</i>		
	<i>Falco peregrinus</i>		
RALLIDAE	<i>Porzana porzana</i>		
	<i>Porzana pusilla</i>		
STERNIDAE	<i>Chlidonias hybrida</i>		
	<i>Gelochelidon nilotica</i>		
	<i>Sterna albifrons</i>		
STRIGIDAE	<i>Bubo bubo</i>		
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus europaeus</i>		
CORACIIDAE	<i>Coracias garrulus</i>		

Os habitats utilizados na área de estudo pelas espécies referidas para preencherem as suas necessidade vitais, correspondem, consoante a espécie, a três tipos principais de territórios: (1) florestais; (2) agrícolas; e (3) zonas húmidas e cursos de água.

A análise diacrónica, realizada no âmbito deste projecto, sobre a evolução dos usos no território nos últimos 36 anos, permitiu considerar que as alterações estruturais da paisagem mais importantes foram:

- a fragmentação da matriz florestal com redução da área total;
- a redução do número de manchas agrícolas e respectiva área total;
- a expansão e consolidação dos núcleos urbanos primitivos e aumento do número de manchas edificadas.

Estas alterações estruturais resultaram na perturbação das espécies de interior, nomeadamente aquelas que dependem da matriz florestal, como *Hieraaetus fasciatus* (Águia-de-Bonelli) e *Bubo bubo* (Bubo-real), entre outras, e das espécies que se alimentam nas zonas agrícolas, como *Coracias garrulus* (Rolieiro), *Circus* sp. (Tartaranhão) e os morcegos, entre outras. Numa primeira análise poderá afirmar-se que a principal causa para a regressão das espécies é a redução da área de habitat.

Provavelmente outras perturbações se farão sentir, especialmente as que decorrem da melhor acessibilidade da zona e das actividades recreativas desordenadas, sobretudo na Lagoa de Albufeira. O crescimento da intensidade da actividade cinegética poderá também não ser alheio a essa regressão através da caça ilegal e do controle de predadores por métodos não selectivos.

Especial referência merece o facto da área de estudo, dominada pela floresta temperada de coníferas, apresentar um elevado potencial para a colonização pelo esquilo vermelho (*Sciurus vulgaris*)³, espécie de grande interesse na renovação da floresta e que sendo relativamente prolífera pode constituir um recurso alimentar potencial para espécies do nível trófico superior, nomeadamente carnívoros como as aves de rapina de maior porte e o gato-bravo, contribuindo para a estabilização destas populações actualmente em regressão, para além do elevado valor didáctico e pedagógico na compreensão dos ecossistemas florestais, dado tratar-se de uma espécie que goza de alguma simpatia. A reintrodução desta espécie faz todo o sentido do ponto de vista ecológico.

A redução da diversidade de fauna terrestre vertebrada constitui uma das principais consequências da perturbação resultante da alteração contínua da estrutura da paisagem nas últimas três décadas (Tabelas 7.2, 7.3 e 7.4).

Como principal conclusão desta análise tipológica e estrutural verifica-se que as principais alterações registadas na área de estudo se repercutiram na natureza e organização do coberto e resultantemente na natureza da fauna ocorrente. Esta demonstrou uma tendência para o empobrecimento que se pode dever quer às modificações tipológicas e estruturais ocorridas na área de estudo, quer ao progressivo isolamento desta região pela criação de amplas barreiras norte-sul que interrompem a continuidade natural com o resto da matriz de gândara.

Contudo, as alterações registadas ainda não são de molde a considerar a região como irreversivelmente empobrecida, desde que, na gestão futura do seu quadro de uso sejam tidos em conta as exigências tipológicas e estruturais das comunidades biológicas susceptíveis de ocorrerem.

Importa pois, cada vez mais, acautelar, através das acções de planeamento e gestão do território fundamentadas num cuidadoso reconhecimento deste, a modificação das funções de conservação da natureza já que estas são indicadoras e determinantes da qualidade e viabilidade de uma região.

Como corolário final importa realçar que a análise comparativa da fragmentação da estrutura estável permite definir o valor de fragmentação padrão da paisagem, servindo, consequentemente de referente para a análise dos impactos nesta variável decorrentes dos diferentes quadros de uso.

³ O esquilo vermelho (*Sciurus vulgaris*) ocorreu outrora praticamente em todo o país tendo sido extinto há alguns séculos atrás por gerar conflitos com a actividade agrícola e devido à desflorestação geral. A reintrodução recente no Parque de Monsanto, em Lisboa, veio demonstrar a fácil adaptação da espécie às zonas de pinhal e a sua elevada capacidade reprodutora.

Tabela 7.2

<u>Espécies localmente ameaçadas de extinção</u>	HABITATS					
	ZONAS HÚMIDAS E MEIOS AQUÁTICOS	CURSOS DE ÁGUA E LAGOAS	ÁGUAS SALOBRAS E SALGADAS	MATAS E OUTRAS FORMAÇÕES SEMI-NATURAIS; E POVOAMENTOS FLORESTAIS	TERRITÓRIOS AGRÍCOLAS	CAVIDADES NATURAIS E ARTIFICIAIS
AVES						
<i>Ardea purpurea</i>						
<i>Ciconia ciconia</i>						
<i>Platalea leucorodia</i>						
<i>Phoenicopterus ruber</i>						
<i>Circaetus gallicus</i>						
<i>Circus aeruginosus</i>						
<i>Circus cyaneus</i>						
<i>Circus pygargus</i>						
<i>Hieraaetus fasciatus</i>						
<i>Hieraaetus pennatus</i>						
<i>Pandion haliaetus</i>						
<i>Falco peregrinus</i>						
<i>Recurvirostra avosetta</i>						
<i>Bubo bubo</i>						
<i>Coracias garrulus</i>						
MAMÍFEROS						
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>						
<i>Rhinolophus hipposideros</i>						
<i>Rhinolophus euryale</i>						
<i>Eptesicus serotinus</i>						
<i>Miniopterus schreibersii</i>						
<i>Lutra lutra</i>						

Tabela 7.4

<u>Espécies de tendência populacional desconhecida ou insuficientemente conhecida com interesse conservacionista</u>	HABITATS					
	ZONAS HÚMIDAS E MEIOS AQUÁTICOS	CURSOS DE ÁGUA E LAGOAS	ÁGUAS SALOBRAS E SALGADAS	MATAS E OUTRAS FORMAÇÕES SEMI-NATURAIS; E POVOAMENTOS FLORESTAIS	TERRITÓRIOS AGRÍCOLAS	CAVIDADES NATURAIS E ARTIFICIAIS
AVES						
<i>Porzana porzana</i>						
<i>Porzana pusilla</i>						
MAMÍFEROS						
<i>Microtus cabreræ</i>						
<i>Felis silvestris</i>						

Tabela 7.3

<u>Espécies em regressão assinalável nos últimos anos</u>	HABITATS					
	ZONAS HÚMIDAS E MEIOS AQUÁTICOS	CURSOS DE ÁGUA E LAGOAS	ÁGUAS SALOBRAS E SALGADAS	MATAS E OUTRAS FORMAÇÕES SEMI-NATURAIS; E POVOAMENTOS FLORESTAIS	TERRITÓRIOS AGRÍCOLAS	CAVIDADES NATURAIS E ARTIFICIAIS
RÉPTEIS						
<i>Mauremys leprosa</i>						
<i>Coluber hippocrepis</i>						
AVES						
<i>Ixobrychus minutus</i>						
<i>Milvus migrans</i>						
<i>Caprimulgus europaeus</i>						
<i>Alcedo atthis</i>						

Descrição dos habitats

- ZONAS HÚMIDAS E MEIOS AQUÁTICOS: paúis interiores; sapais; juncais; cursos de água. (sensu latu)

- CURSOS DE ÁGUA E LAGOAS: Cursos de água e pequenas lagoas. (sensu strictu)

- ÁGUAS SALOBRAS E SALGADAS: lagoas e lagunas litorais. (sensu strictu)

- MATAS E OUTRAS FORMAÇÕES SEMI-NATURAIS; E POVOAMENTOS FLORESTAIS: pinhal bravo; pinhal manso; matas ribeirinhas; sobreiro.

- TERRITÓRIOS AGRÍCOLAS: solos aráveis com cultivos arvenses, perímetros de rega; cultivos permanentes; pomares de fruteiras; olivais; prados; territórios agro-florestais, agro-pastoris ou silvo-pastoris, em que as terras ocupadas por agricultura não são predominantes (menos de 50% da área total).

- CAVIDADES NATURAIS E ARTIFICIAIS: grutas, algares, lapas, furnas, minas de inertes e de água, caves, subterrâneas, túneis de pequenos viadutos e pontes, de barragens, etc.

8. APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DE USO

8.1. SELECÇÃO DOS ÍNDICES

Com base na análise das manchas de uso resultantes da inventariação realizada, definiram-se parâmetros que permitem uma avaliação abrangente da área de estudo em termos funcionais e estruturais.

A avaliação da estrutura e funcionalidade da paisagem foi baseada essencialmente nas abordagens de vários autores relativas à quantificação de determinados parâmetros ao nível da Ecologia da Paisagem.

As metodologias existentes abordam este tema numa perspectiva de compreensão dos padrões de interrelação real e potencial dos elementos paisagísticos, tentando compreender a expressão das várias combinações espaciais

No presente trabalho são considerados os fluxos de espécies, matéria e energia, no espaço e no tempo. As deslocações de espécies variam desde as grandes migrações sazonais às deslocações dentro de determinado espaço vital, para os diferentes biótopos de alimentação, nidificação, descanso, etc.

Relativamente às plantas as movimentações ocorrem através da difusão dos propágulos, sendo determinantes os fluxos de energia na sua distribuição espacial, tal como o são as espécies animais na sua função de agentes de dispersão dos propágulos vegetais.

Desta forma, com a aplicação de um conjunto de índices seleccionados a partir da bibliografia existente procurou-se encontrar um algoritmo que possa fornecer informação relativamente ao grau de fragmentação máximo, salvaguardando as funções ecológicas da região.

Esse índice terá um elevado interesse para o planeamento, contribuindo para a definição de limiares de ocupação urbana, no âmbito de uma futura regulamentação da ocupação da região da Apostiça.

Assim seleccionaram-se os seguintes parâmetros de avaliação e respectivos indicadores para os índices considerados representativos de características ecológicas da paisagem:

PARÂMETROS	INDICADORES
Diversidade estrutural	.Índice de diversidade (Shannon et al., 1962) .Índice de diversidade (Simpson, 1949)
Regularidade da distribuição	.Índice de regularidade (Shannon et al., 1962) .Índice de regularidade (Simpson, 1949)
Grau de Agregação	.Índice de Contágio (O'Neill et al., 1988)

DIVERSIDADE ESTRUTURAL

De forma a caracterizar estruturalmente as unidades de uso seleccionaram-se dois índices que permitem quantificar a diversidade estrutural da paisagem, trata-se do Índice de diversidade de Shannon et al. (1962) e o índice de diversidade desenvolvido por Simpson (1949). Estes comparam o número e área das diferentes unidades de habitat com o número e área máximos de unidades que podem

ocorrer na área total em estudo. Fornecem indicações sobre a diversidade estrutural relativa das unidades de uso (habitat), considerando a sua distribuição horizontal, gerando informações sobre a sua variabilidade espacial.

Os autores referidos consideram que a diversidade específica numa comunidade é, em parte, uma função de diversidade do habitat. Para avaliar a diversidade horizontal de um habitat consideram a variedade e proporcionalidade das formas do relevo e das formas de vida vegetais existentes numa unidade de uso.

O índice de diversidade horizontal (Shannon et al., 1962) apresenta interesse especial para o planeamento uma vez que a informação necessária para a sua determinação é relativamente simples de obter, pois não existe a necessidade de realizar um trabalho de campo exaustivo. No entanto, por não considerar a estratificação vertical das unidades de uso, a sua aplicação é inviável para áreas onde ocorram agrupamentos vegetais muito estratificados, o que não corresponde à área estudada.

GRAU DE AGREGAÇÃO

O'Neill propõe uma medida de agregação. Trata-se do índice de contágio, e que é dado pela fórmula seguinte:

$$D_2 = 2n \ln n + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (2)$$

onde,

P_{ij} - Probabilidade de uma unidade de uso i ser encontrada adjacente a uma unidade de uso j .

$2n \ln n$ - Representa um máximo em que para uma unidade escolhida ao acaso existe uma possibilidade igual de uma outra unidade de uso ser adjacente à primeira.

Este índice mede o nível de agregação das diferentes manchas de uso. Assim, quando se observam valores elevados de D_2 o valor do somatório desvia-se do equiprovável máximo e são encontradas manchas largas e contínuas na paisagem. Quando se observam valores baixos, a paisagem é dissecada em várias manchas pequenas.

REGULARIDADE DA DISTRIBUIÇÃO

Para exprimir a regularidade do padrão paisagístico, ou seja, da distribuição da área entre os vários tipos de manchas de uso, recorreu-se ao Índice de regularidade de Shannon et al. (1962) e o índice de regularidade desenvolvido por Simpson (1949). Os índices referidos permitem estabelecer uma comparação entre o nível de diversidade observado e um nível de diversidade máximo para uma riqueza de tipos de mancha equivalente.

Uma vez que nestes índices a medida do grau de regularidade corresponde a uma proporção da regularidade máxima, a sua utilização em planeamento ecológico apresenta vantagens devido à sua fácil interpretação. No entanto, é importante ter em conta que o grau de regularidade, tal como o grau de diversidade, não fornecem informações sobre qual dos tipos de manchas de uso é mais ou menos abundante ou tem um maior significado ecológico.

8.2. RESULTADOS

Com base nos índices de caracterização ecológica considerados importantes para a caracterização estrutural do mosaico paisagístico foram seleccionadas áreas significativas dentro da região estudada que representassem diferentes tipologias e graus de modificação dos usos no território.

Os índices seleccionados foram aplicados na área de estudo e nas 4 áreas seleccionadas para comparação de diferentes níveis de agregação da informação (n.º de dígitos nos índices de classificação dos usos) tendo sido obtidos os quadros e gráficos correspondentes representativos da evolução qualitativa da paisagem ao longo do período de tempo estudado (37 anos), constantes do **Anexo** do presente trabalho e resumidos na Tabela 8.1.

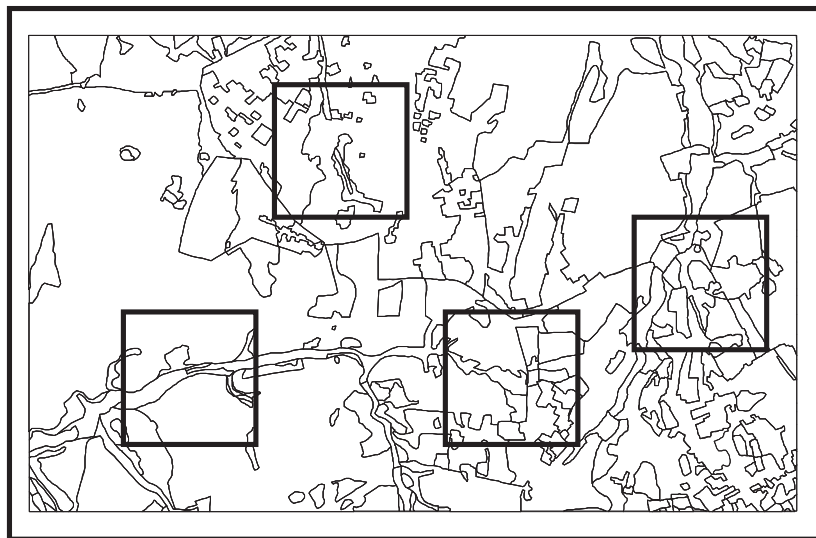


Fig. 8.1 - Localização das áreas de detalhe seleccionadas

A selecção das áreas referidas foi realizada a partir da análise da Cartografia diacrónica dos usos para o território estudado, obedecendo a critérios relativos à tipologia e grau das modificações observadas a nível estrutural.

As áreas consideradas significativas com base nos critérios referidos, estão localizadas em zonas onde foi referenciada uma elevada concentração de mudanças estruturais. Trata-se de áreas onde ocorreu uma mudança no tipo de agrupamento de uso principal, correspondente ao primeiro dígito da *Classificação dos Usos do Território e dos Habitats de Portugal Continental* - Projecto INASP (Cruz et al., 1993).

Na construção dos gráficos ilustrativos da evolução dos vários índices de avaliação da paisagem consideraram-se três níveis de agregação relativos à classificação do Projecto INASP, acima referida. Desta forma, estão representados as unidades de uso principais, correspondentes aos quatro dígitos da classificação, as tipologias de uso (dois dígitos) e os agrupamentos de uso principais (um dígito).

A consideração de vários níveis de agregação permite avaliar de que forma o detalhe da classificação utilizado irá afectar os resultados obtidos para as várias metodologias testadas.

Tab. 8.1 - Resumo dos resultados da aplicação dos índices seleccionados à totalidade da área de estudo, discriminados de acordo com diferentes níveis de agregação dos usos

Ano	(Unidades de Uso/Biótopos - 4 dígitos)			(Tipos de Uso - 2 dígitos)			(Tipos Principais de Uso - 1 dígito)		
	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994
Índice da mancha mais larga (%)	26,94	23,56	18,25	65,92	55,12	19,04	65,97	55,55	24,93
Número de manchas de uso (#)	191	226	235	114	148	178	52	82	104
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	1,99	2,35	2,44	1,18	1,54	1,85	0,54	0,85	1,08
Tamanho médio da mancha (ha)	50,27	42,58	40,94	84,4	65,01	54,06	185,04	117,34	92,52
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	266,84	215,44	148,55	596,36	442,64	211,83	879,32	601,54	370,81
Coeficiente de variação do tamanho da mancha (%)	530,78	506,03	362,81	706,55	680,84	391,88	475,21	512,64	400,79
Fronteira total (m)	302810	338030	405930	238210	286895	349265	194460	231700	265720
Densidade de fronteiras (m/ha)	31,54	35,13	42,19	24,76	29,82	36,3	20,21	24,08	27,62
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de forma da paisagem	8,75	9,64	11,37	7,09	8,33	9,92	5,98	6,93	7,79
Índice médio de forma	1,85	1,67	1,71	1,79	1,69	1,72	1,95	1,73	1,71
Índice médio de forma pesado pela área	2,43	2,93	2,87	4,12	4,47	3,24	4,3	4,53	3,92
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	1,29	1,32	1,33	1,35	1,34	1,33	1,35	1,33	1,34
Dimensão fractal média das manchas	1,1	1,08	1,08	1,09	1,08	1,08	1,09	1,08	1,07
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	1,11	1,13	1,13	1,16	1,17	1,14	1,16	1,17	1,16
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	704	703	589,1	511,5	426,2	425,4	534,6	337,2	298,1
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	1209,95	1276,3	1008,25	920,17	585,02	773,08	1049,28	540,81	556,2
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	171,87	181,56	171,16	179,9	137,25	181,73	196,27	160,38	186,6
Índice de proximidade média	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de diversidade de Shannon	1,23	1,63	2,05	0,8	1,2	1,54	0,58	0,79	0,94
Índice de diversidade de Simpson	0,45	0,58	0,76	0,37	0,52	0,69	0,35	0,46	0,54
Índice de diversidade de Simpson modificado	0,6	0,86	1,41	0,46	0,73	1,18	0,43	0,61	0,77
Riqueza de manchas (#)	31	42	39	10	12	14	5	5	5
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	0,32	0,44	0,41	0,1	0,12	0,15	0,05	0,05	0,05
Riqueza de manchas relativa (%)	-	135,48	125,81	100	100	100	100	100	100
Índice de regularidade de Shannon	0,36	0,44	0,56	0,35	0,48	0,58	0,36	0,49	0,59
Índice de regularidade de Simpson	0,47	0,59	0,78	0,41	0,56	0,74	0,43	0,57	0,67
Índice de regularidade de Simpson modificado	0,17	0,23	0,39	0,2	0,29	0,45	0,26	0,38	0,48
Índice de intercalação e justaposição (%)	57,66	56,83	58,94	51,13	57,46	59,79	25,26	33,91	49,81
Índice de contágio (%)	80,54	73,83	66,55	78,2	70,61	64,73	77,04	69,62	63,89

8.2.1. ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Trata-se de índices que indicam a diversidade estrutural relativa a um determinado habitat, representando o grau de heterogeneidade das formas do terreno e das formas de vida vegetais (coberto vegetal) que constituem uma unidade de uso. A representação gráfica da evolução deste índice poderá apresentar interesse para a análise de estruturas ecológicas naturais e semi-naturais, onde a variação interna é potenciadora da diversidade específica.

Através da análise da evolução da diversidade do mosaico paisagístico para toda a área de estudo, segundo Shannon et al., observa-se um aumento gradual ao longo do período estudado. Este aumento verifica-se para todos os níveis de agregação de informação, com os valores de diversidade a aumentarem proporcionalmente ao nível de detalhe, como seria de prever.

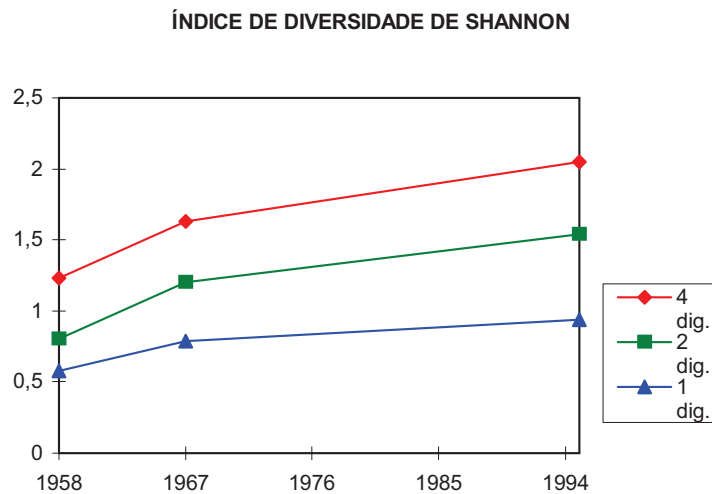


Fig. 8.2 - Evolução Temporal da Diversidade para a área total segundo Shannon

Relativamente à análise realizada para cada uma das áreas estudadas, verificou-se que existe um padrão semelhante de aumento da diversidade para os diferentes níveis de agregação ao longo do tempo. Através da utilização do índice de diversidade de Simpson conseguem-se resultados similares, com os gráficos a apresentarem padrões semelhantes.

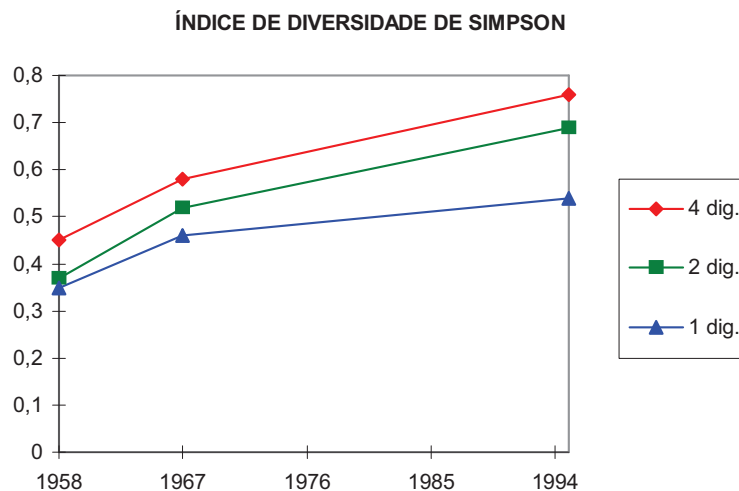


Fig. 8.3 - Evolução Temporal da Diversidade para a área total segundo Simpson

8.2.2. ÍNDICES DE REGULARIDADE

Os resultados obtidos através da aplicação dos índices de regularidade de Shannon et al. (1962) e de Simpson (1949), ilustram uma semelhança de comportamento, com os valores relativos aos diferentes graus de agregação a aproximarem-se entre si.

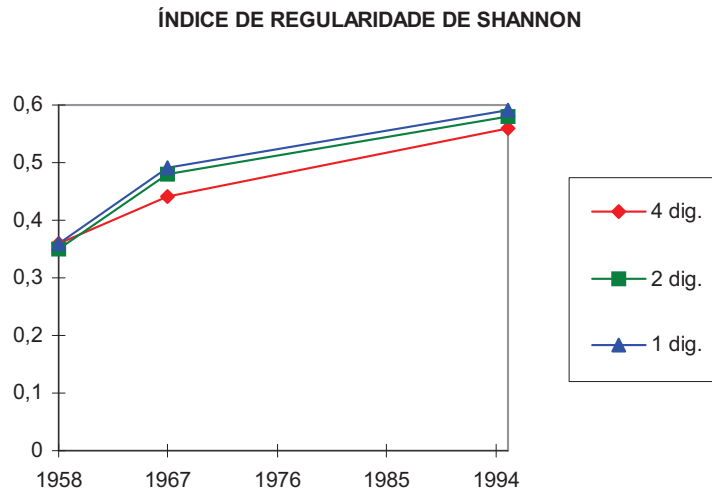


Fig. 8.4 - Evolução Temporal da Regularidade da Paisagem para a área total segundo Shannon

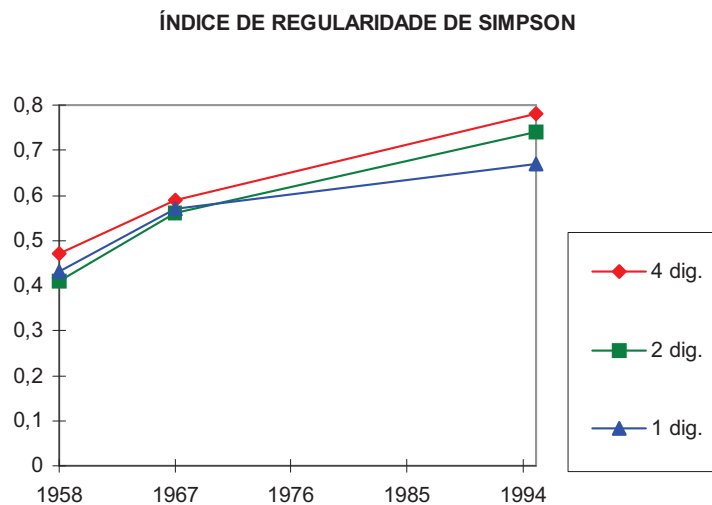


Fig. 8.5 - Evolução Temporal da Regularidade da Paisagem para a área total segundo Simpson

8.2.3. GRAU DE AGREGAÇÃO

Da análise do gráfico à evolução do grau de contágio entre manchas de uso para a área total, observa-se que existe uma relação directa entre os três níveis de agregação estudados.

ÍNDICE DE CONTÁGIO DE O'NEILL

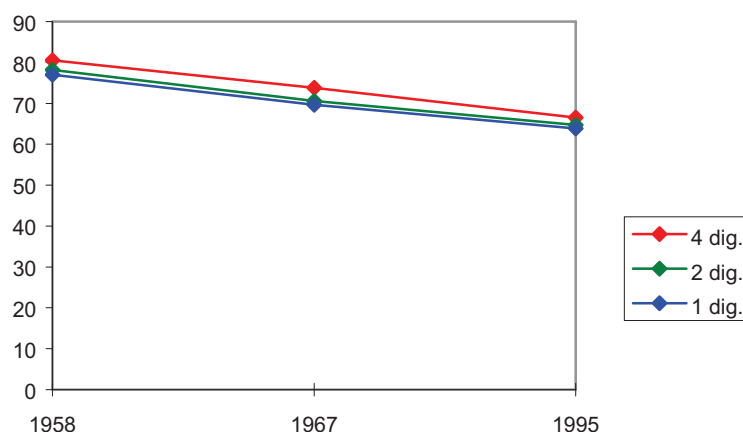


Fig. 8.6 - Evolução Temporal do Grau de Agregação das Manchas de Uso para a área total segundo Simpson

O mosaico paisagístico sofreu uma redução no grau de agregação devido essencialmente à substituição das áreas florestais por tecido urbano, este fenómeno originou o aparecimento manchas residuais, tendo modificado consideravelmente a estrutura funcional do território da Apostiça. Nas quatro áreas seleccionadas ocorreu uma redução do grau de agregação, devido à formação de manchas residuais que resultaram de uma regressão das áreas florestais.

A Tabela 8.2 resume os resultados obtidos com a aplicação dos diferentes índices testados

Tabela 8.2 - Súmula dos resultados de aplicação dos índices seleccionados

INDICADORES	PARÂMETRO MEDIDO	RESULTADOS DA AVALIAÇÃO	APLICABILIDADE
Índice de diversidade (Shannon et al., 1962)	Diversidade estrutural	Observou-se um aumento gradual ao longo do período estudado para todos os níveis de agregação de informação. Para cada uma das áreas estudadas, verificou-se igualmente, um aumento da diversidade para os diferentes níveis de agregação ao longo do tempo.	Os índices de diversidade de habitats desenvolvidos por Simpson e Shannon têm um interesse essencialmente faunístico e têm em consideração a existência de uma grande heterogeneidade de estruturas que se podem constituir como biótopos para um conjunto de actividades biocenóticas.
Índice de diversidade (Simpson, 1949)	Diversidade estrutural	Resultados idênticos aos obtidos com o índice de diversidade de Shannon.	
Índice de regularidade (Shannon et al., 1962)	Regularidade da distribuição	Os resultados obtidos ilustram uma semelhança de comportamento para diferentes níveis de agregação dos usos, com os diferentes valores a aproximarem-se entre si.	Os índices de regularidade da distribuição das manchas de uso na paisagem de Shannon e Simpson embora constituindo-se como instrumento de caracterização do grau de dispersão do mosaico paisagístico, não fornecem indicações significativas relativas ao seu grau de agregação/ dispersão.
Índice de regularidade (Simpson, 1949)	Regularidade da distribuição	Resultados idênticos aos obtidos com o índice de regularidade de Shannon.	
Índice de Contágio (O'Neill et al., 1988)	Grau de Agregação	Observa-se que existe uma relação directa entre os três níveis de agregação estudados, ocorrendo um decaimento gradual do grau de agregação das manchas de uso.	O índice de contágio como medida do grau de agregação do mosaico paisagístico, apresenta uma importância assinalável como indicador da fragmentação, com interesse para o planeamento, na medida em que fornece indicações valiosas relativamente a aspectos ligados com a proximidade/ afastamento das manchas paisagísticas.

9. RESULTADOS E CONCLUSÕES

9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O estudo realizado demonstrou a complexidade da análise integrada de sistemas ecológicos num quadro de alterações do mosaico de uso de um território. Contudo permitiu comprovar a utilidade de um conjunto significativo de instrumentos:

1. A classificação de usos desenvolvida a partir das propostas iniciais do projecto INASP, já de si fundamentadas na classificação adoptada pelo projecto CORINE Land Cover, demonstrou ter a maleabilidade suficiente para descrever, não só as tipologias de uso do território, como para diferenciar dentro dessas tipologias de uso as diferentes fitocenoses susceptíveis de ocorrerem.
2. A disponibilidade de uma classificação como a referida permite a realização de análises diacrónicas de uma região e a aplicação de índices estruturais, susceptíveis de qualificarem algumas das principais características funcionais da ecologia dessa região em cada um dos momentos da análise.
3. A combinação dessa abordagem com a caracterização da estrutura estável de uma região permite desenvolver um diagnóstico não só dos quadros de perturbação local, como dos quadros de perturbação funcional, complementando a informação dos índices estruturais através do esclarecimento da “naturalidade” de alguns elementos de fragmentação e da definição do valor de “base” que deverá ser tomado como referente de avaliação.
4. As metodologias de análise da estrutura estável só são susceptíveis de fornecer informação plenamente útil se permitirem uma descrição hierárquica dos sistemas em causa, identificando os enquadramento estruturais e funcionais regionais e a importância relativa de cada fronteira ou determinante estrutural.
5. As metodologias de caracterização da estrutura estável, se bem que cada vez mais coerentes (a coincidência de algumas propostas de diferentes autores assim o confirma), apresenta ainda limitações ao nível da determinação da significância hierárquica de certos limites e ecótonos, que impõe a necessidade de uma análise detalhada de padrões de perturbação seleccionados para distinguir factores de significância.

No que se refere à zona de estudo propriamente dito é possível extrair as seguintes conclusões:

- 1) As alterações registadas na zona de estudo nos últimos 37 anos, apesar de extremamente significativas no que se refere à intensidade de perturbação e de alteração de certos ecossistemas e quadros de uso, apresentam um impacto limitado devido à limitação geográfica da área de maior alteração e à natureza resiliente das restantes formações e substrato geopedológico que determina que os impactos laterais não tenham assumido uma intensidade digna de registo (caso da erosão ou da eutrofização).
- 2) A principal incidência registada ocorreu no domínio da diversidade e qualidade da fauna ocorrente, a qual tem vindo a apresentar sinais de regressão atribuíveis a duas ordens de factores:
 - i) Aumento da fragmentação com a conseqüente redução da relação interior/orla e a decorrente tensão sobre as espécies de interior mais exigentes.
 - ii) Redução da articulação funcional intra e inter matrizes regionais, com o aumento das barreiras e o subsequente isolamento crescente da zona de estudo, determinando o enfraquecimento das populações devido à redução das taxas de reposição e intercâmbio.

- 3) No que se refere à flora, não se verifica ainda a ocorrência de um empobrecimento florístico devido à manutenção do essencial dos habitats originais e não serem ainda identificáveis rupturas absolutas de vias zoocóricas de propagação de certas espécies. Contudo, não deixa de ser necessário identificar a presença da protecção de certas formações particularmente valiosas (Fig. 7.6) no quadro dos procedimentos de gestão do uso.

9.2. APLICABILIDADE DE ÍNDICES ESTRUTURAIS

No que se refere à análise do valor indicativo de índices ecológicos na descrição do valor e funcionalidade ecológica da área de estudo procurou-se identificar índices de caracterização e avaliação ecológica com base no estudo das alterações ocorridas no mosaico paisagístico válidos para estudos de planeamento e gestão do território. Após uma recolha bibliográfica das metodologias de avaliação integrada da estrutura e funcionalidade ecológica disponíveis, procedeu-se à selecção de índices considerados representativos relativamente aos objectivos do estudo de acordo com determinados critérios de avaliação. Para o efeito considerou-se um conjunto de parâmetros quantitativos e qualitativos com os quais se confrontaram os diferentes índices.

Cada um dos índices seleccionados foi aplicado a toda a área de estudo assim como para quatro áreas inseridas na zona de estudo, onde ocorreram mudanças estruturais significativas, de forma a testar a sua validade. Para tal recorreu-se ao programa FRAGSTATS.

Com base nos resultados obtidos no âmbito do presente trabalho, chegou-se a um conjunto de considerações que seguidamente se enunciam:

- Os índices de diversidade de habitats desenvolvidos por Simpson e Shannon têm um interesse essencialmente faunístico e têm em consideração a existência de uma grande heterogeneidade de estruturas que se podem constituir como biótopos para um conjunto de actividades biocénóticas. Já em trabalhos anteriores (Quinta-Nova, 1995) se havia comprovado que utilização do índice de diversidade horizontal (Shannon et al., 1962) se mostra pouco adequado para aplicações em áreas fortemente antropizadas. Essa inadequação prende-se com a circunstância de os autores não terem considerado aspectos relacionados com o grau de artificialização e, decorrentemente, em áreas com predomínio de estruturas artificializadas e com um elevado grau de influência antropogénica o índice não avalia de forma desintegrada critérios de natureza funcional e estrutural.
- O índice de contágio como medida do grau de agregação do mosaico paisagístico, apresenta um interesse assinalável como indicador da fragmentação, aplicável, portanto no planeamento, na medida em que fornece indicações valiosas relativamente a aspectos ligados com a proximidade/afastamento das manchas paisagísticas com características estruturais semelhantes.

Contudo, a abordagem conseguida com estes índices, apesar de acessível e conveniente para certos tipos de trabalhos, simplifica de tal forma os sistemas ecológicos, que as propriedades relevantes se tornam pouco claras, impossibilitando uma "reconstrução" do sistema actual a partir do modelo criado.

Para obviar a estes inconvenientes verificou-se quer a análise estrutural com base na fisionomia estrutural da paisagem (Cap. 7) permitia uma compreensão muito mais aprofundada dos factores determinantes da paisagem, provando que, em paisagens de uso

complexas, como a península de Setúbal, ou mesmo o peímetro estudado, se terá de recorrer a modelos hierárquicos que integrem as funções associadas às diferentes matrizes e suas interrelações, podendo os índices estudados adequar-se à descrição e qualificação do interior das referidas matrizes.

Assim pode-se concluir que os índices estudados apenas são aplicáveis no interior de matrizes como qualificadores do seu grau de fragmentação, devendo essa informação ser complementada com outros índices, representativos do valor biocenótico e geocenótico dos elementos existentes, sem o que se estará a relevar apenas uma parcela da realidade.

9.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objectivos deste trabalho:

1. Testar num espaço de uso de dimensão sub-regional as diferentes metodologias actualmente disponíveis de caracterização da estrutura ecológica regional.
2. Testar a representatividade desses métodos para a análise das consequências regionais de perdas pontuais de estruturas ecológicas, ou perdas cumulativas de ecossistemas.
3. Concluir das relações de causalidade entre as modificações do uso e as alterações ambientais verificadas.

é possível enunciar os seguintes resultados e conclusões:

- As metodologias disponíveis de avaliação integrada da estrutura e funcionalidade são insuficientes face às solicitações existentes na gestão do território. Tal deve-se ao facto do estudo dos aspectos funcionais da paisagem ter tido um desenvolvimento muito recente, assistindo-se neste momento a um déficite metodológico. Contudo, a utilização simultânea de análises estruturais hierárquicas da paisagem e a aplicação a manchas tendencialmente do índice de agregação provaram ser uma aproximação positiva à caracterização da estabilidade e do grau de perturbação de uma dada região/paisagem.
- A principal limitação de grande parte das metodologias existentes de avaliação ecológica advém do facto dos referenciais de medição a que recorrem serem inadequados para o estudo de propriedades adimensionais, como as relações ecológicas, alterando desta forma o seu significado real. Para ultrapassar estes inconvenientes há que recorrer a descritores funcionais como os propostos por Forman e Godron e utilizá-los comparativamente sobre a estrutura estável e a circunstancial da paisagem permitindo identificar e caracterizar os conflitos estruturais e identificar a sua intensidade relativa.
- As variáveis usualmente medidas pelas metodologias existentes de avaliação ecológica são representativas de um reduzido número de aspectos do sistema estudado. A utilização de metodologias complexas, se bem que mais dificilmente quantificáveis é a única forma de, no actual contexto de carência informativa e de desconhecimento de múltiplos aspectos da dinâmica ecológica de uma região, conseguir gerar modelos de representação da paisagem susceptíveis não só de explicar os impactes de quadros de uso, como de prevêr a intensidade relativa de tais impactes.

O presente estudo, ao constituir uma primeira tentativa de sistematização da aplicabilidade de índices e metodologias da Ecologia da Paisagem à análise de quadros de uso e das suas modificações perspectivou uma série de possíveis desenvolvimentos metodológicos no sentido de uma gestão mais equilibrada do território no que se refere à preservação e promoção do seu valor e potencial ecológico.

Contudo, verifica-se a necessidade de testes muito mais detalhados às metodologias testadas, que não foram possíveis pela curta duração da presente investigação. Tais testes deverão incidir no desenvolvimento de metodologias de análise hierárquica dos sistemas ecológicos associados aos quadros de uso, na calibração dos referentes de fragmentação e, particularmente, no aprofundamento dos estudos da correlação entre os factores estruturais do território e a dinâmica dos zoo e fitocenoses.

Por fim não queríamos deixar de indicar algumas directivas de ordenamento da região de estudo que nos foram suscitadas pelos estudos realizados:

- As manchas de urbanização de Pinhal de Frades e Quinta do Conde deverão consolidar-se sem se expandirem para sul evitando acentuar o efeito de barreira norte-sul ao longo da EN 10.
- A mancha de urbanização que ocupa parte da bacia endorreica a oeste da Ribeira de Fernão Ferro deverá, dentro da medida do possível ser reconvertida e nunca consolidada em termos urbanos.
- Deve-se evitar qualquer nova acção de fragmentação da matriz de pinhal.
- A reconversão urbana de algumas áreas da zona do Perú e da Apostiça será compatível com a manutenção do valor ecológico da área de estudo se a taxa de construção total não ultrapassar os 10%, não houver um aumento da fragmentação e a taxa total de afectação da superfície de pinhal não ultrapassar os 20%.
- Devem-se consolidar e expandir as formações de elevado valor referenciadas na Fig. 7.6, com relevo para o montado e as zonas hidrofílicas da bacia endorreica que deverão ser objecto de uma gestão particular adequada ao seu carácter único.

10. BIBLIOGRAFIA

Abreu, A. Cancela, 1990, Caracterização do Sistema Biofísico com vista ao Ordenamento do Território - Dissertação de Doutoramento apresentada à Universidade de Évora.

Albuquerque, J. de Pina Manique, 1954, Carta Ecológica de Portugal (texto), Ed. D.G.Serv. Agric., Lisboa.

Albuquerque, J. de Pina Manique, 1964, Esquema Climático da Península de Setúbal. Separata da revista "Agricultura", nº21.

Andersen, B.W.; Ohmart, R.D., 1984, Vegetation community type maps. Lower Colorado River. U.S. Dep. Inter. Bur. Reclamation, Boulder City.

Associação dos Municípios do Distrito de Setúbal (A.M.D.E.), 1987, Património natural do Distrito de Setúbal. Pré-inventário, Setúbal.

Bartkowski, T., 1985, The Concept of Physiognomic Landscape as a Tool for Spatial Ecological Planning, 7th. International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research.

Bailey, R.G., 1996, Ecosystem Geography, Springer Verlag, New York

Baudry, J., 1984, Effects of Landscape Structure on Biological Communities: the case of hedgerow network Landscapes. Proceedings of the 1st. International Seminar of the I.A.L.E.. pp. 55-65.

Berthoud, G.; Duelli, P.; Burnand, J.-D.; Theurillat, J.-P.; Gogel, R.; Wiedemeier, P.; Hanggi, A., 1989, Méthode d' évaluation du potentiel écologique des milieux. Rapport 39 du programme national SOL, Liebefeld - Bern.

Braun Blanquet, J.; Silva, A. R. Pinto da; Rozeira, A., 1956, Résultats de deux excursions géobotaniques à travers le Portugal septentrional et moyen. II. Chênaies à feuilles caduques (Quercion occidentale) et chênaies à feuilles persistante (Quercion fagineae) au Portugal. Agron. Lusit. 18. pp. 167-235.

Bruns, D., 1987, Planning Concepts and Management Strategies for Nature Conservation in Agricultural Regions of South West Germany. Proceedings of the 2nd. International Seminar of the I.A.L.E., Munster. pp. 191-195.

Bucek, A.; Lacina, J., 1985, The Skeleton of Ecological Stability of Landscape in Landscape Planning, 7th International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research.

Castelo Branco, E.; Santiago, A.M. 1993, "A protecção das águas subterrâneas na concepção dos aterros controlados para resíduos sólidos urbanos" in Recursos Hídricos, vol.14, nº2 e 3.

Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), 1991, Carta dos usos do solo de Portugal - Projecto CORINE Land Cover, Lisboa.

Coelho, A.M., 1980, A Cartografia Geotécnica no Planeamento Regional e Urbano. Experiência de Aplicação na Região de Setúbal - Tese apresentada ao concurso para especialista do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa

Crespo, E. G.; Oliveira, M. E., 1989, Atlas da distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental, S.N.P.R.C.N., Lisboa.

Cruz, C.S., 1982, Panorâmica do Coberto Vegetal Natural em Portugal.

Cruz, C.S., 1986, A Vegetação do Maciço Arrábico. Algumas notas relativas ao seu interesse fito-geográfico, Debate sobre a Cons: Litoral da Arrábida-Espichel.

Cruz, C.S., 1988, A Vegetação Natural no Ordenamento do Território (Considerações sobre o Diagnóstico dos Sistemas Ecológicos e os Riscos Naturais) Dissertação para o concurso de Assessor da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa

Cruz, C.S., 1993, Técnicas de Medição e Predição de impactes ambientais aplicados a Sistemas Ecológicos - Unidades Ecológicas de Gestão, Curso sobre Impactes Ambientais nos Sistemas Ecológicos.

Cruz, C.S.; Loureiro, N., 1993, Cartografia dos Usos de Território e dos Habitats de Portugal Continental. Projecto INASP.

Cruz, Maria A., 1973, A margem sul do Estuário do Tejo. Factores e formas de Organização do espaço, Lisboa.

Dale, M. B., 1989, Similarity measures for structured data: a general framework and some applications to vegetation data. *Vegetatio* 81. pp. 41-60.

Daveau, Suzanne, 1977, Repartition et Rythme des précipitations au Portugal, Mem. Cent. Est. Geog. 3, Lisboa.

Daveau, Suzanne, 1980, Dois mapas climáticos de Portugal, Cent. Est. Geog. 3, Lisboa.

Daveau, Suzanne, 1987, Comentários e Actualização - in Ribeiro, O.; Lautensach, H.; Daveau, S., Geografia de Portugal II O Ritmo Climático e a Paisagem - João Sá da Costa Editores, Lisboa, pp 387-464

Direcção Geral da Qualidade do Ambiente 1990, "Guia Informativo do Ambiente - Resíduos das agro-pecuárias"., Lisboa.

Fahrig, L.; Merriam, G., 1985, Habitat Patch Connectivity and Population Survival. *Ecology*, 66(6). pp. 1762-1768.

Faith, D.P.; Minchin, P.R.; Belbin, L., 1987, Compositional dissimilarity as a robust measure of ecological distance. *Vegetatio* 69. pp. 57-68.

Fernandes, J.P., 1991, Modelo de Caracterização e Avaliação Ambiental aplicável ao Planeamento (ECOGIS/ECOSAD), Dissertação de Doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Fernandes, J.P., 1993, Classificação das Unidades Ecológicas adoptada em Portugal, Curso sobre Impactes nos Sistemas Ecológicos, CEPGA/SNPRCN, Serra da Estrela.

Fernandes, J.P., 1993a, Características das Unidades Ecológicas em Portugal, Curso sobre Impactes nos Sistemas Ecológicos, CEPGA/SNPRCN, Serra da Estrela.

Fiedler, P.L.; Jain, K.S., 1992, Conservation Biology - The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management, Chapman and Hall, New York

Forman, R.T.T., 1986, Emerging Directions in Landscape Ecology and Applications in Natural Resource Management, Proceedings of the Conference on Science in the Natural Parks, Fort Collins, Colorado.

Forman, R.T.T., 1989, Ecologically Sustainable Landscapes: the role of Spatial Configuration, Changing Landscapes: An Ecological Perspective, Springer-Verlag, New York; 261-278.

Forman, R.T.T.; Baudry, J., 1984, Hedgerows and Hedgerow Networks in Landscape Ecology, Environmental Management, Vol. 8, 6. pp. 495-510.

Forman, R.T.T.; Godron, M., 1981, Patches and Structural Components for a Landscape Ecology, BioScience, Vol. 31-No.10. pp. 733-740.

Forman, R.T.T.; Godron, M., 1986, Landscape Ecology, John Wiley and Sons, New York.

Gaines, M.S.; Robinson, G.R.; Diffendorfer, J.E.; Holt, R.D.; Johnson, M.L., 1992, The effects of habitat fragmentation on small mammal populations, Wildlife 2001: populations. Elsevier Applied Science, London and New York; 875-885.

Gardner, R. H.; O'Neill, R. V., 1990, Pattern, Process, and Predictability: The use of neutral models for landscape analysis. Quantitative Methods in Landscape Ecology. Ecological Studies 82. Springer-Verlag. New York. pp. 289-307.

Haber, W., 1989, Using Landscape Ecology in Planning and Management, Changing Landscapes: An Ecological Perspective, Springer-Verlag, New York. pp. 217-231.

Hansen, A.J.; Castri, F. di, 1992, Landscape Boundaries - Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows, Springer-Verlag, New York

Henle, K.; Kaule, G., 1991, Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland, Forschungszentrum, Jülich. pp. 142-157.

Hoover, S. R. e Parker, A. J., 1991, Spatial components of biotic diversity in landscapes of Georgia, USA. Landscape Ecology. 5(3). pp. 125-136.

Hunsacker, C.T.; Carpenter, D.E., 1990, Environmental Monitoring and Assessment Program, Ecological Indicators - Environmental Protection Agency, EPA/600/390/060, Washington D.C.

Hovestadt, T.; Roeser, J.; Muehlenberg, M., 1991, Flächenbedarf von Tierpopulationen, Forschungszentrum, Jülich. pp. 142-157.

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (I.N.M.G.), 1991, O Clima de Portugal. Normais Climatológicas da Região "Ribatejo e Oeste", correspondentes a 1951-1980. Fascículo XLIX, Vol. 2 - 2ª Região, Lisboa.

Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources (I.U.C.N.), 1980, Estratégia Mundial de Conservação.

Kerr, R.M., 1986, Habitat Mapping, in Cooperrider, A.Y.; Boyd, R.J.; Stuart H.R., Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat, U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, Denver (pp 49-72)

Kleyer, M., 1994, On the suitability of diversity indices for the quantification of differences in landscape pattern with relationship to agricultural production intensity. (submetido a publicação).

Kolasa, J.; Pickett, S.T.A., 1991, Ecological Heterogeneity, Springer-Verlag, New York.

Kosová, M.; Smitalová, K.; Vízová, A., 1985, Use of Measures of Network Connectivity in the Evaluation of Ecological Landscape Stability, 7th International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research.

Krummel, J.R.; Gardner, R.H.; Sugihara, G.; O'Neill, R.V.; Coleman, P.R., 1987, Landscape patterns in a disturbed environment. *Oikos* 48. pp. 321-324.

Laboratório Nacional de Engenharia Civil 1986, "Introdução ao Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos - Poluição Hídrica", Lisboa.

Legendre, P.; Fortin, M.-J., 1989, Spatial pattern and ecological analysis, *Vegetatio*, 80. pp. 107-138.

Lynch, J.F.; Saunders, D.A., 1991, Responses of birds to habitat fragmentation in the wheatbelt of Western Australia: interiors, edges and corridors, *Nature conservation 2: the role of corridors*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton. pp. 143-158.

Lovejoy, D., 1979, *Land Use and Landscape Planning*, Thomson Litho, Ltd., East Kilbride, Scotland.

Lovejoy, T.E.; Bierregaard, R.O.; Rankin, J.M.; Schubart, H.O., 1983, Ecological dynamics of forest fragments, *Tropical Rain Forests: Ecology and Management*. Blackwell Sci. Publ., Oxford. pp. 377-384.

Lovejoy, T.E.; Rankin, J.M.; Bierregaard, R.O.; Brown, K.S.; Emmons, L.H.; Van der Voort, M.E., 1984, Ecosystem decay of Amazon forest remnants. *Extinctions*, University of Chicago Press, Chicago. pp. 295-325.

Lovejoy, T.E.; Bierregaard, R.O.; Rylands, A.B.; Malcolm, J.R.; Quintella, C.E.; Harper, L.H.; Brown, K.S.; Powell, A.H.; Powell, G.V.; Schubart, H.O.; Hays, M.B., 1986, Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments, *Conservation Biology*, Sinauer Associates, Sunderland. pp. 257-285.

Lucas, P.H., 1992, *Protected Landscapes. a guide for policy-makers and planners*, IVth World Congress on National Parks and Protected Areas, Chapman & Hall, London.

Maarel, E. van der, 1976, On the establishment of plant community boundaries, *Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 89*. pp. 415-443.

Maarel, E. van der, 1982, On the manipulation and editing of phytosociological and ecological data. *Vegetatio* 50. pp. 71-76.

MacArthur, R.H., Wilson, E.O., 1967, *The theory of island biogeography*, Univ. Press, Princeton.

Marks, R.; Mueller, M. L.; Leser H.; Klink, H.-J., 1989, Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BALVL) - Forschungen zur deutschen landeskunde BD. 229, Trier.

Merriam, G., 1984, Connectivity: a fundamental characteristic of landscape pattern. *Proceedings of the First International Seminar on methodology in Landscape Ecological research and Planning (Vol. 1)*. Roskilde Universitetsforlag GeoRuc, Roskilde. pp. 5-15.

Milne, B. T., 1988, Measuring the Fractal Geometry of Landscapes. *Applied Mathematics and Computation* 27. pp. 67-79

Ministério do Ambiente e Recursos Naturais 1994, "Plano Nacional de Política de Ambiente" Lisboa.

- Musick, H. B.; Grover, H. D., 1990, Image textural measures as indices of landscape pattern. *Quantitative Methods in Landscape Ecology*. Ecological Studies 82. Springer-Verlag, New York. pp. 77-104
- Noss, R.F.; Harris, L.D., 1986, Nodes, Networks and MUM's: Preserving Diversity at all scales, *Environmental Management*, 10, No. 3; 299-309.
- O'Connor, K.F.; Overmars, F.B.; Ralston, M.M., 1990, *Land Evaluation for Nature Conservation*, Conservation Sciences Publication 3, Wellington.
- Oliveira, L., 1984, A avifauna nidificante rupícola das costas da Arrábida, Espichel e Roca, *Bol. L.P.N. (3ª série)*, nº 18. pp. 157-172.
- O'Neill, R.V.; Krummel, J.R.; Gardner, R.H.; Sugihara, G.; Jackson, B.; De Angelis, D.L.; Milne, B.T.; Turner, M.G.; Zygmunt, B.; Christiensen, S.W.; Dale, V.H.; Graham, R.L., 1988, Indices of Landscape Pattern, *Landscape Ecology*, 1(3). pp. 153-162.
- Opdam, P.; Apeldoorn, R.; Schotman, A.; Kalkhoven, 1993, Population responses to landscape fragmentation. *Landscape Ecology of a Stressed Environment*, Chapman and Hall, London. pp. 147-171.
- Pedro, J. Gomes, 1941, *A Vegetação Natural e Semi-natural da Península de Setúbal*. Subsídios para um ensaio de Ecologia Agrícola e Florestal, Relatório de Final de Curso de Eng.º Agrónomo, Lisboa.
- Pomeroy, L.R.; Alberts, 1988, J.J., *Concepts of Ecosystem Ecology - A comparative View*, Springer-Verlag, New York.
- Quinta-Nova, L., 1992, *Proposta de Constituição de uma Rede de Protecção e Activação Biológica para a Península de Setúbal*. Universidade de Évora. Évora.
- Remmert, H., 1991, *The Mosaic-Cycle Concept of Ecosystems*, Springer-Verlag, New York
- Ribeiro, O., 1935, *A Arrábida. Esboço Geográfico*. Dissertação de doutoramento em Ciências Geográficas. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Romme, W.H.; Knight, D.H., 1982, Landscape Diversity: The concept applied to the Yellowstone Park. *Bioscience* 32. pp. 664-670.
- Rosário, L.P., 1980, *Fauna. Ordenamento Biofísico do Concelho de Sesimbra.*, Rel. Serv. Estudos do Ambiente, 3.
- Roxo, J. e col., 1980, *Ordenamento Biofísico do Concelho de Sesimbra*, Serviço de Estudos do Ambiente, Lisboa.
- Roxo, J. e col., 1984, *Estudo Biofísico e Paisagístico das Herdades dos Medos e Apostiça*, Lisboa.
- Ruzicka, M.; Miklos, L., 1989, *Basic Permisses and Methods in Landscape Ecological Planning and Optimization, Changing Landscapes: An Ecological Perspective*, Springer-Verlag, New York. pp. 233-257.
- Schulze, E.-D.; Zwoelfer, H., 1987, *Potentials and Limitations of Ecosystem Analysis*, Springer-Verlag, Berlin

Selm, A.J. van, 1987, Ecological Infrastructure: A Conceptual Framework for Designing Habitat Networks, Proceedings of the 2nd. International Seminar of the International Association of Landscape Ecology, Munster. pp. 63-66

Serviço Nacional de Parques e Reservas para a Conservação da Natureza, 1990, Lista de espécies botânicas a proteger em Portugal Continental (documento de trabalho).

Serviço Nacional de Parques e Reservas para a Conservação da Natureza, 1991, Projecto CORINE/Biótopos. Inventário dos Sítios de Interesse para a Conservação da Natureza, Lisboa.

Shannon, C.E., Weaver, W., 1962, The Mathematical Theory of Communication, University of Illinois Press, Urbana.

Short, H.L., 1988, A Habitat Structure Model for Natural Resource Management, Journal of Environmental Management, 27; 289-305.

Sommer; Liebenstein, 1986, Ausbau der Saar in Rheinland-Pfalz Muendungsstrecke Saar km 0-2, Ausgleichsflaeche "Feuchtgebiet", Landschaftsbilanz - Bundesanstalt fuer Gewaesserkunde, Koblenz.

Soulé, M.E., 1986, Conservation Biology - The science of Scarcity and Diversity, Sinauer Associates, Sunderland

Teles, A. N., 1963, Protecção à Flora e Vegetação da Península de Setúbal, I.N.I.A., Lisboa.

Trac, Nguyen Quang, et al., 1980, Étude des Eaux Souterraines de la Peninsule de Setubal - Systeme Aquifere Mio-Pliocene du Tejo et du Sado - Rapport Final PNUD/POR/77/015, Programme des Nations Unies pour le Developpement, Governo de Portugal, UNESCO, Lisboa

Turner, M.G., 1989, Landscape ecology: the effect of pattern on process. Annu. Rev. Ecol. Syst. 20. pp. 171-197.

White, P.S.; Pickett, S.T.A., 1985, The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics, Academic Press.

Wildi, O., 1986, Analysis of vegetation data. Theory and application of numerical methods, Geobotanischen Institutes der ETH, Zürich.

Zooneveld, I.S., 1989, The land unit. A fundamental concept in Landscape ecology, and its applications. Landscape Ecology, vol. 3, nº 2. pp. 67-86.

FAUNA:

ALMAÇA, C. (1964) - Contribuição para o conhecimento da fauna ictiológica das águas interiores portuguesas. Bol. Soc. Port. Ciênc. Nat. (2ª série) 10:228-237.

ALMAÇA, C. (1965) - Contribution à la connaissance des poissons des eaux intérieures du Portugal. Arq. Mus. Bocage (2a. ser.)(2):9-39.

ALMAÇA, C. (1967) - Estudo das populações portuguesas do Gén. Barbus Cuvier, (1817) (Pisces, Cyprinidae). Rev. Fac. Ciên. de Lisboa, XIV (2):151-400.

BARRETO, L. Soares (1980) - O conceito da Carta de Sensibilidade Ecológica. Gab. Coord. Alqueva, Lisboa.

BENZAL, J., Oscar de PAZ & Julio GISBERT (1991) - Los murcielagos de la Peninsula Iberica y Baleares. Patrones biogeograficos de su distribucion. In Los murcielagos de España Y Portugal: 37-92, Col. Tecnica, Ed. ICONA, Madrid.

BLONDEL, J. (1986) - Biogeografia y ecologia. Ed. Academia, Leon.

COLLARES-PEREIRA, M. J. (1983) - Estudo sistemático e citogenético dos pequenos ciprinídeos ibéricos pertencentes aos géneros *Chondrostoma* Agassiz 1835, *Rutilus* Rafinesque 1820 e *Anaecypris* Collares-Pereira, 1983. Dissert. Dout. Univ. Lisboa.

CRESPO, E. G. (1971) - Anfíbios de Portugal Continental da Coleções do Museu Bocage. Arq. Mus. Boc. (2ª série) III(8):203- 304.

CRESPO, E. G. (1972) - Répteis de Portugal Continental da Coleções do Museu Bocage. Arq. Mus. Boc. (2ª série) III(17):447- 612.

CRESPO, E. G. (1973) - Sobre a distribuição e ecologia da herpetofauna portuguesa. Arq. Mus. Boc. (2ª série) IV(11):247- 260.

CRESPO, E. G. (1975) - Aditamento aos catálogos dos répteis e anfíbios de Portugal Continental das Coleções do Museu Bocage. Arq. Mus. Boc. (2ª série) V(3):479-497.

CUNHA, P. & M. M. ANTUNES (1985) - Estudos dos recursos haliêuticos da Lagoa de Albufeira (Relatório Síntese). Relat. PPUADRLA / SNPRCN, Lisboa.

DAGET, J. (1968) - Diversité des faunes de poissons dans les cours d'eau du Portugal. Arq. Mus. Bocage (2a. ser.)II(not. sup. 15):XXI-XXVI.

DAJOZ, R. (1974) - Dynamique des populations. Ed. Masson. Paris.

GARCIA DE JALON; G. PRIETO & F. HERVELLA (1989) - Peces ibéricos de agua dulce. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

GRIMMETT, R. F. A. & T. A. JONES (1990) - Important bird areas in the EEC countries. ICBP Techn. Pub. 9.

HIRALDO, F. & J. C. ALONSO (1985) - Sistema de indicadores faunísticos (vertebrados) aplicable a la planificación y gestión del medio natural en la Peninsula Iberica. Naturalia Hispanica 26. Ed. ICONA. Madrid.

ICONA - Instituto Nacional para la Conservacion de la Naturaleza (1986) - Lista roja de los vertebrados de España. Ed. ICONA, Madrid.

LELEK, A. (1980) - Les poissons d'eau douce menacés en Europe. Col. Sauv. Nat., Ed. Conselho da Europa, Estrasburgo.

MADUREIRA, M. L. & C. M. P. MAGALHÃES (1980) - Small mammals of Portugal. Arq. Mus. Bocage (2ª série) VII(13):179-214.

MADUREIRA, M. L. & M. G. RAMALHINHO (1981) - Notas sobre a distribuição, diagnose e ecologia dos Insectivora e Rodentia portugueses. Arq. Mus. Bocage (Série A) I(10):165-263.

MALKMUS, R. (1981) - Os anfíbios e répteis nas serras de Portugal. Arq. Mus. Boc. (Série B) I(9):97-124.

MALKMUS, R. (1982a) - Beitrag zur verbreitung der amphibien und reptilien in Portugal. Salamandra 18(3/4):218-299).

- MALKMUS, R. (1982b) - Die bedeutung der brunnen fur den amphibienbestand Portugals. Salamandra 18(3/4):205-217.
- McARTHUR, R. (1955) - Flutuations of animal populations and a measure of community stability. Ecology 36:533-536.
- OLIVEIRA, M. E. & E. G. CRESPO (1989) - *Atlas de distribuição dos anfíbios e répteis de Portugal Continental*. SNPRCN. Lisboa.
- PALMA, L. (1982) Present situation of birds of prey in Portugal. I.C.B.P. Third Conference on Birds of Prey Thessaloniki. 17 pp.
- PALMEIRIM, J. M. (1990). Bats from Portugal: zoogeography and systematics. Mus. Nat. History, The University of Kansas: 1-52 .
- PALMEIRIM, J. M.; M. J. RAMOS & D. DIAS (1979) - Bats from Portugal in the Collection of Museu Bocage. Arq. Mus. Bocage (2ª série) VII(4):53-66.
- PARSLOW & EVERETT (1981) - Les oiseaux ayant besoin d'une protection speciale en Europe. Société Royale pour la protection des oiseaux. Col. Sauv. Nat., 24, Starsbourg.
- PENEDA, M. Constança, coord. (1985) - Caracterização ecológica e potencialidades de utilização da Lagoa de Albufeira. 2 vols, Relat. PPUADRLA / SNPRCN, Lisboa.
- REIS, M. (1983) - Status and distribution of portuguese Mustelids. Acta Zool. Fennica, 174 :213-216.
- ROMÃO, C. *et al.* (1992) - Programa CORINE - Projecto Biótopos. Inventário de sítios de especial interesse para a Conservação da Natureza (Portugal Continental). Estudos 9, Ed. SNPRCN, Lisboa.
- ROSÁRIO, L. (1985) - La gestion internationale des oiseaux-gibier migrateurs. Position du portugal Continental. XVII Cong. UIGB. Bruxelas.
- ROSÁRIO, L. P., C. Souto CRUZ & M. L. FERREIRA (1988) - Projecto de recuperação e gestão de biótopos lagunares costeiros do distrito de Setúbal. Relat. SNPRCN, Lisboa.
- ROSÁRIO, L. P., C. Souto CRUZ, M. L. FERREIRA & A. VILA NOVA (1988) - Lagoas do distrito de Setúbal, em "Estudos sobre as zonas húmidas costeiras de Portugal", Relat. SNPRCN / DG XI-CEE, vol. I: 24-58 e Anexo I, Lisboa.
- ROUYER, M. (1989)- Entretien des rivières. Le Courrier de la Nature, 39:218-230.
- RUFINO, R. (1978) - Limícolas em Portugal. Ed. SEA. Lisboa.
- RUFINO, R. (1981) - Contagens de aves aquáticas - Jan. 1981 Ed. CEMPA. Lisboa.
- RUFINO, R. (1982) - Contagens de aves aquáticas - Jan. 1982. Ed. CEMPA. Lisboa.
- RUFINO, R. (1990) - Contagens de aves aquáticas - Inverno de 1987 e 1990. Ed. CEMPA. Lisboa.
- RUFINO, R. *et al.* (1989) - Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental. Ed. CEMPA. Lisboa.
- RUFINO, R. & A. ARAUJO (1982) -Breeding raptors in Portugal. Distribution and population estimates. 3º ICBP World Conf. Birds Prey. Thessaloniki.

- RUGER, A; C. PRENTICE & M. OWEN (1986) Results of the IWRB Internacional Waterfowl Census 1967-1983 - Population estimates and trends in selected species of ducks, swans and coot from the January counts in the Western Palearctic. IWRB Sp. Pub 6. Slimbridge.
- SALDANHA, Luis (sem data) - Fauna submarina atlântica - Portugal Continental, Açores e Madeira. Ed. Pub Europa-América, Mem Martins (Sintra).
- SCOTT, D. A. (1980) - A preliminary inventory of wetlands of internacional importance for waterfowl in West Europe and Northwest Africa. IWRB Sp. Pub. 2. Slimbridge.
- SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1990a) - Proposta de delimitação das areas dos biótopos CORINE e fichas anexas. Relat. Ined./DG XI-CEE.
- SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1990b) - Livro vermelho dos vertebrados portugueses. Vol. I, Mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Ed. SNPRCN. Lisboa.
- SERVIÇO NACIONAL DE PARQUES, RESERVAS E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (1991) - Livro vermelho dos vertebrados portugueses. Vol. II, Peixes dulçaquícolas e migradores. Ed. SNPRCN. Lisboa.
- SILVA, A. R. Pinto da, C. ALMAÇA, F. CATARINO, M. MAGALHÃES RAMALHO, D. DIAS, M. I. CAÇADOR, M. J. RAMOS & M. M. SIM-SIM (não publicado) - Parecer sobre as áreas de Portugal Continental a proteger. 2ª parte - As regiões a Sul do Tejo. Relat LPN/EDP.
- SILVA, A. R. Pinto da & F. BUGALHO (1973) - Primeiro inventário das áreas ou zonas a proteger em Portugal Continental. Bol. Inf. LPN (nova série) 14. Lisboa.
- SMIT, C. J. & A. van WIJNGAARDEN (1976) - Mammifères menacés en Europe. Sauv. Nat. 10. Ed. Cons. Eur.. Estrasburgo.
- TEIXEIRA, A. M. (s/data) - As zonas húmidas do litoral português e o seu significado ornitológico. Relat. ined. CEMPA. Lisboa.
- TEIXEIRA, A. M. (1981) - Importância ornitológica dos caniçais. Ed. Serv Est. Ambiente. Lisboa.
- TEIXEIRA, A. M. (1985) - Fauna de vertebrados terrestres dependentes da Lagoa e áreas envolventes. Relat. PPUADRLA / SNPRCN, Lisboa.
- UICN - Conservation Monitoring Centre (Cambridge) - 1988 - IUCN Red List of threatened animals. Ed. IUCN, Cambridge.
- USFWS - UNITED STATES FISH AND WILDLIFE SERVICE (1980) - Habitat evaluation procedures (HEP). ESM 102. Dep. Int. Washington, D.C..
- VALVERDE, J. A. (1967) - Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. Monog. Est. Biol. Doñana 1. Madrid.
- WHIMBREL CONSULTANTS & CORINE CENTRAL TEAM (CDXI, CEC - BRUSSELS (1989) - CORINE Data Base Manual. Version 2.2. Ed. Lab. Land Management. K. U. L. University. Bélgica.

ANEXOS



Carta de Classes de Qualidade dos Solos da Região da Aposição-Marco Furado e suas Potencialidades Genéricas



	g58_1svf	g588_1svf	gg58_1svf	g58_2svf	g588_2svf	gg58_2svf	g58_3svf	g588_3svf	gg58_3svf	g58_4svf	g588_4svf	gg58_4svf
Área total (ha)	-	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Índice da mancha mais larga (%)	-	51,77	51,77	53,77	53,77	53,77	63,37	75,07	65,4	50,73	65,55	65,55
Número de manchas de uso (#)	-	10	12	7	4	4	19	9	15	28	10	19
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	-	2,51	3,02	1,76	1,01	1,01	4,77	2,26	3,77	6,91	2,47	4,69
Tamanho médio da mancha (ha)	-	39,8	33,17	56,86	99,5	99,5	20,95	44,22	26,53	14,46	40,50	21,32
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	-	64,33	60,24	73,57	76,78	76,78	56,02	91,64	64,08	37,64	77,03	58,28
Coefficiente de variação do tamanho da mancha (%)	-	161,62	181,62	129,39	77,17	77,17	267,44	207,22	241,52	260,23	190,20	273,42
Fronteira total (m)	-	11340	12670	11830	7735	7735	17010	9975	15120	27405,0	18760,0	21805,0
Densidade de fronteiras (m/ha)	-	28,49	31,83	29,72	19,43	19,43	42,74	25,06	37,99	67,67	46,32	53,84
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de forma da paisagem	-	2,42	2,59	2,48	1,97	1,97	3,13	2,25	2,89	4,40	3,33	3,71
Índice médio de forma	-	1,64	1,7	2,01	1,65	1,65	1,47	1,47	1,48	1,68	1,94	1,75
Índice médio de forma pesado pela área	-	1,49	1,48	1,76	1,65	1,65	2,38	2,05	2,34	2,54	2,87	2,72
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	-	1,22	1,21	1,14	1,12	1,12	1,24	1,18	1,22	1,35	1,35	1,37
Dimensão fractal média das manchas	-	1,08	1,08	1,11	1,07	1,07	1,06	1,06	1,06	1,08	1,10	1,09
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	-	1,05	1,05	1,08	1,07	1,07	1,11	1,1	1,11	1,13	1,15	1,14
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	-	127,9	120,9	74,7	113,3	113,3	335,6	170,3	369,3	293,3	99,6	150,4
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	153,14	144,12	53,07	43,26	43,26	394,87	212,05	338,18	286,30	110,14	168,27
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	119,72	119,21	71,03	38,2	38,2	117,64	124,54	91,57	97,63	110,59	111,88
Índice de proximidade média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de diversidade de Shannon	-	0,57	0,63	0,57	0,49	0,49	1,1	0,56	0,91	1,61	0,74	1,00
Índice de diversidade de Simpson	-	0,28	0,28	0,32	0,31	0,31	0,53	0,37	0,5	0,66	0,46	0,52
Índice de diversidade de Simpson modificado	-	0,33	0,33	0,38	0,37	0,37	0,76	0,47	0,7	1,08	0,63	0,72
Riqueza de manchas (#)	-	4	5	3	2	2	10	2	4	11	3	5
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	-	1,01	1,26	0,75	0,5	0,5	2,51	0,5	1,01	2,72	0,74	1,23
Riqueza de manchas relativa (%)	-	80	50	9,68	40	40	32,26	40	40	35,48	60,00	50,00
Índice de regularidade de Shannon	-	0,41	0,39	0,52	0,7	0,7	0,48	0,81	0,66	0,67	0,67	0,62
Índice de regularidade de Simpson	-	0,37	0,35	0,48	0,62	0,62	0,59	0,75	0,67	0,73	0,70	0,64
Índice de regularidade de Simpson modificado	-	0,24	0,21	0,35	0,53	0,53	0,33	0,68	0,51	0,45	0,57	0,45
Índice de intercalação e justaposição (%)	-	68,26	72,11	67,08	-	-	51,52	-	60,52	70,87	53,33	70,41
Índice de contágio (%)	-	71,76	73,3	65,42	54,7	54,7	68,92	46,82	56,93	55,78	52,74	57,28

	g67_1svf	g677_1svf	gg67_1svf	g67_2svf	g677_2svf	gg67_2svf	g67_3svf	g677_3svf	gg67_3svf	g67_4svf	g677_4svf	gg67_4svf
Área total (ha)	-	398	398	-	398	398	398	398	398	-	404,99	404,99
Índice da mancha mais larga (%)	-	50,78	50,78	-	39,86	37,52	51,43	71,5	53,77	-	64,22	64,22
Número de manchas de uso (#)	-	10	10	-	14	18	19	9	15	-	10	18
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	-	2,51	2,51	-	3,52	4,52	4,77	2,26	3,77	-	2,47	4,44
Tamanho médio da mancha (ha)	-	39,8	39,8	-	28,43	22,11	20,95	44,22	26,53	-	40,5	22,5
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	-	63,26	63,26	-	49,64	36,62	45,97	87,28	52,81	-	75,79	59,01
Coeficiente de variação do tamanho da mancha (%)	-	158,95	158,95	-	174,6	165,6	219,44	197,37	199,04	-	187,14	262,26
Fronteira total (m)	-	10955	10955	-	15925	20720	19460	11515	17430	-	18270	21315
Densidade de fronteiras (m/ha)	-	27,52	27,52	-	40,01	52,06	48,89	28,93	43,79	-	45,11	52,63
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de forma da paisagem	-	2,37	2,37	-	3	3,6	3,44	2,44	3,18	-	3,27	3,65
Índice médio de forma	-	1,55	1,55	-	1,47	1,57	1,51	1,52	1,51	-	1,89	1,75
Índice médio de forma pesado pela área	-	1,51	1,51	-	2,14	2,14	2,42	2,27	2,4	-	2,82	2,74
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	-	1,17	1,17	-	1,27	1,33	1,27	1,23	1,27	-	1,34	1,38
Dimensão fractal média das manchas	-	1,07	1,07	-	1,06	1,07	1,06	1,06	1,06	-	1,09	1,08
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	-	1,06	1,06	-	1,1	1,11	1,11	1,11	1,11	-	1,14	1,14
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	-	189,9	278,1	-	288,4	345,8	521,7	220,4	562,5	-	127,8	144,7
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	273,8	343,85	-	342,3	359,64	690,54	139,92	651,62	-	142,05	163,38
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	144,21	123,63	-	118,67	104	132,37	63,49	115,84	-	111,17	112,9
Índice de proximidade média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de diversidade de Shannon	-	0,6	0,66	-	0,98	1,62	1,37	0,6	1,09	-	0,85	1,08
Índice de diversidade de Simpson	-	0,3	0,3	-	0,59	0,74	0,65	0,41	0,61	-	0,5	0,54
Índice de diversidade de Simpson modificado	-	0,35	0,35	-	0,9	1,36	1,04	0,52	0,93	-	0,7	0,78
Riqueza de manchas (#)	-	4	6	-	3	7	10	2	5	-	3	5
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	-	1,01	1,51	-	0,75	1,76	2,51	0,5	1,26	-	0,74	1,23
Riqueza de manchas relativa (%)	-	80	50	-	60	58,33	23,81	40	41,67	-	60	41,67
Índice de regularidade de Shannon	-	0,44	0,37	-	0,89	0,83	0,6	0,86	0,67	-	0,77	0,67
Índice de regularidade de Simpson	-	0,39	0,36	-	0,89	0,87	0,72	0,82	0,76	-	0,75	0,68
Índice de regularidade de Simpson modificado	-	0,25	0,2	-	0,82	0,7	0,45	0,76	0,58	-	0,64	0,48
Índice de intercalação e justaposição (%)	-	66,75	64,88	-	67,48	72,69	55,8	-	53,26	-	76,17	75,83
Índice de contágio (%)	-	70,7	75,34	-	42,43	47,98	61,8	42,65	56,12	-	47,25	54,64

	g92_1svf	gg922_1svf	gg92_1svf	gg922_2svf	gg92_2svf	gg922_2svf	gg92_2svf	gg922_3svf	gg92_3svf	gg922_3svf	gg92_3svf	gg922_4svf	gg92_4svf	gg922_4svf	gg92_4svf
Área total (ha)	-	398	398	-	398	398	398	398	398	398	398	-	-	404,98	404,98
Índice da mancha mais larga (%)	-	55,59	43,06	-	43,37	43,4	37,92	39,74	39,74	39,74	39,74	-	-	58,92	38,69
Número de manchas de uso (#)	-	8	14	-	15	18	22	14	21	14	21	-	-	15	19
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	-	2,01	3,52	-	3,77	4,52	5,53	3,52	5,28	3,52	5,28	-	-	3,7	4,69
Tamanho médio da mancha (ha)	-	49,75	28,43	-	26,53	22,11	18,09	28,43	18,95	28,43	18,95	-	-	27	21,31
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	-	72,78	48,06	-	53,08	48,13	33,83	44,67	35,86	44,67	35,86	-	-	58,13	37,54
Coeficiente de variação do tamanho da mancha (%)	-	146,29	169,07	-	200,05	217,66	187,02	157,12	189,22	157,12	189,22	-	-	215,32	176,14
Fronteira total (m)	-	10325	14035	-	16660	19845	22890	18375	21980	18375	21980	-	-	21385	23170
Densidade de fronteiras (m/ha)	-	25,94	35,26	-	41,86	49,86	57,51	46,17	55,23	46,17	55,23	-	-	52,8	57,21
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de forma da paisagem	-	2,29	2,76	-	3,09	3,49	3,87	3,3	3,75	3,3	3,75	-	-	3,66	3,88
Índice médio de forma	-	1,69	1,67	-	1,55	1,67	1,57	1,6	1,56	1,6	1,56	-	-	1,69	1,62
Índice médio de forma pesado pela área	-	1,55	1,52	-	2,31	2,39	2,22	2,25	2,21	2,25	2,21	-	-	2,99	2,57
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	-	1,11	1,04	-	1,29	1,36	1,31	1,31	1,3	1,31	1,3	-	-	1,37	1,33
Dimensão fractal média das manchas	-	1,08	1,09	-	1,07	1,08	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	-	-	1,08	1,07
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	-	1,06	1,06	-	1,12	1,12	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	-	-	1,15	1,13
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	-	286,9	430,1	-	152,2	162,5	262,1	135,6	324,5	135,6	324,5	-	-	131,4	189,5
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	249,84	418,94	-	124,71	146,68	296,82	115,33	400,12	115,33	400,12	-	-	139,61	148,94
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	87,07	97,42	-	81,96	90,25	113,25	85,08	123,3	85,08	123,3	-	-	106,27	78,61
Índice de proximidade média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de diversidade de Shannon	-	0,63	0,95	-	0,94	1,25	1,28	0,76	1,18	0,76	1,18	-	-	0,94	1,48
Índice de diversidade de Simpson	-	0,3	0,43	-	0,57	0,65	0,61	0,5	0,59	0,5	0,59	-	-	0,56	0,73
Índice de diversidade de Simpson modificado	-	0,36	0,57	-	0,85	1,04	0,94	0,69	0,89	0,69	0,89	-	-	0,82	1,31
Riqueza de manchas (#)	-	4	6	-	3	6	9	3	6	3	6	-	-	3	7
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	-	1,01	1,51	-	0,75	1,51	2,26	0,75	1,51	0,75	1,51	-	-	0,74	1,73
Riqueza de manchas relativa (%)	-	80	42,86	-	60	42,86	21,43	60	42,86	60	42,86	-	-	60	50
Índice de regularidade de Shannon	-	0,45	0,53	-	0,85	0,7	0,58	0,69	0,66	0,69	0,66	-	-	0,86	0,76
Índice de regularidade de Simpson	-	0,4	0,52	-	0,86	0,77	0,69	0,75	0,71	0,75	0,71	-	-	0,84	0,85
Índice de regularidade de Simpson modificado	-	0,26	0,32	-	0,78	0,58	0,43	0,63	0,5	0,63	0,5	-	-	0,74	0,67
Índice de intercalação e justaposição (%)	-	83,12	77,92	-	86,73	66,2	54,72	29,39	61,53	29,39	61,53	-	-	67,41	57,83
Índice de contágio (%)	-	69,84	65,53	-	43,63	54,92	61,22	52,02	55,87	52,02	55,87	-	-	41,38	51,38

	Area 1												Area 2											
	Unid. de Uso (4cd)				Tip. de Uso (2cd)				Tip.princ.Uso (1cd)				Unid. de Uso (4d)				Tip. de Uso (2d)				Tip.princ.Uso (1d)			
	1958	1967	1994		1958	1967	1994		1958	1967	1994		1958	1967	1994		1958	1967	1994		1958	1967	1994	
Área total (ha)	398	398	398		398	398	398		398	398	398		398	398	398		398	398	398		398	398	398	
Índice da mancha mais larga (%)	-	-	-		51,77	50,78	43,06		51,77	50,78	55,59		53,77	37,52	43,4		53,77	37,52	43,4		53,77	39,86	43,37	
Número de manchas de uso (#)	-	-	-		12	10	14		10	10	8		7	18	18		4	18	18		4	14	15	
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	-	-	-		3,02	2,51	3,52		2,51	2,51	2,01		1,76	4,52	4,52		1,01	4,52	4,52		1,01	3,52	3,77	
Tamanho médio da mancha (ha)	-	-	-		33,17	39,8	28,43		39,8	39,8	49,75		56,86	22,11	22,11		99,5	22,11	22,11		99,5	28,43	26,53	
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	-	-	-		60,24	63,26	48,06		64,33	63,26	72,78		73,57	36,62	48,13		76,78	36,62	48,13		76,78	49,64	53,08	
Coefficiente de variação do tamanho da mancha (%)	-	-	-		181,62	158,95	169,07		161,62	158,95	146,29		129,39	165,6	217,66		77,17	165,6	217,66		77,17	174,6	200,05	
Fronteira total (m)	-	-	-		12670	10955	14035		11340	10955	10325		11830	20720	19845		7735	20720	19845		7735	15925	16660	
Densidade de fronteiras (m/ha)	-	-	-		31,83	27,52	35,26		28,49	27,52	25,94		29,72	52,06	49,86		19,43	52,06	49,86		19,43	40,01	41,86	
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice de forma da paisagem	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice médio de forma	-	-	-		2,59	2,37	2,76		2,42	2,37	2,29		2,48	3,6	3,49		1,97	3,6	3,49		1,97	3	3,09	
Índice médio de forma pesado pela área	-	-	-		1,7	1,55	1,67		1,64	1,55	1,69		2,01	1,57	1,67		1,65	1,57	1,67		1,65	1,47	1,55	
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	-	-	-		1,48	1,51	1,52		1,49	1,51	1,55		1,76	2,14	2,39		1,65	2,14	2,39		1,65	2,14	2,31	
Dimensão fractal média das manchas	-	-	-		1,21	1,17	1,04		1,22	1,17	1,11		1,14	1,33	1,36		1,12	1,33	1,36		1,12	1,27	1,29	
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	-	-	-		1,08	1,07	1,09		1,08	1,07	1,08		1,11	1,07	1,08		1,07	1,07	1,08		1,07	1,06	1,07	
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	-	-	-		1,05	1,06	1,06		1,05	1,06	1,06		1,08	1,11	1,12		1,07	1,11	1,12		1,07	1,1	1,12	
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	-	-	-		120,9	278,1	430,1		127,9	189,9	286,9		74,7	345,8	162,5		113,3	345,8	162,5		113,3	288,4	152,2	
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	-	-		144,12	343,85	418,94		153,14	273,8	249,84		53,07	359,64	146,68		43,26	359,64	146,68		43,26	342,3	124,71	
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	-	-	-		119,21	123,63	97,42		119,72	144,21	87,07		71,03	104	90,25		38,2	104	90,25		38,2	118,67	81,96	
Índice de proximidade média	-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-		-	-	-	
Índice de diversidade de Shannon	-	-	-		0,63	0,66	0,95		0,57	0,6	0,63		0,57	1,62	1,25		0,49	1,62	1,25		0,49	0,98	0,94	
Índice de diversidade de Simpson	-	-	-		0,28	0,3	0,43		0,28	0,3	0,3		0,32	0,74	0,65		0,31	0,74	0,65		0,31	0,59	0,57	
Índice de diversidade de Simpson modificado	-	-	-		0,33	0,35	0,57		0,33	0,35	0,36		0,38	1,36	1,04		0,37	1,36	1,04		0,37	0,9	0,85	
Riqueza de manchas (#)	-	-	-		5	6	6		4	4	4		3	7	6		2	7	6		2	3	3	
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	-	-	-		1,26	1,51	1,51		1,01	1,01	1,01		0,75	1,76	1,51		0,5	1,76	1,51		0,5	0,75	0,75	
Riqueza de manchas relativa (%)	-	-	-		50	50	42,86		80	80	80		9,68	58,33	42,86		40	58,33	42,86		40	60	60	
Índice de regularidade de Shannon	-	-	-		0,39	0,37	0,53		0,41	0,44	0,45		0,52	0,93	0,7		0,7	0,93	0,7		0,7	0,89	0,85	
Índice de regularidade de Simpson	-	-	-		0,35	0,36	0,52		0,37	0,39	0,4		0,48	0,87	0,87		0,62	0,87	0,87		0,62	0,89	0,86	
Índice de regularidade de Simpson modificado	-	-	-		0,21	0,2	0,32		0,24	0,25	0,26		0,35	0,7	0,58		0,53	0,7	0,58		0,53	0,82	0,78	
Índice de intercalação e justaposição (%)	-	-	-		72,11	64,88	77,92		66,26	66,75	83,12		67,08	72,69	66,2		-	72,69	66,2		-	67,48	86,73	
Índice de contigüo (%)	-	-	-		73,3	75,34	65,53		71,76	70,7	69,84		65,42	47,98	54,92		54,7	47,98	54,92		54,7	42,43	43,63	

	Area 3												Area 4											
	Unid. de Uso (4d)				Tip. de Uso (2d)				Tip.princ.Uso (1d)				Unid. de Uso (4d)				Tip. de Uso (2d)				Tip.princ.Uso (1d)			
	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994	1958	1967	1994
Area total (ha)	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	404.98	404.99	404.98	404.99	404.99	404.98	404.99	404.99	404.99	404.99	404.99	404.98	
Índice da mancha mais larga (%)	63,37	51,43	37,92	65,4	53,77	39,74	75,07	71,5	39,74	75,07	71,5	50,73	64,22	38,69	65,55	64,22	38,69	65,55	64,22	64,22	65,55	64,22	58,92	
Número de manchas de uso (#)	19	19	22	15	15	21	9	9	21	9	9	28	18	19	19	18	19	19	10	10	10	15		
Densidade de manchas de uso (#/100ha)	4,77	4,77	5,53	3,77	3,77	5,28	2,26	2,26	5,28	2,26	2,26	6,91	4,44	4,69	4,69	4,44	4,69	4,69	2,47	2,47	2,47	3,7		
Tamanho médio da mancha (ha)	20,95	20,95	18,09	26,53	26,53	18,95	44,22	44,22	18,95	44,22	44,22	14,46	22,5	21,31	21,32	22,5	21,31	40,50	40,50	40,50	40,50	27		
Desvio padrão do tamanho da mancha (ha)	56,02	45,97	33,83	64,08	52,81	35,86	91,64	87,28	35,86	91,64	87,28	37,64	59,01	37,54	58,28	59,01	37,54	77,03	77,03	75,79	75,79	58,13		
Coefficiente de variação do tamanho da mancha (%)	267,44	219,44	187,02	241,52	199,04	189,22	207,22	197,37	189,22	207,22	197,37	260,23	262,26	176,14	273,42	262,26	176,14	190,20	187,14	187,14	187,14	215,32		
Fronteira total (m)	17010	19460	22880	15120	17430	21980	9975	11515	21980	9975	11515	27405,0	21315	23170	21805,0	21315	23170	18760,0	18270	18270	18270	21385		
Densidade de fronteiras (m/ha)	42,74	48,89	57,51	37,99	43,79	55,23	25,06	28,93	46,17	25,06	28,93	67,67	52,63	57,21	53,84	52,63	57,21	46,32	45,11	45,11	46,32	52,8		
Densidade de fronteiras pesado pelo contraste (m/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de contraste da fronteira total (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de contraste da média das fronteiras (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de contr. da média das front. pesado pela área (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de forma da paisagem	3,13	3,44	3,87	2,89	3,18	3,75	2,25	2,44	3,75	2,25	2,44	4,40	3,65	3,88	3,71	3,65	3,88	3,33	3,27	3,27	3,33	3,66		
Índice médio de forma	1,47	1,51	1,57	1,48	1,51	1,56	1,47	1,52	1,56	1,47	1,52	1,68	1,75	1,62	1,75	1,75	1,62	1,94	1,89	1,89	1,94	1,69		
Índice médio de forma pesado pela área	2,38	2,42	2,22	2,34	2,4	2,21	2,05	2,27	2,25	2,05	2,27	2,54	2,72	2,74	2,72	2,74	2,57	2,87	2,82	2,82	2,87	2,99		
Dimensão fractal (duplo logaritmo)	1,24	1,27	1,31	1,22	1,27	1,3	1,18	1,23	1,31	1,18	1,23	1,35	1,37	1,33	1,37	1,38	1,33	1,35	1,34	1,34	1,35	1,37		
Dimensão fractal média das manchas	1,06	1,06	1,07	1,06	1,06	1,07	1,06	1,06	1,07	1,06	1,07	1,08	1,09	1,08	1,09	1,08	1,07	1,10	1,09	1,09	1,10	1,08		
Dimensão fractal média das manchas pesada pela área	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,13	1,14	1,13	1,14	1,14	1,13	1,15	1,14	1,14	1,15	1,15		
Distância média ao vizinho mais próximo (m)	335,6	521,7	262,1	369,3	562,5	324,5	170,3	220,4	324,5	170,3	220,4	293,3	150,4	189,5	168,27	144,7	189,5	99,6	127,8	127,8	99,6	131,4		
Desvio padrão da dist. do vizinho mais próximo (m)	394,87	690,54	296,82	338,18	651,62	400,12	212,05	139,92	400,12	212,05	139,92	286,30	168,27	148,94	168,27	163,38	148,94	110,14	142,05	142,05	110,14	139,61		
Coef. de variação da dist. do vizinho mais próximo (m)	117,64	132,37	113,25	91,57	115,84	123,3	124,54	63,49	85,08	124,54	63,49	97,63	111,88	78,61	111,88	112,9	78,61	110,59	111,17	111,17	110,59	106,27		
Índice de proximidade média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de diversidade de Shannon	1,1	1,37	1,28	0,91	1,09	1,18	0,56	0,6	1,18	0,56	0,6	1,61	1,00	1,48	1,00	1,08	1,48	0,74	0,85	0,85	0,74	0,94		
Índice de diversidade de Simpson	0,53	0,65	0,61	0,5	0,61	0,59	0,37	0,41	0,59	0,37	0,41	0,66	0,52	0,73	0,52	0,54	0,73	0,46	0,5	0,5	0,46	0,56		
Índice de diversidade de Simpson modificado	0,76	1,04	0,94	0,7	0,93	0,89	0,47	0,52	0,89	0,47	0,52	1,08	0,72	1,31	0,72	0,78	1,31	0,63	0,7	0,7	0,63	0,82		
Riqueza de manchas (#)	10	10	9	4	5	6	2	2	6	2	2	11	5	7	5	5	7	3	3	3	3	3		
Densidade de riqueza de manchas (#/100 ha)	2,51	2,51	2,26	1,01	1,26	1,51	0,5	0,5	1,51	0,5	0,5	2,72	1,23	1,73	1,23	1,23	1,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74		
Riqueza de manchas relativa (%)	32,26	23,81	21,43	40	41,67	42,86	40	40	42,86	40	40	35,48	50,00	41,67	50,00	41,67	50	60,00	60	60	60,00	60		
Índice de regularidade de Shannon	0,48	0,16	0,58	0,86	0,67	0,66	0,81	0,86	0,69	0,81	0,86	0,67	0,62	0,67	0,62	0,67	0,76	0,67	0,77	0,77	0,67	0,86		
Índice de regularidade de Simpson	0,59	0,72	0,69	0,72	0,76	0,71	0,75	0,82	0,75	0,75	0,82	0,73	0,64	0,68	0,64	0,68	0,85	0,75	0,75	0,75	0,84	0,84		
Índice de regularidade de Simpson modificado	0,33	0,45	0,43	0,51	0,58	0,5	0,68	0,76	0,5	0,68	0,76	0,45	0,45	0,48	0,45	0,48	0,67	0,57	0,64	0,64	0,57	0,74		
Índice de intercalação e justaposição (%)	51,52	55,8	54,72	60,52	53,26	61,53	-	-	29,39	-	-	70,87	70,41	57,83	70,41	75,83	57,83	53,33	76,17	76,17	53,33	67,41		
Índice de contágio (%)	68,92	61,8	61,22	56,93	56,12	55,87	46,82	42,65	55,87	46,82	42,65	55,78	57,28	51,38	57,28	54,64	51,38	52,74	47,25	47,25	52,74	41,38		