

Anexo 9: Conservação da Natureza

Parte 1: Inventário e Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados

Tomo 1: Estuário do Sado

ÍNDICE DE TEXTO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. METODOLOGIA	3
2.1 Área de Estudo	3
2.2 Fontes consultadas.....	3
2.3 Galerias ripícolas.....	4
3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	5
3.1 Ecossistemas costeiros.....	5
3.1.1 Estuário do Sado.....	5
3.1.1.1 Caracterização geral	5
3.1.1.2 Flora.....	8
i) Fitoplâncton.....	8
ii) Sapal.....	10

	Pág.
3.1.1.3 Fauna	13
i) Zooplâncton.....	14
ii) Ictioplâncton.....	16
iii) Comunidades Bentónicas	17
iv) Crustáceos	20
vi) Cefalópodes.....	23
vii) Ictiofauna.....	23
vii) Avifauna	27
viii) Mamíferos	32
3.1.1.4 Bibliografia.....	Erro! Marcador não definido.

ADENDA

I - FIGURAS

II - TABELAS

Anexo 9: Conservação da Natureza - Parte 1: Inventário e Caracterização dos Ecossistemas e Biocenoses Aquáticos e Terrestres Associados

Tomo 1: Estuário do Sado

1. INTRODUÇÃO

Na primeira parte deste anexo presente tomo procurou-se reunir a informação disponível, respeitante ao património biológico associado aos corpos de água da bacia hidrográfica do rio Sado, considerada relevante para a elaboração do respectivo Plano de Bacia Hidrográfica.

A abordagem do património biológico será efectuada numa dupla vertente de caracterização do quadro de referência dos ecossistemas aquáticos e ripícolas da área em estudo e de identificação de aspectos com interesse para a conservação do património natural. Desenvolve-se, deste modo, a descrição realizada no Anexo 1-Parte 5, relativo à análise geral da fauna e da flora e vegetação.

A caracterização das comunidades estudadas encontra-se organizada segundo os principais tipos de ecossistemas e baseia-se numa inventariação e análise dos elementos florísticos e faunísticos nelas presentes.

No capítulo seguinte, referente aos aspectos de conservação e ordenamento, serão identificadas as áreas potencialmente mais importantes do ponto de vista da protecção e conservação do património biológico associado às zonas húmidas da área em estudo, como sejam:

- áreas classificadas, com importância para a protecção e conservação das zonas húmidas da área em estudo,
- zonas húmidas de importância regional e nacional não classificadas,
- áreas que abrangem habitats aquáticos e terrestres associados presentes no Anexo I da Directiva Habitats (92/43/CEE) ou que alberguem espécies associadas às linhas de água, com interesse conservacionista e científico, nomeadamente espécies do Anexo I da Directiva Aves (79/409/CEE) e do Anexo II da Directiva Habitats (92/43/CEE),

- troços ou linhas de água que apresentem galerias ripícolas bem preservadas, ou onde se tenham verificado alterações morfológicas e funcionais significativas, em consequência de intervenções antropogénicas.

Dado o volume de informação a tratar no âmbito do Anexo 9 - Parte 1, houve necessidade de repartir o texto em tomos, de forma a facilitar a consulta e a utilização do mesmo. Desta forma apresenta-se no presente tomo, Tomo 1 - Estuário do Sado, para além dos aspectos introdutórios relativos ao conteúdo e metodologia adoptada no Anexo 9 - Parte 1, apenas a informação relativa à caracterização dos ecossistemas estuarinos, aqui representados, pelo estuário do rio Sado. Os restantes tipos de ecossistemas, bem como os aspectos associados à conservação e protecção da natureza serão abordados nos tomos seguintes.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

A área em estudo no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Sado, engloba totalmente os concelhos de Setúbal, Alcácer do Sal, Viana do Alentejo, Alvito, Grândola, Ferreira do Alentejo, Aljustrel e Sines, bem como o concelho de Santiago do Cacém na sua quase totalidade. Inclui ainda grande parte dos concelhos de Palmela, Vendas Novas, Montemor-o-Novo, Évora, Portel, Cuba, Beja, Ourique assim como, áreas mais restritas dos concelhos de Vidigueira, Castro Verde e Odemira.

A área em estudo inclui, para além de toda a área referente à própria bacia hidrográfica do rio Sado, duas parcelas adicionais(ver Figura A9.P1-02.01, da Adenda I):

- restante **área do concelho de Setúbal não incluída na bacia hidrográfica do Sado**. Esta abrange a Norte, as cabeceiras de cursos de água que drenam para a bacia do Tejo, e a Sudoeste, algumas linhas de água da serra da Arrábida que drenam directamente para o Atlântico. As primeiras virão a ser designadas no seguimento deste trabalho como **ribeiras do Tejo** e as segundas como **ribeiras da Arrábida**.
- área incluída nas bacias hidrográficas de uma série de pequenos cursos de água que drenam directamente para a zona costeira atlântica, situadas, sensivelmente, entre a Comporta e os Aivados, futuramente designadas como **ribeiras atlânticas**.

Dos cerca de 8337 km² ocupados pela área em estudo a maior parte, isto é 93 %, corresponde à bacia hidrográfica do Sado, enquanto que a parte correspondente às bacias das ribeiras atlânticas não chega a perfazer 7%. A restante parcela relativa às ribeiras da Arrábida e do Tejo representa menos de 1% do total da área em estudo. Esta apresenta, na sua globalidade, uma forma aproximadamente rectangular, com cerca de 100 km de largura (medida no sentido Este/Oeste) e 130 km de comprimento (Norte/Sul).

2.2 Fontes consultadas

O trabalho desenvolvido no âmbito desta actividade foi essencialmente realizado com base, na compilação, análise e discussão de dados originários de elementos bibliográficos reunidos para o efeito. Tal como é frequente, a quantidade e qualidade do material disponível varia significativamente consoante o assunto, não sendo por isso possível atingir em todas as áreas temáticas um grau de detalhe semelhante.

Como principais fontes de informação de base foram consultados dois estudos de carácter global, mas de âmbito diferente, que abrangem grande parte da área em estudo:

- **Projecto Sado (Moreira, 1998):** Relatório final de um estudo decorrente de um protocolo assinado entre a Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica e a Direcção Geral do Ambiente, com o título: “Conservação e Valorização Ambiental de Sistemas Fluviais no Quadro do Ordenamento e Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas”. Este estudo de carácter mais científico, em que participaram diversas Universidades nacionais e internacionais, teve já como um dos seus objectivos, a apresentação de dados relativos às comunidades aquáticas e ripícolas, com aplicação no presente Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica. Tem como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Sado, baseando-se a maioria dos trabalhos nele incluídos numa rede de pontos de amostragem espalhados por toda a bacia (Figura A9.P1-02.02).
- **PROTALI/EODLA (Anón., s/ data):** O Plano Regional de Ordenamento do Território do Litoral Alentejano e sobretudo, o Estudo de Ordenamento e Desenvolvimento do Litoral Alentejano, que lhe serviu de base, incluem também elementos úteis para a realização deste anexo, especialmente no que diz respeito ao ordenamento da bacia e conservação do património natural. De salientar é no entanto que a área abrangida por estes planos se circunscreve aos concelhos costeiros, não incluindo a totalidade da área em estudo (Figura A9.P1-02.03), estendendo-se a Sul até à do Plano de Bacia Hidrográfica do Mira.

Para além disso foi consultada numerosa literatura de âmbito mais circunscrito, por exemplo relativamente ao Estuário do Sado, que irá sendo citada ao longo do texto, conforme venha a ser referida. Destaque-se aqui, especialmente, em relação aos aspectos de conservação das áreas húmidas, as informações contidas em publicações do Instituto de Conservação da Natureza (ICN) e no Sistema de Informação sobre o Património Natural (SIPNAT) do mesmo instituto, acessível através da Internet (www.icn.pt). Por fim é de referir que, muitos dos dados referidos nos textos consultados não se encontravam discriminados geográficamente, o que constituiu frequentemente um óbice à sua utilização neste trabalho.

2.3 Galerias ripícolas

Relativamente à constituição e estado de conservação/alteração da vegetação ripícola, dispõe-se já de alguma informação de base, originária sobretudo do PS, que permite desde já uma avaliação preliminar destes aspectos. Estes dados não possuem, no entanto, um grau de detalhe suficiente, necessário para a elaboração da avaliação sistemática das galerias ripícolas das linhas de água de primeira e segunda ordem pretendida. Assim, houve que realizar uma caracterização com base numa análise preliminar de fotografia aérea, em curso, que será complementada por trabalhos de campo dirigidos a troços de especial interesse, ainda a realizar.

3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

3.1 Ecossistemas costeiros

A categoria dos ecossistemas costeiros abrange uma grande diversidade de sistemas influenciados, de forma directa ou indirecta, pelas águas marinhas. Estes vão desde os ecossistemas aquáticos, permanentemente cobertos por águas marinhas ou salobras pouco profundas, até aos sistemas terrestres, que estão sujeitos à influência marinha, por exemplo, através da penetração de toalhas freáticas salgadas, ou salobras, ou pela sujeição a aerossóis salinos transportados pelos ventos e brisas marítimas, passando pelos ecossistemas de transição, que ocupam a faixa sujeita a períodos alternados de imersão e emersão, devido aos movimentos das marés (zona intertidal).

Na área em estudo, são apenas de considerar os sistemas costeiros aquáticos associados à zona terminal das linhas de água, que albergam massas de água com grau de salinidade variável, já que as zonas marinhas costeiras não se encontram abrangidas pelos limites do presente Plano de Bacia Hidrográfica.

Neste sentido procedeu-se à distinção de dois tipos de sistemas costeiros, o estuarino representado pelo estuário do Sado, abordado no presente Tomo I, e o lagunar, em que se englobam as várias lagoas costeiras existentes no troço de costa a Norte de Sines, das quais, as mais importantes são: Melides, Sto. André e da Sancha. Estas serão objecto do Tomo II.

3.1.1 Estuário do Sado

3.1.1.1 Caracterização geral

O estuário do rio Sado representa uma formação estuarina de grandes dimensões (Figura A9.P1-03.01), de orientação Sudeste-Noroeste, que se estende, a montante, até próximo de Alcácer do Sal, numa extensão de mais de 30 km. A largura atinge o seu valor máximo, de cerca de 20 km, na zona terminal do estuário, reduzindo-se, a montante, no canal de Alcácer do Sal, para apenas cerca de 50 m. A confluência com o mar encontra-se limitada pelo cordão dunar da península de Tróia, sendo o contacto estabelecido por um estreito canal com cerca de 1600 m de largura.

O estuário é relativamente pouco profundo, apresentando no troço final, baixios longitudinais que o dividem em dois canais de diferente profundidade, o canal Norte com uma profundidade média de 10 m, e o canal Sul, mais largo e mais profundo (profundidade média de 20 m). Os canais Sul e Norte do estuário distinguem-se também do ponto de vista sedimentológico, apresentando o canal Norte os sedimentos mais finos e mais envasados (Rodrigues & Quintino 1987, 1989).

Relativamente ao esquema de circulação, podem-se reconhecer duas zonas de distintas:

- Baía de Setúbal: zona a jusante, de menor profundidade e maior extensão, que apresenta um tipo de circulação das águas semelhante ao de uma lagoa costeira, em que a influência fluvial é mínima e restrita aos períodos de cheia, sendo o movimento semi-diurno da maré que determina quase totalmente a circulação nesta zona;
- zona a montante, designada “canal de Alcácer”, correspondente a um canal estreito (< 700 m) e pouco profundo (cerca de 1 m), com cerca de 20 km de comprimento. Aqui também não se observa uma estratificação salina, fazendo-se sentir uma influência crescente da corrente fluvial no esquema global de circulação.

A penetração da massa de água marinha, depende da amplitude das marés e do regime torrencial do rio, podendo-se registar uma intrusão salina até próximo da ilha do Cavalo no Inverno, e de Alcácer do Sal no Verão. A onda de maré, por sua vez é detectável até 25 km a montante de Alcácer do Sal.

Para além da massa de água estuarina propriamente dita, e dos fundos lodosos e arenosos por ela permanentemente submersos, a área de influência do estuário estende-se ainda a uma vasta orla de deposição sedimentar de aproximadamente 6500 ha, sujeita aos movimentos das marés. A influência da maré decresce com a distância à massa de água estuarina, observando-se uma transição gradual até à área terrestre envolvente, evidente no gradiente da vegetação natural ali existente.

Para além da vegetação natural de sapal, característica da zona intermareal, encontram-se ainda nas zonas envolventes manchas de caniçal, lagoas de água doce e salobra, pequenos cursos de água temporários e matos esclerófilos, para além de dunas, montados e áreas agrícolas com pastagens, arrozais e plantações de pinheiro e eucalipto.

Uma forma tradicional de exploração da área estuarina envolvente é a salicultura, que remonta já de há vários séculos, tendo-se no entanto nas últimas décadas vindo a assistir a um declínio desta actividade. As salinas existentes, têm vindo a ser parcialmente abandonadas, convertidas em arrozais, ou mais recentemente, em explorações piscícolas ou aterradas para fins

não agrícolas.

Os estuários contam-se entre os ecossistemas de maior produtividade primária do planeta, graças às baixas profundidades, riqueza em nutrientes e à sua amenidade. Para além deste conjunto de factores, o facto de serem zonas relativamente protegidas de grandes predadores, faz com que as massas de água estuarinas e os fundos associados, constituam locais privilegiados de reprodução e crescimento de peixes, moluscos, crustáceos e outros grupos de espécies marinhas. A sua importância reflecte-se de forma evidente nas significativas populações de aves que suportam (Dias 1987).

Os estuários possuem ainda um importante papel na depuração e descontaminação do meio, tendo neste sentido particular relevância o papel “filtrador” da vegetação de sapal e os fenómenos de deposição (floculação) e de retenção de partículas, que aí ocorrem.

O estuário do Sado está sujeito à pressão de fontes poluidoras de diversos tipos, entre as quais poluição orgânica de origem industrial (fábricas de tomate e lagares de azeite), poluição térmica (central eléctrica, fábricas de celulose, etc.), poluição por metais pesados (indústria, metalurgia naval e exploração mineira) e por produtos químicos utilizados nas tintas “anti-fouling” dos barcos, bem como poluição urbana e agrícola (herbicidas e insecticidas). O efeito das diferentes fontes será referido na presente caracterização, apenas naqueles casos em que se observou um condicionamento directo da composição das comunidades, sendo realizada uma análise mais detalhada nos anexos temáticos relativos à qualidade da água e aos problemas ambientais.

Para além das fontes bibliográficas de base, citadas no Capítulo 2, relativo à Metodologia, dispõe-se no caso do estuário do Sado, de vários de estudos de caracterização de âmbito diverso, dos quais se destacam os estudos de caracterização realizados no âmbito do plano de ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES) e os trabalhos relativos às comunidades aquáticas desenvolvidos pelo DEII/LNETI¹ (actualmente ITA/INETI²) entre 1983 e 1994. Devem ainda assinalar-se os estudos da ictiofauna efectuados por Sobral (1981) e Amorim (1982), bem como o trabalho de investigação de aspectos ligados aos parâmetros biológicos e físico-químicos do ecossistema estuarino, que o INIP³ (actual IPIMAR⁴) tem vindo a desenvolver (Coutinho, 1994).

¹ Departamento de Estudos de Impacte Industrial/Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

² Instituto das Tecnologias Ambientais/Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial.

³ Instituto Nacional de Investigação e Pescas

⁴ Instituto Português de Investigação Marítima

3.1.1.2 Flora

Para a caracterização florística do estuário do Sado, optou-se por uma abordagem do fitoplâncton e da vegetação do sapal, como descritores mais importantes, respectivamente, para as águas estuarinas e para a zona envolvente, sob influência das marés.

i) Fitoplâncton

Num estudo realizado por Cabeçadas (1993), a partir de amostras mensais, colhidas em 1986 e 1987, em seis locais da zona superior do estuário, entre a ilha do Cavalo e o canal de Alcácer (ver Figura A9.P1-03.02, Adenda I), foi identificado um conjunto florístico diversificado, com uma riqueza específica global elevada. Das 170 espécies registadas, a maior parte pertencia às Diatomáceas (80%), seguidas das Dinofícias (19%), estando presentes apenas algumas espécies pertencentes às Criptofícias, Euglenofícias, Clorofícias e Crisofícias (ver Tabela A9.P3-03.01 da Adenda II). Tal como já verificado em estudos anteriores (Melo 1982), a fracção do nanoplâncton perfez, em geral, mais de metade da biomassa total do fitoplâncton, tendo as fracções mais importantes correspondido aos μ -flagelados e às diatomáceas. Na fracção do microplâncton, destacaram-se pela sua abundância, as seguintes espécies: *Skeletonema costatum*, *Diploneis bombus f. minor*, *Melosira moniliformis*, *Chaetoceros spp.*.

O crescimento fitoplanctónico parece ser condicionado, segundo a mesma autora, pelas variações de caudal do rio, já que estas se repercutem na estratificação salina da coluna de água e portanto na estabilidade física da mesma. Assim, durante o Inverno, surgem como factores limitantes do desenvolvimento do fitoplâncton, para além do decréscimo de radiação solar e do número de horas de insolação, a intensidade da turbulência vertical da coluna de água e da circulação horizontal no estuário. A partir de Fevereiro a coluna de água atinge uma maior estabilidade física, que, em associação com aumento gradual da radiação solar e com as elevadas concentrações de nutrientes, induz o início do período de crescimento primaveril. Nesta fase o fitoplâncton é preferencialmente composto por espécies de pequena dimensão cuja relação superfície/volume é elevada, favorecendo uma distribuição superficial das células. Estas espécies de crescimento rápido, são características dos primeiros estádios de colonização do fitoplâncton, multiplicando-se, quando o meio é rico em nutrientes. Os períodos de maior crescimento fitoplanctónico, ocorreram em Março e nos meses de Junho, Julho e Agosto, nas estações localizadas mais a montante do canal de Alcácer.

Alguns anos depois, em 1991, Coutinho (1994), inventariou para o estuário do Sado (ver

Figura A9.P1-03.02, Adenda I), 146 espécies do fitoplâncton, das quais 96 % pertencem às Diatomáceas, sendo estas principalmente marinhas e de água salobra. Os valores médios de densidade e biomassa obtidos para os 18 locais de amostragem foram, respectivamente, de $2,1 \cdot 10^5 \text{ cél.l}^{-1}$ e de $7,6 \text{ mg.m}^{-3}$. Estes valores são da mesma ordem de grandeza dos valores médios anuais apurados por Cabeçadas (1993), designadamente $8 \cdot 10^5 \text{ cél.l}^{-1}$ em 1986 e $3 \cdot 10^5 \text{ cél.l}^{-1}$ em 1987, e colocam o estuário do Sado no grupo de estuários medianamente produtivos (Coutinho, 1994). Confirmou-se assim, não existirem à data, sintomas de eutrofização no estuário do Sado, tal como já referido por Cabeçadas (1980; 1990 *in* 1993), para a década anterior. Nesse período não foi observado um aumento significativo, quer dos nutrientes, quer do fitoplâncton, fosse este expresso em clorofila-a ou em número de células por litro. Coutinho (1994) não detectou, no período estudado, "blooms" de algas ou a presença de espécies tóxicas.

Melo (1991) abordou a distribuição espacial do fitoplâncton no interior do estuário, tendo observado existir uma maior densidade celular no canal Norte, apesar de se registarem algumas excepções. É o caso das Euglenofíceas, que são menos abundantes nesse canal, e das Diatomáceas e Criptofíceas, que não apresentam diferenças significativas entre os dois canais.

Em termos gerais, o impacte dos efluentes industriais sobre o fitoplâncton resultou, segundo o mesmo autor, num aumento da densidade celular da maior parte das classes nos locais sob acção directa dos efluentes. Exceptuam-se as Diatomáceas, que apresentam uma densidade média igual, e as Euglenofíceas que registam uma diminuição acentuada.

Foi ainda possível detectar o impacte individualizado de alguns efluentes sobre o fitoplâncton. Deste modo, e comparando os locais situados na zona de influência de cada efluente, com os que lhe ficavam mais próximos, mas fora dessa influência, verificou-se:

- Diminuição generalizada das várias classes, (salvo para as Haptofíceas, que aumentaram de densidade) na zona do efluente urbano de Setúbal, da Propam e das "Celuloses".
- Aumento da densidade das Euglenofíceas e uma redução da densidade das outras classes na zona da Central Térmica.
- Aumento da densidade média das Dinofíceas e das Diatomáceas na zona da Setenave.

Estes impactes podem ser considerados negativos, já que a acção dos efluentes vai no sentido do favorecimento de uma determinada classe. Refira-se também, que junto ao cais da Propam foi observado um "bloom" de *Phaeocystis pouchettii* ($52 \cdot 10^6 \text{ cél.l}^{-1}$), uma espécie, que na sua fase de crescimento segrega toxinas prejudiciais a outros organismos. A ocorrência deste "bloom"

encontra-se associado ao aumento, neste local, das concentrações em silicatos, fósforo e nitratos.

Deve-se, no entanto, acrescentar, que os impactes das águas residuais industriais e urbanas sobre as populações fitoplânctónicas foram detectados apenas pontualmente, havendo, aparentemente, recuperação das condições naturais a partir de certa distância aos pontos de descarga.

ii) Sapal

Os sapais são as comunidades de espécies vegetais características dos bancos de sedimentos lodosos que se formam, por acumulação de areias muito finas e limo, nas zonas entre marés abrigadas da agitação marítima. Este tipo de espécies, designadas geralmente como halófilas, são capazes de suportar um encharcamento do solo, mais ou menos prolongado, e teores variáveis de salinidade das águas.

Os sapais constituem um dos biótopos mais produtivos do meio terrestre, já que, à nossa latitude, as plantas que neles habitam se mantêm activas praticamente durante todo o ano, dispondo de grandes quantidades de nutrientes orgânicos e minerais depositados pelas águas das marés.

No rio Sado ocorrem grandes manchas deste tipo de habitat, as maiores das quais se localizam em ambas as margens do troço terminal da ribeira da Marateca (canal de Águas de Moura), sendo de destacar, na margem Norte, aquelas que se situam para o interior, da península da Mitrena até ao Pontal e, daí até à Gâmbia, e na margem Sul, as manchas situadas em redor dos esteiros Norte (Comporta) e da Carrasqueira. Verifica-se que os sapais se estendem bastante para o interior do estuário, observando-se a sua presença ao longo do canal de Alcácer do Sal, quase até à vila com o mesmo nome. No entanto, neste canal as manchas de sapal encontram-se, quase sempre, reduzidas a uma estreita faixa ao longo das margens.

Os sapais constituem um biótopo complexo, formado por diversas comunidades vegetais que se encontram zonadas, de acordo com o tempo de submersão a que estão sujeitas e com a sua tolerância ao teor em sais da água. Considera-se existirem três faixas principais, designando-se como sapal baixo, a faixa que se localiza na margem húmida ou limite inferior do sapal, como sapal alto, aquele que ocorre no limite superior do sapal, ou margem seca, e como sapal médio, o situado na zona intermédia, relativamente aos dois anteriores.

Na zona de sapal baixo encontramos as seguintes comunidades pioneiras:

- *Cymodoceetum nodosae*: ocorre em substratos arenosos, submersos por águas salgadas pouco profundas, no limiar do sapal. É caracterizada pela presença de limo-seval ou fitado-mar (*Cymodocea nodosa*);

- *Zosteretum noltii*: comunidade que se observa nos lodos na maré baixa, constituída exclusivamente por *Zostera noltii*, sobre a qual vivem, epifiticamente, algumas algas.
- *Spartinetum maritimae*: graminais pioneiros do sapal baixo, próprios das areias saturadas e lodos fofos, dominados por morraça (*Spartina maritima*). Muitas das vezes, estes graminais apresentam uma composição monoespecífica, designando-se então por morraçais, podendo ser acompanhados, em posições mais altas, por *Limonium vulgare* e *Sarcocornia perennis* ssp. *perennis*, sendo esta última a companheira mais frequente. Este habitat está listado no Anexo I da Directiva Habitats com o código “1320 - Prados de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)”;
- *Salicornietum fragilis*: desenvolve-se no final do Verão, princípio do Outono em solos limosos salinos, que sofrem uma inundaçãõ diária e é dominada pela *Salicornia fragilis*. Apresenta no Anexo I da Dir. Habitats o código 1310 - “Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosos e arenosas”;
- *Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae*: dominada pelo pequeno caméfito rizomatoso *Sarcocornia perennis* ssp. *perennis* acompanhada dos hemicíptófitos *Puccinellia convoluta* e *Limonium vulgare*. Esta é a associação da classe *Salicornietea fruticosae* que ocupa a posição mais baixa no sapal, logo a seguir aos morraçais, sendo submersa duas vezes ao dia pelas águas salgadas durante a preia-mar. Esta comunidade pertence à categoria “1420 - Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos (*Sarcocornetea fruticosi*)” do Anexo I da Dir. Habitats;

Na zona seguinte, o sapal médio, observa-se a ocorrência de gramatais, formações densas de 0,5 a 1m de altura de suculentas, integradas igualmente no habitat 1420 da Dir. Habitats:

- Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini: ocupa frequentemente o espaço entre o *Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae* e o *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum glauci*, sendo todos os dias atingida pela praia mar. As espécies dominantes são a *Sarcocornia perennis* ssp. *alpini* e o *Halimione portulacoides* (gramata-branca);
- *Cistancho phelypaeae-Arthrocnemetum fruticosae*: comunidade inundada diariamente, dominada pela gramata (*Sarcocornia fruticosa*) e pela gramata-branca, acompanhada da parasita *Cistanche phelypaeae*, e de *Puccinellia convoluta*, entre outras;
- Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae: surge por vezes no Verão e Outono, nas clareiras da comunidade anterior, sendo característica de locais planos arenosos ou limosos, saturados, salgados e desnudados sujeitos à acção das marés. Caracteriza-se de pela dominância de *Salicornia patula*, acompanhada algumas vezes de *Suaeda maritima* (valverde-dos-sapais);

Por último, no sapal alto, o menos molhado ao longo do ano pelas águas da maré-alta, nunca ficando totalmente submerso, predominam os pequenos arbustos, assinalando-se a presença das

seguintes comunidades:

- *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum glauci*: associação que não sobrevive a inundações prolongadas, ficando submersa apenas nas marés mais altas, mas suporta grandes variações do teor de salinidade dos solos. É dominada pelo nanofanerófito *Arthrocnemum macrostachyum* acompanhado de gramata-branca, de valverde-dos-sapais, de *Limonium lanceolatum*, de *Artemisia caerulescens*, entre outras espécies;
- *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*: vegetação halonitrófila, que se desenvolve em substrato arenoso, nos locais de deposição de detritos trazidos pela preia-mar, dominada pela valverde-dos-sapais, pela gramata-branca, por *Cistanche phelypaea*, *Limonium lanceolatum*, etc. Estas comunidades de sapal alto são igualmente inseridas no habitat 1420 da Dir. Habitats;
- *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*: vegetação seca a sub-húmida que ocupa frequentemente a orla do sapal, que nunca é atingida pela maré e onde a toalha freática não é salgada. Encontra-se também nas margens das ribeiras, canais, muros de salinas e caminhos em solos compactados. É uma associação formada por nanofanerófitos e caméfitos halonitrófilos (valverde-dos-sapais, *Salsola vermiculata*, *Frankenia laevis*, *Atriplex halimus*, *Beta vulgaris* ssp. *maritima*, *Elymus farctus* ssp. *boreali-atlanticus*). Este habitat enquadra-se na classe “1430 - Matos halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)” do Anexo I da Dir. Habitats;
- *Inulo crithmoidis-Limonietum ferulacei*: associação dominada por hemicriptófitos do género *Limonium* acompanhados de *Spergularia salina*, *Inula crithmoides*, *Frankenia laevis*, entre outras, que se instala nos sapais secos, pastados pelo gado, ou alterados por acção humana. Esta comunidade insere-se no habitat 1420 da Dir. Habitats.

Em associação com manchas húmidas sob influência de água salobra a doce e pequenas linhas de água integradas no sapal, regista-se ainda a presença de diferentes tipos de juncal:

- *Arthrocnemo glauci-Juncetum subulati*: juncal salgado próprio dos salgados e lagoachos salobros, que sofrem uma forte dessecação estival. É dominado pelo junco (*Juncus subulatus*), acompanhado pelo arbusto *Arthrocnemum macrostachyum*. Pertence igualmente ao habitat 1420 da Dir. Habitats.
- *Scirpetum compacto-litoralis*: comunidade dominada pelo *Scirpus maritimus* var. *compactus* que ocorre em depressões e lagoas temporárias, que se encontram a maior parte do ano cheias de água salobra.
- *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*: juncal constituído, entre outros, por junco-marítimo ou junco-das-esteiras (*Juncus maritimus*), junco-agudo (*J. acutus*), língua-de-galinha (*Polygonum equisetiforme*), *Spergularia salina*, *Centaurium spicatum*, *Carex extensa*, *Elymus elongatus*, *Inula crithmoides*, *Triglochin bulbosa* ssp. *barrelieri*, *Frankenia boissieri*, etc. Esta comunidade é a menos salgada de todas e ocorre nas margens de rios e ribeiros salobros, ou em antigos sapais, que se tentaram recuperar para a agricultura, tendo posteriormente, sido abandonados. Esta comunidade é inserida no

habitat “1410 - Prados salgados mediterrânicos (*Juncetalia maritimi*)” do Anexo I da Dir. Habitats.

Por fim, nas salinas e nos lagoachos salgados e salobros pode-se encontrar, na Primavera, a comunidade terofítica *Polypogo maritimi-Hordeetum marini*, que é substituída no fim do Verão, ou já no Outono, pelo *Suaedo splendentis-Salsoletum sodae* ou pelo *Damasonio alismae-Crypsietum aculeatae*. Nos muros salgados das salinas e em solos salinos compactados e revolvidos pode ser observada a presença do *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*.

O interesse das comunidades de sapal do estuário do Sado consiste, principalmente, do ponto de vista fitogeográfico, no facto de constituir, em conjunto com o estuário do Tejo, o limite Norte de ocorrência da maioria das espécies mediterrânicas. Muito embora algumas das espécies mediterrânicas já se encontrem aqui ausentes, estes sapais ainda apresentam uma diversidade ao nível das comunidades vegetais, característica da zona mediterrânica.

Os sapais do Sado, tal como os de outros locais da costa Sudoeste, apresentam como característica particular, o facto de estarem sujeitos a variações do nível de água consideráveis, da ordem dos 2 m, muito superiores às verificadas nos sapais do Mediterrâneo. Este facto possibilita, no caso português, uma maior definição dos agrupamentos vegetais de sapal. Como valor florístico particular dos sapais deste estuário, é de referir, a presença de duas espécies, *Atriplex glauca* e *Cistanche phelypaea*, sendo este o único local de ocorrência em Portugal conhecido para a primeira espécie, e atingindo aqui a segunda, o limite Norte da sua área de ocorrência (Anón., 1996).

3.1.1.3 Fauna

Para a caracterização faunística do estuário do Sado, optou-se por abordar as comunidades e grupos que se considerou serem mais representativos, do ponto de vista funcional e conservacionista. Por um lado, as comunidades zooplânctónicas e ictioplânctónicas, importantes consumidores primários e base da alimentação dos níveis mais tróficos superiores, e os cefalópodes, os crustáceos decápodes e os peixes, consumidores que apresentam relevância económica como recursos halieuticos. Por outro, as comunidades bentónicas, que constituem em grande parte a base da alimentação da avifauna. Esta destaca-se particularmente pelo seu elevado valor conservacionista. Por último referem-se os mamíferos presentes, que incluem os consumidores de topo das comunidades aquáticas e terrestre associadas.

i) Zooplâncton

O zooplâncton do estuário do Sado foi objecto de um estudo de caracterização global realizado por Santos (1991a,b). Este estudo englobou, por um lado, uma análise em grande escala, com base em colheitas mensais repartidas por situações de enchente e vazante, efectuadas em 1987 em 17 locais, bem como uma caracterização sazonal, levada a cabo em 1988, em apenas 6 dos locais de colheita. Em 1988, por outro lado, foi ainda realizada uma análise em pequena escala, tendo sido abordada a micro-repartição espacial durante o mês de Novembro e a variação diária, estudada com base em campanhas de amostragem de 12 e 24 h.

De uma forma geral, distinguem-se no zooplâncton do estuário do Sado (Tabela A9.P1-03.02), duas fracções, uma fracção copépode, que fez cerca de dois terços do total registado, e uma fracção não-copépode. Cerca de um terço desta última correspondia a formas holoplanctónicas¹, como, por exemplo, foraminíferos, cladóceros como *Podon sp.* e *Evadne sp.*, quetognatos do género *Sagitta sp.*, apendiculários, e dois terços a formas meroplânctónicas², como sejam hidromedusas, larvas de gastrópodes, de bivalves, de poliquetas, de cirrípedes e de decápodes entre outros.

Os detritos orgânicos de pequena dimensão, com origem nas manchas de sapal situadas a montante do estuário, que se encontram em suspensão nas suas águas, parecem representar uma fonte de alimento complementar ou alternativa, para os copépodes que normalmente estão dependentes da filtração do fitoplâncton. Neste sentido apontam Peneda & Melo (1984 *in* Anon. 1996), que referem o facto de os picos de zooplâncton não sucederem aos máximos de fitoplâncton. O valor alimentar dos detritos em suspensão deriva, essencialmente, da sua riqueza em compostos orgânicos, servindo de substrato a bactérias, que acelerando a processo de decomposição, asseguram uma rápida re-introdução das substâncias orgânicas na cadeia alimentar.

Os tipos tróficos ocorrentes na fracção não copépode são mais diversificados, incluindo espécies carnívoras, omnívoras, fitófagas e detritívoras.

O estudo da variação anual das capturas revelou, um aumento da fracção copépode na Primavera, nomeadamente em Maio, atingindo os 13 247 ind.m⁻³ e outro menos acentuado em Outubro (3 622 ind.m⁻³). Durante o período de maior abundância dominaram, em Março, *Acartia clausi* e *Parapontella brevicornis*, sendo ainda de referir as capturas de *Oithona sp.*, *Oithona nana*, *Calanus sp.* e *Temora setyifera*, e em Abril *Centropages hamatus*, *Euterpina acutifrons* e

¹ Formas que completam todo o seu ciclo de vida na fase planctónica

² Formas cujo ciclo de vida apenas inclui algumas fases planctónicas

P. brevicornis. O máximo obtido no mês seguinte, foi fortemente influenciado por *Acartia tonsa*, assinalando-se, igualmente, o máximo de capturas para *O. nana*. Em Junho são de referir as capturas de *Acartia grani*, *E. acutifrons*, *Temora longicornis*, *O. nana* e *Oncaea sp.* Pode assinalar-se ainda, que sendo *Paracalanus parvus* uma espécie sempre presente no estuário, esta apresentou maior abundância de Março a Julho e de Setembro a Outubro (Santos, 1991a).

A fracção não copépode revelou, para além de um aumento Primavera, com um máximo de 4 913 ind.m⁻³ em Abril, mais dois picos de abundância, o primeiro em Junho (2 748 ind.m⁻³) e o segundo em Setembro (2 385 ind.m⁻³) (Santos, 1991a,b). Os organismos responsáveis por estas flutuações foram essencialmente os apendiculários (holoplâncton) e as larvas de cirrípedes (meroplâncton), que representaram mais de 50% da fracção não copépode.

O estudo da distribuição espacial da fracção copépode, revelou um gradiente crescente de jusante para montante, com valores máximos de concentração no esteiro da Marateca. Foi ainda possível, verificar a existência de uma clara afinidade de três espécies congéneres de copépedes pelas três principais zonas do estuário: a jusante, *Acartia clausi*, na zona central, *A. grani*, e a montante, *A. tonsa*. Esta última apresentou-se também como a espécie mais abundante no estuário (Santos, 1991a). Outras espécies, tais como *Paracalanus parvus*, *Euterpina acutifrons*, *Centropages hamatus*, *Parapontella brevicornis* e *O. nana*, apresentam uma distribuição espacial muito regular. Por fim, *Oithona sp.*, *Oncaea sp.*, *Corycaeus sp.*, *Calanus sp.*, *T. longicornis*, *T. stylifera*, *C. chierchiae* e *Candacia sp.*, evidenciaram afinidades oceânicas. A fracção não copépode, por outro lado, apresentou uma distribuição espacial mais regular, tendo o máximo sido obtido junto à saída do canal da Comporta.

Segundo Santos (1991a), não se observaram diferenças significativas entre as concentrações registadas no canal Norte e no canal Sul, tanto para a fracção copépode, que apresentou concentrações médias de 3977 ind.m⁻³ e 4524 ind.m⁻³, respectivamente, como para a fracção não copépode, com valores de concentração média de 2064 ind.m⁻³ e 1959 ind.m⁻³ respectivamente. No entanto, ocorreu uma diferenciação nítida quanto à composição específica, tendo as espécies residentes sido mais abundantes no canal Norte e as espécies temporárias no canal Sul. Pode ainda referir-se, que os apendiculários apresentaram uma distribuição espacial quase uniforme, enquanto que as larvas de cirrípedes foram claramente menos abundantes no canal Norte. As larvas de gastrópodes foram mais abundantes no canal Norte, enquanto que as

larvas de bivalves e poliquetas se distribuíram de forma regular por todo o estuário.

O estudo da dinâmica relacionada com a maré, permitiu verificar que, em enchente de águas mortas, os organismos costeiros entram no estuário até cerca de um terço para montante, aproximadamente até à linha definida pela Propam e pela Base de Fuzileiros, enquanto que em águas vivas penetram até cerca de dois terços, aproximadamente até à linha Setenave-Comporta. Durante a vazante, os organismos de montante, isto é do canal de Alcácer e do esteiro da Marateca, são encontrados até ao primeiro terço do estuário, podendo em situação de águas vivas atingir a embocadura (Santos, 1991b). No período, que antecipa e precede a praia-mar, foi detectada a presença de espécies costeiras, associada a um aumento do número de espécies presentes e da diversidade específica. As capturas, nesta situação, foram, de um modo geral, mais fracas, consistindo a principal diferença, no facto das espécies residentes estarem menos representadas.

ii) Ictioplâncton

Duarte (1991) estudou a componente da comunidade planctónica composta por ovos e larvas de peixes, o ictioplâncton, durante um ciclo anual (1987), tendo este trabalho incluído ainda ciclos de maré e amostragens sazonais realizadas em 1988.

A concentração média de ictioplânctontes apurada neste estudo foi de 9 082 ind/100m², representando os ovos 93,5% do total.

O estudo da variação sazonal (ver Tabela A9.P1-03.03 da Adenda II), permitiu identificar um máximo de actividade reprodutora da ictiofauna na Primavera, com uma concentração média de 31 356 ind/100m² e um mínimo no Outono, com apenas 128 ind/100m².

Em termos da composição específica, observou-se um predomínio dos indivíduos da família Sparidae (Sargo-alcorraz, *Diplodus annularis*), representando estes 63,3% do ictioplâncton total (ver Tabela A9.P1-03.04 da Adenda II). Foram ainda realizadas capturas importantes de biqueirão (*Engraulis encrasicolus*, 21,0%), de linguados (fam. Soleidae, 3,7%), de peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*, 2,4%) e de cabozes (fam. Gobiidae 2,4%). Os restantes 7,2% corresponderam a um total de 46 taxa.

O estudo da distribuição espacial, permitiu verificar uma diferença significativa da concentração de ictioplânctontes dos dois canais, sendo o número de ovos e de larvas capturados no canal Sul, superior em 60% e em 34%, respectivamente, ao registado no canal Norte. Foi igualmente detectado um gradiente decrescente de jusante para montante em ambos os canais, reflectindo uma influência oceânica (Duarte, 1991).

Nas zonas próximas de descargas de efluentes fabris situadas na margem Norte, foram

observadas quebras nos quantitativos de ictioplânctontes (Duarte, 1991).

iii) Comunidades Bentónicas

O estuário do Sado, para além das areias mais ou menos envazadas, permanentemente submersas, que compõem os fundos, apresenta ainda, uma faixa marginal de lodaçais, que, próximo da embocadura, são gradualmente substituídos por areais. Esta faixa é, alternadamente exposta e submersa por acção das marés, com uma periodicidade bidiária, e constitui um dos tipos de habitat natural, considerado de interesse comunitário, e por isso incluído no Anexo I da Directiva Habitats (código 1140 “Lodaçais e areias a descoberto na maré baixa”).

Estas zonas de lodaçais e de areias da faixa intertidal, constituem local de fixação de importantes comunidades de algas e de invertebrados bentónicos (ex.: poliquetas, moluscos bivalves e gastrópodes, crustáceos, entre outros), que, por sua vez, constituem a base do regime alimentar de grande parte da fauna que frequenta o estuário. Neste caso encontram-se muitas aves aquáticas, especialmente limícolas, garças e gaivotas, e a lontra, que frequentam a faixa intertidal durante a maré-baixa. O roaz, por sua vez, explora os povoamentos bentónicos, situados nos esteiros do estuário abaixo do limite da maré.

Algumas destas espécies bentónicas aliam ao valor conservacionista, um valor comercial, já que representam recursos com interesse para a alimentação humana tornando-se evidente um conflito potencial relativamente à sua exploração.

No âmbito da caracterização sedimentológica do estuário do Sado e das comunidades bentónicas a este associadas são, sobretudo, de referir os estudos realizados por Rodrigues (1992) e Rodrigues & Quintino (1987,1989,1991). Enquanto o trabalho de Rodrigues (1992) abrange 133 locais de amostragem distribuídos pela metade inferior do estuário, da barra até à ilha do Cavalo, o estudo de Rodrigues & Quintino (1991) restringe-se à área envolvente da península da Mitrena/esteiro da Marateca (ver Figura A9.P1-03.02, Adenda I).

A análise e caracterização dos sedimentos estuarinos levada a cabo por Rodrigues e Quintino (1987) mostrou ser possível distinguir claramente, os canais Sul e Norte do estuário do ponto de vista sedimentológico, sendo neste último que predominam os sedimentos mais finos e os mais envasados. Para isso estes autores basearam-se na análise de vários descritores sedimentares, como sejam a repartição relativa do teor em finos do sedimento total, a repartição espacial dos valores da mediana e a repartição espacial dos vários tipos sedimentares identificados.

Os mesmos autores procederam mais tarde a uma caracterização detalhada da zona superior do estuário, que abrangeu a área envolvente da península da Mitrena, e o esteiro da Marateca (Rodrigues & Quintino 1991). Este trabalho permitiu identificar dois eixos principais de variabilidade: um gradiente principal, que prolonga para o interior do esteiro da Marateca, o eixo longitudinal de variabilidade, evidente ao longo do corpo do estuário, entre a embocadura e a ilha do Cavalo, e um eixo transversal dirigido da margem Norte para o centro do estuário.

Assim, observa-se um aumento do grau de envasamento de jusante para montante, acompanhado por um concomitante enriquecimento orgânico e diminuição do potencial redox. Este gradiente traduz-se na passagem de areias grossas limpas a envasadas, para areias médias envasadas e, finalmente, para as vasas do interior da Marateca com um teor de finos superior a 75%, e composta por 6 a 10% de matéria orgânica.

Paralelamente, observa-se um decréscimo transversal do teor de partículas finas e de matéria orgânica, das vazas da margem Norte, para a região central de maior profundidade, dominada por areias grosseiras envasadas a limpas. Assim, os valores da percentagem de finos e de matéria orgânica decrescem, de 80-90% e 8-9%, respectivamente, junto à Eurominas e ao conjunto Bolidem/Setenave, para valores inferiores a 5% e 1%, respectivamente, na área central (Rodrigues & Quintino 1991).

No conjunto das estações de colheita, analisadas nos vários trabalhos de caracterização das comunidades bentónicas citados, os anelídeos, e mais propriamente, os poliquetas, predominaram relativamente a todos os outros grupos, apresentando uma elevada frequência de espécies de regime alimentar detritívoro (Spionídeos, Capitélídeos e Cirratulídeos).

Rodrigues (1992) observou a presença de 131 espécies de anelídeos, sendo, no entanto, a distribuição dos indivíduos pelas espécies muito desigual (ver Tabela A9.P1-03.05, Adenda II). Assim, 60 das espécies encontram-se representadas, no máximo por dez indivíduos, enquanto que apenas 6 taxa, *Capitella capitata*, *Spiochaetopterus costarum*, *Tharyx sp.*, *Cirriiformia sp.*, *Caulleriella sp.*, e *Melinna palmata*, perfazem cerca de dois terços do total de anelídeos registado. *C. capitata*, a espécie mais abundante, é um poliqueta frequentemente citado para locais onde o enriquecimento orgânico é de tal forma condicionante, que impede o desenvolvimento de outras espécies. Evidenciaram-se, ainda, diferenças a nível da distribuição dos anelídeos dentro do estuário, concentrando-se os indivíduos de *C. capitata*, em conjunto com *Malacocerus fuliginosa*, sobretudo, no canal Norte, onde predominam os sedimentos mais finos e os mais envasados. Os povoamentos de várias espécies, como sejam *Tubificoides benedeni*, *Aonides oxycephala*, *Melinna palmata*, *Lanice conchilega*, *Lygdamis murata*, *Pista cristata*,

Diopatra napolitana e *Marphysa sanguinea*, encontram-se igualmente, quase exclusivamente restritos a esta margem.

Os bivalves constituíram, na mesma caracterização (Rodrigues 1992), o grupo mais importante dos moluscos, perfazendo 67% das espécies, 85% dos indivíduos e 83% da biomassa total de moluscos. As espécies mais abundantes foram os bivalves *Abra alba*, *Hemilepton nitidum*, *Nucula nucleus*, *Venerupis pullastra* *Corbula gibba* e o gastrópode *Calyptraea chinensis*, perfazem estas espécies 74% do número total de moluscos capturados. *A. alba*, *C. gibba*, *H. nitidum*, *C. chinensis*, tal como o polioplacóforo *Chaetopleura angulata* pertencem às espécies mais frequentes, enquanto que *Cardium paucicostatum*, *V. pullastra*, *C. angulata*, *Solen marginatus*, *Nassarius reticulatus* e *A. alba* representando 96% da biomassa dos moluscos.

Por fim, relativamente às capturas de artrópodes, os anfípodos foram o grupo mais importante, em termos de riqueza específica e abundância, com respectivamente 72 espécies (59%) e 14 897 indivíduos (74%), enquanto que, relativamente à biomassa, os decápodes constituem o grupo mais representativo, perfazendo 72% da biomassa total dos artrópodes. As espécies mais frequentes foram os anfípodos *Corophium annulatum*, *Ampelisca tenuicornis*, *Microdeutopus versiculatus* e *Phtisica marina*, o cumáceo *Iphinoe tenella* e o isópode *Cyathura carinata*.

O impacte dos efluentes industriais foi nítido, no que se refere a vários aspectos da caracterização geral das comunidades bentónicas nos vários estudos citados.

De facto, as únicas estações de colheita em que não se registou a presença de elementos da fauna localizavam-se próximo da cintura industrial da margem Norte, além do que outras estações do canal adjacente, nomeadamente as localizadas próximo dos estaleiros, sobressaem pelos baixos valores de riqueza e diversidade (Rodrigues 1992). Foi ainda na margem Norte, que surgiram alguns dos valores mais elevados de abundância, em termos de número de indivíduos, devido à proliferação de espécies oportunistas, como *C. capitata*, favorecida pelo enriquecimento local em matéria orgânica (1987; 1989). Refira-se, por fim, que a riqueza e a diversidade específica apresentaram igualmente valores baixos na região média do canal Sul, apresentando Costa (1988, *in* Anon. 1996) como causa provável deste fenómeno, a poluição difusa que esta região recebe do canal Norte.

Os resultados do estudo de caracterização dos povoamentos bentónicos da península da Mitrena e do esteiro da Marateca (Rodrigues & Quintino 1991), apontam para uma forte heterogeneidade da repartição espacial dos povoamentos bentónicos em termos qualitativos e

quantitativos, não sendo possível reconhecer um padrão de distribuição, que reflecta os gradientes sedimentológicos subjacentes. Estes autores referem também a presença de zonas de empobrecimento qualitativo e quantitativo dos povoamentos bentónicos nesta área, sendo apontada como provável causa de perturbação, a acumulação no sedimento superficial de contaminantes tóxicos, nomeadamente de metais pesados, cujo teor nesta zona do estuário se verificou ser particularmente elevado.

Por fim, a entrada do estuário, apresenta igualmente um reduzido número de espécies e baixas abundâncias, o que poderá reflectir o forte hidrodinamismo inerente a esta zona de contacto, bem como uma sobre-exploração dos recursos devido à captura ilegal de bivalves em mergulho com escafandro autónomo (Anon. 1996).

Assim, pode-se concluir que, embora o rio Sado, de forma global, não possa ser considerado como um rio poluído, o estuário deste apresenta sinais inegáveis de poluição localizada. Estas cargas poluentes afectarão os sedimentos e as comunidades bentónicas a eles associadas, defendendo mesmo Rodrigues (1992) a necessidade de reduzir o nível das descargas no estuário.

iv) Crustáceos

Lopes da Cunha & Antunes, (1991) procederam à caracterização dos povoamentos de crustáceos decápodes do estuário do Sado, a partir de dados obtidos em arrastos mensais, efectuados em 8 estações de colheita, em 1987 e 1988 (Figura A9.P1-03.03 da Adenda I).

As colheitas prolongaram-se pelo ano de 1989, tendo, no entanto, três das estações de jusante, Bóia de João Farto, Boliden e Comporta, sido substituídas, por outras três localizadas a montante, uma no esteiro da Marateca e duas no canal de Alcácer.

No conjunto dos três anos foram capturadas 21 espécies de camarões (Decapoda Natantia) (ver Tabela A9.P1-03.06 da Adenda II), tendo os mesmos autores, identificado a presença de 3 espécies adicionais, num estudo de âmbito mais restrito levado a cabo em 1994 próximo da Central Térmica de Setúbal (Antunes & Lopes da Cunha, 1995). Os totais de captura passaram de 20 380 indivíduos em 1987, para 109 150 em 1988 e 104 203 em 1989.

O padrão de distribuição espacial das capturas manteve-se bastante constante, ao longo dos três anos de colheita, tendo a estação de amostragem situada junto à ilha do Cavalo, sido aquela que apresentou as capturas mais elevadas, nos dois primeiros anos, perfazendo mais de 80% do total de capturas registado. As colheitas foram, de um modo geral, dominadas quase exclusivamente pela espécie *Crangon crangon*, que atingiu entre 96,7% e 99,7% dos totais anuais de capturas.

Apenas nas três estações de amostragem em que as capturas foram mais fracas,

designadamente próximo do efluente urbano de Setúbal, da Bóia João Farto e de Tróia, se verificou o predomínio de uma outra espécie, *Palaemon serratus*, tendo esta constituído a segunda espécie mais abundante nos dois primeiros anos de colheitas.

Relativamente às três estações situadas na zona superior do estuário, que foram prospectadas apenas em 1989, refira-se que as capturas foram particularmente elevadas na estação próxima de Abúl, onde foram capturados 70 018 exemplares, cerca de 67% do total de capturas. As colheitas foram também aqui dominadas por *C. crangon*, tendo, a segunda espécie mais abundante sido, neste caso *Palaemon longirostris*. Esta espécie, presente nas três novas estações de amostragem, é característica de zonas de baixa salinidade e não tinha sido capturada nos anos anteriores nas estações de jusante.

De 1987 a 1989 foram capturadas 21 espécies de caranguejos (Decapoda, Brachyura) no âmbito das colheitas realizadas por Lopes da Cunha & Antunes (1991) (ver Tabela A9.P1-03.07, ver Adenda II). Em 1994, no estudo efectuado na Central Térmica de Setúbal e na zona envolvente desta foi, ainda, capturada uma espécie adicional, *Pinnotheres pisum* (Antunes & Lopes da Cunha, 1995).

Em 1987 foram capturados 6765 caranguejos pertencentes a 15 espécies, tendo as mais abundantes sido *Inachus communissimus* (42,4%), *Polybius henslowi* (16,27%), *Macropodia rostrata* (13,5%) e *Medorippe lanata* (11,0%). O estudo da distribuição espacial das capturas, deu a conhecer valores mais elevados para a estação de amostragem localizada junto a Setúbal, devido, em particular, à grande quantidade de *I. communissimus*. Seguiam-se as estações localizadas junto à ilha do Cavalo e à Central Térmica, no cômputo geral das capturas. O valor mais baixo foi obtido na estação próxima de Tróia.

O estudo da distribuição espacial das espécies, revelou como facto mais significativo, a grande preferência de *I. communissimus* pela zona sob influência do efluente urbano de Setúbal, onde foram capturados 84,5% dos exemplares desta espécie. *M. lanata* apareceu associada a estações da margem do canal Norte, junto à Central Térmica e às fábricas de celulose, e da ilha do Cavalo, tendo estas três estações contribuído com 92,9% do total de exemplares desta espécie. *Atelecyclus undecimdentatus* parece ter fortes afinidades marinhas com capturas máximas na estação localizada mais a jusante, junto à Bóia do João Farto. Esta espécie foi, no entanto, capturada em todas as outras estações e em grande quantidade na estação da Comporta. *P. henslowi* foi claramente mais abundante no canal Norte, junto à Central Térmica e às fábricas

de celulose, enquanto que *Carcinus maenas* e *Liocarcinus holsatus* parecem ocorrer, preferencialmente, no canal Norte e na zona a montante.

Em 1988 as capturas atingiram apenas um total de 4 055 exemplares, sendo sobretudo de referir, uma quebra dos quantitativos de *I. communissimus*. Outras espécies apresentaram quebras relativas bastante superiores, tais como *P. henslowi* com um único exemplar (-99,8%) e *A. undecimdentatus* com apenas 19 (-95,0%). *Medorippe lanata* registou uma quebra de 37,2%, tendo as outras duas espécies mais abundantes, pelo contrário, sofrido apenas uma pequena redução, no caso de *C. maenas*, ou até aumentado ligeiramente os quantitativos, no caso de *M. rostrata*.

A distribuição espacial das capturas apresentou dois pólos principais: a estação de Setúbal, onde mais uma vez predominou *I. communissimus* (91,3%), e a estação da ilha do Cavalo, onde cerca de metade dos indivíduos capturados pertenciam à espécie *Liocarcinus holsatus*. No que diz respeito à estrutura dos povoamentos, pode referir-se um aumento da importância dos quantitativos de *I. communissimus* junto à Bóia de João Farto, tanto em valor absoluto como em valor relativo, paralelamente a uma quebra acentuada das capturas de *A. undecimdentatus*. Uma situação algo semelhante ocorreu na estação de Tróia com *Macropodia rostrata*, que passou de 60 exemplares (41,7%) em 1987, para 259 em 1988 (82,4%).

Em 1989, a introdução no plano de amostragem das três estações situadas a montante, teve como consequência, o aumento bastante acentuado das capturas de *C. maenas*, uma espécie com claras afinidades estuarinas. Com efeito esta espécie dominou as colheitas daquelas estações, perfazendo 64,2% do total de capturas efectuadas no esteiro da Marateca, 82,1% no canal de Alcácer, e 95,0% junto a Abúl. Em conjunto, estas três estações contribuíram com 79,4% do total de exemplares desta espécie. De resto, o valor global de capturas, 4 099 exemplares, bem como o padrão de distribuição espacial das capturas e das espécies foram, de um modo geral, semelhantes aos observados no ano anterior.

A partir dos dados expostos podem descrever-se os povoamentos de caranguejos do estuário do Sado como sendo bastante diversificados e apresentando um padrão próprio de distribuição espacial das espécies. Este, caracterizou-se pela abundância de *I. communissimus* junto a Setúbal, de *Macropodia rostrata*, próximo de Tróia, e de *Liocarcinus holsatus*, na ilha do Cavalo. Nas zonas de mais baixa salinidade, Marateca e canal de Alcácer, predomina *Carcinus maenas*. Pode considerar-se que *Atelecyclus undecimdentatus* e *Polybius henslowi* serão espécies ocasionalmente muito abundantes, mas de presença bastante irregular no estuário. Deve acrescentar-se que esta última espécie, tendo um comportamento eminentemente pelágico, pode

por este modo escapar ao arrasto de vara, que se destina principalmente à captura de espécies bentónicas.

vi) Cefalópodes

Embora, não tenham sido efectuados estudos específicos dirigidos para este grupo biológico, as capturas accidentais, registadas no âmbito dos arrastos anteriormente citados, levados a cabo pelo ITA/INETI (P. Lopes da Cunha, dados n. publ.), permitem referir alguns aspectos relativos à variação das capturas das duas espécies com maior valor económico, o polvo, *Octopus vulgaris* e o choco, *Sepia officinalis*.

Os dados de capturas relativos ao polvo, referentes a 1987 e 1988, permitiram verificar, que as capturas ocorreram principalmente nas estações de jusante (ver Tabela A9.P1-03.08, da Adenda II). Esta espécie parece demonstrar, deste modo, uma forte afinidade marinha, não sendo comum nas zonas de montante. No que se refere à sazonalidade das capturas, observou-se, que em 1987 predominaram as capturas realizadas entre os meses de Maio e Outubro (90,9%), enquanto que em 1988, se concentravam nos meses de Julho a Outubro (81,9%). Trata-se, portanto, de uma espécie principalmente estival.

O choco, *Sepia officinalis*, foi bastante mais comum do que a espécie anterior, tendo sido capturados em ambos os anos um total de 240 exemplares (ver Tabela A9.P1-03.09, da Adenda II). A distribuição espacial das capturas foi relativamente regular, observando-se, no entanto, uma certa preferência pela estação da ilha do Cavalo, onde foram registadas, em 1987 e 1988, respectivamente, 57,1% e 50,8% das capturas. A sazonalidade da espécie ficou, também, bem estabelecida, tendo sido apanhados no período de Junho a Outubro, em ambos os anos estudados, 83,8% dos exemplares.

Calculando o peso médio por exemplar verifica-se que, neste período, este foi de 9,2 g em 1987, e de 18,2 g em 1988. Os valores obtidos nos restantes meses de 1987 e de 1988, foram, respectivamente, de 132,9 g e de 38,3 g. Estes dados indicam claramente que o estuário é frequentado, durante o Verão, principalmente por exemplares de reduzidas dimensões. A captura de algumas posturas de choco parece indicar também que o estuário terá um papel importante na reprodução e crescimento dos exemplares desta espécie.

vii) Ictiofauna

O conhecimento da ictiofauna do estuário do Sado baseia-se em vários estudos efectuados de

1981 a 1994.

Sobral (1981) capturou em arrastos diurnos e nocturnos mensais, realizados em 7 estações representadas na Figura A9.P1-03.03 (ver Adenda I), entre Abril de 1979 e Março de 1980, exemplares pertencentes a 28 espécies (ver Tabela A9.P1-03.10 da Adenda II). Destas, duas não puderam ser identificadas ao nível específico, tratando-se no caso de *Arnoglossus sp.*, provavelmente da carta do Mediterrâneo (*A. laterna*) e no de *Hippocampus sp.*, talvez de cavalo-marinho (*H. hippocampus*).

No aspecto quantitativo predominaram quatro espécies, o charroco (*Halobatrachus didactylus*), o linguado-legítimo (*Solea vulgaris*), a raia-curva (*Raja undulata*) e o linguado-branco (*S. senegalensis*), que em conjunto equivaleram a 73,6% do total capturado. Registe-se a importância acentuada das capturas de seláceos, num total de 282 exemplares pertencentes a sete espécies.

Amorim (1982) assinalou, também, um conjunto de 28 espécies de peixes, em colheitas levadas a cabo com redes de tresmalho, em 5 estações do estuário do Sado (ver Figura A9.P1-03.03 da Adenda I). Dado o método de colheita utilizado, foram capturadas sobretudo, espécies pelágicas, tendo as espécies mais abundantes, sido o sargo-safia (*Diplodus vulgaris*), a choupa (*Spondyliosoma cantharus*) e a tainha-garrento (*Liza aurata*), perfazendo no seu conjunto, 80,4% do total. (ver Tabela A9.P1-03.03 da Adenda II). Merecem particular destaque as capturas de robalo-baila (*Dicentrarchus punctatus*) e de laibeque-de-três-barbilhos (*Gaidropsarus guttatus*), espécies que não voltaram a ser assinaladas para o estuário do Sado. Acrescente-se, que esta última era dada apenas para os Açores e Madeira.

As capturas efectuadas por Lopes da Cunha & Peneda (1985) em ciclos de 24 horas realizados mensalmente, entre Julho de 1982 e Agosto de 1983, permitiram identificar a presença de 54 espécies nos tambores filtrantes da Central Térmica de Setúbal. Em termos quantitativos as capturas foram dominadas pelo biqueirão, (*Engraulis encrasicolus*), com 86,3% do total. Outras espécies ainda com alguma importância foram *Pomatoschistus cf. microps*, com 6,6%, e a sardinha (*Sardina pilchardus*), com 4,9%. Por fim são de realçar as capturas de algumas espécies raras, tais como a carta-de-olhos-grandes (*Bothus podas*), a galeota-lisa (*Gymnammodytes semisquamatus*), o pampo-godinho (*Stromateus fiatola*) e a sardinha-lambuda (*Sardinella aurita*), as quais não voltaram a ser assinaladas no estuário (ver Tabela A9.P1-03.10 da Adenda II). É, ainda, de assinalar a captura de um exemplar de peixe-piloto (*Naucrates ductor*), embora já fora do âmbito do trabalho inicial (Lopes da Cunha, 1994). A predominância de biqueirão na zona próxima da Central Térmica de Setúbal foi confirmada em trabalhos

posteriores (Antunes *et al.*, 1991; Lopes da Cunha & Antunes, 1991; Lopes da Cunha, 1994).

Em 1987, 1988 e 1989 foram efectuados arrastos diurnos num total de 11 estações (Antunes *et al.*, 1991; Lopes da Cunha & Antunes, 1991; Lopes da Cunha, 1994), tendo sido possível obter um total de 79 espécies (Lopes da Cunha & Antunes, 1991). A localização dos locais de amostragem prospectados e a listagem dos respectivos resultados encontram-se reunidos, na Figura A9.P1-03.03 e na Tabela A9.P1-03.10, respectivamente. Relativamente a estes resultados podem-se distinguir as seguintes zonas no seio do estuário:

- **zona da embocadura**, com fortes afinidades marinhas, onde ocorre sazonalmente caboz-de-quatro-manchas (*Deltentosteus quadrimaculatus*) e algumas das espécies características da zona do efluente urbano de Setúbal;
- **zona fortemente influenciada pelo efluente urbano**, onde predominam de forma clara peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*), caboz-negro (*Gobius niger*) e a carta-pontuada (*Arnoglossus thori*), sendo esta espécie bastante rara no resto do estuário;
- **zona da Central Térmica**, com um acentuado predomínio do biqueirão (*Engraulis encrasicolus*) e em menor escala do caboz-negro e de carta do Mediterrâneo;
- **zona do efluente das "celuloses"**, onde ocorreram menos espécies, sendo o caboz-negro, a espécie dominante nos dois primeiros anos, e o biqueirão, no ano seguinte;
- **zona da ilha do Cavalo**, apresentava como espécies dominantes o biqueirão e o charroco;
- **canal da Marateca**, estação prospectada apenas em 1989, tendo o charroco, a cascarra, (*Monochirus hispidus*) e o biqueirão, sido as espécies mais características;
- **canal de Alcácer**, onde se podem definir duas zonas correspondentes às duas estações amostradas (ver Figura A9.P1-03.03 da Adenda I). Na primeira, situada a jusante, mais próximo da entrada do canal, ocorreram o charroco e sargo-safia como espécies dominantes. Na segunda, próxima de Abúl, assinalou-se a presença em grande número, de *Pomatoschistus minutus*, especialmente nos meses de Verão.
- **canal Sul**, que apresenta grande riqueza específica na zona de Tróia, incluindo a presença de muitas espécies de singnatídeos, labrídeos e sparídeos.
- **canal da Comporta**, com uma caracterização específica menos clara, sendo, no entanto, de assinalar os quantitativos de caboz-negro, de peixe-pau-lira e de cavalo marinho.

Em 1994 foi efectuado um novo estudo na Central Térmica de Setúbal (Antunes & Lopes da Cunha, 1995), incluindo colheitas nos tambores filtrantes do circuito de arrefecimento e arrastos a duas distâncias da margem do estuário, realizadas em baixa-mar e preia-mar, de dia e de noite, uma vez por mês.

Este estudo revelou uma diminuição importante da riqueza específica, de 54 para 25 espécies, nomeadamente, nas capturas efectuadas nos tambores filtrantes da própria central. Esta diferença pode ser explicada parcialmente, pela diminuição do esforço de captura, que passou de 24 h/mês para 4 h/mês e pela colocação de um novo sistema de filtragem à entrada do canal de acesso aos tambores filtrantes. Destas 25 espécies obtidas na central térmica apenas duas, a espadilha (*Sprattus sprattus*) e o peixe-agulha (*Belone belone*) não tinham sido capturadas no estudo anterior.

A comparação dos resultados das colheitas com arrasto de vara, efectuadas na zona fronteira à Central Térmica, entre 1987 e 1989 e em 1994, mostra uma pequena diferença relativamente ao total de espécies capturado, 40 espécies no primeiro caso e 37 no segundo. Esta pode ser atribuída a algumas diferenças metodológicas, nomeadamente, devido um esforço de pesca mais alargado no tempo (3 anos), contra outro mais concentrado num período mais curto (1 ano). A não realização de colheitas em alguns meses de Primavera /Verão, pode também ter diminuído a probabilidade de captura de espécies sazonais.

O número de espécies comuns foi de 31, estando a diferença ao nível das espécies mais raras. Assim no primeiro estudo capturaram-se exemplares da tremelga-de-olhos (*Torpedo torpedo*), ratão-águia (*Myliobatis aquila*), a savelha (*Alosa fallax*), o laibeque-de-cinco-barbilhos (*Ciliata mustela*), a faneca (*Trisopterus luscus*), o carapau (*Trachurus trachurus*), caboz-das-pedras (*Gobius auratus*), o caboz-da-rocha (*G. paganellus*) e *Spoeroides spengleri*, enquanto no segundo há a registar a presença de cavalo-marinho (*Hippocampus ramulosus*), de sargo-legítimo (*Diplodus sargus*), de bodião-vulgar (*Symphodus melops*), de tainha-fataça (*Liza ramada*), rascasso-escorpião (*Scorpaena notata*) e linguado-de-olhos (*Dicologlossa hexophthalma*). A maior parte destas espécies são raras no estuário, ou são comuns apenas noutras zonas do mesmo, tal como acontece com o caboz-das-pedras e o bodião-vulgar ou o método de captura utilizado, não é apropriado para a sua captura, como acontecerá com a tainha-fataça (*L. ramada*). O problema da sazonalidade de algumas espécies, parece-nos poder ser invocado, apenas para a ausência de capturas de ratão-águia em 1994. Em termos gerais pode considerar-se que as variações observadas, no aspecto qualitativo, foram normais, não havendo a assinalar um empobrecimento faunístico da zona estudada.

Para o estudo da evolução de estrutura do povoamento foram eliminados dos dados de 1987/89 os mesmos meses, onde não foi possível efectuar colheitas em 1994. Para avaliação da importância relativa das espécies, utilizou-se um índice, que inclui os valores dos quantitativos numéricos, ponderais e de frequência de ocorrência (npf%, Lopes da Cunha, 1994).

No aspecto quantitativo pode assinalar-se que os povoamentos foram dominados pelo biqueirão e pelo caboz-negro. É de notar, que se a primeira destas espécies foi a mais importante de 1987 a 1989, apenas manteve esse estatuto em 1994 numa estação, de dia, e em maré baixa (Antunes & Lopes da Cunha, 1995). Em todas as restantes estações o predomínio foi do caboz-negro. É possível tratar-se de uma alteração estrutural do povoamento com uma diminuição da importância relativa do biqueirão e um aumento do caboz-negro, uma espécie bentónica particularmente abundante em zonas de enriquecimento orgânico (Antunes & Lopes da Cunha, 1995).

Observou-se igualmente um aumento das capturas de língua-de-gato (*Buglossidium luteum*), que havia sido muito raro no período de 1987/89. Por outro lado registou-se uma diminuição das capturas de carta do Mediterrâneo. É de notar ainda, que as capturas de peixe-pau-lira e de charroco foram superiores na estação mais afastada da margem, sendo a primeira espécie diurna e a segunda nocturna.

vii) Avifauna

Um dos aspectos mais relevantes do estuário do Sado, do ponto de vista faunístico, reside na sua avifauna aquática, de grande valor conservacionista. De facto, foi possível registar a presença de 93 das 114 espécies de aves aquáticas dadas pelo ICN para Portugal (Farinha & Trindade, 1994), englobando a designação de ave aquática, neste caso, não só aquelas ordens geralmente assim designadas, (Podicipediformes, Ciconiiformes, Anseriformes, etc.), bem como espécies pertencentes a outros grupos, mas que dependem igualmente do meio aquático, como sejam a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*) ou o guarda-rios (*Alcedo atthis*).

Para a elaboração do inventário das espécies de aves presentes neste estuário, apresentado na Tabela A9.P1-03.11 (ver Adenda II), recorreu-se aos dados do EODLA e dos estudos de caracterização realizados no âmbito do plano de ordenamento da RNES (Anon. 1996). Optou-se aqui por considerar as espécies referidas naqueles trabalhos para os biótopos estuarinos (águas estuarinas, zona intertidal e sapal), bem como para os biótopos decorrentes da utilização da área estuarina pelo Homem, como sejam as salinas, as pisciculturas e os arrozais, que suportam, igualmente, uma avifauna significativa.

O elenco de espécies presentes no estuário do Sado, inclui não só numerosos Ardeídeos e Limícolas, como a totalidade dos Anatídeos, Larídeos e Sternídeos ocorrentes no nosso país.

Regista-se, também, a presença de oito espécies adicionais de aves aquáticas, que não são referidas na listagem do ICN, tratando-se neste caso, tanto de espécies de carácter predominantemente marinho, como o ganso-patola (*Sula bassana*) e a torda-mergulheira (*Alca torda*), que podem procurar refúgio no estuário, como de invernantes e migradores de passagem pouco frequentes no nosso país, como sejam a gaivina-de-asa-branca (*Chlidonias leucopterus*) ou o pato-de-cauda-afilada (*Clangula hyemalis*).

Para além das espécies referidas como aquáticas, Farinha & Trindade (1994) indicam ainda, para Portugal, um conjunto de 21 espécies, que embora sejam geralmente vistas como aves terrestres, se encontram associadas às zonas húmidas. Mais de metade destas, foram também observadas no estuário do Sado, incluindo-se aqui espécies como a coruja-do-nabal (*Asio flammeus*) ou a fuinha-dos-juncos (*Cisticola juncidis*).

Por fim, foi ainda registada a presença de um pequeno número de espécies de aves de carácter terrestre, entre as quais se encontram várias rapinas, diurnas e nocturnas, espécies que utilizam faixas intercaladas de carácter mais terrestre, como sejam os separadores dos biótopos estuarinos humanizados, e espécies caçadoras de insectos voadores, que não apresentam uma preferência marcada por qualquer tipo de biótopo.

Para os caniçais, que se instalam nas zonas intertidais do estuário que apresentam águas mais salobras é, ainda, referida por Farinha & Trindade (1994) a presença de mais alguns passeriformes (*Acrocephalus schoenebanus*, *A. melanopogon*, *Hippolais polyglotta*, *Cettia cetti*, *Parus caeruleus*, *Saxicola rubetra* e *Remiz pendulinus*), que nos trabalhos de base consultados, constam apenas dos biótopos adjacentes ao estuário, nomeadamente açudes e sebes. Esta diferença, deve-se provavelmente, a diferenças metodológicas na definição dos habitats estuarinos.

O interesse conservacionista da avifauna do estuário do Sado, fica bem patente no elevado número de espécies com estatuto de ameaça que a frequentam, perfazendo estas cerca de um quarto do total de espécies registado. Trata-se, na sua grande maioria, de aves aquáticas, atingindo duas espécies invernantes, a cegonha-negra (*Ciconia nigra*) e a águia-pesqueira, o estatuto de ameaça mais elevado, sendo consideradas em perigo de extinção, tanto no nosso país como em Espanha. Das restantes espécies, doze são consideradas “Vulneráveis” e outras doze “Raras”(ver Tabela A9.P1-03.11 da Adenda II). Cerca de dois terços das espécies ameaçadas frequentam o estuário durante o período de invernada, ou visitam-no durante os movimentos migratórios, permanecendo aqui indivíduos de apenas sete delas durante todo o ano, entre elas, a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), o colhereiro (*Platalea leucodina*) e o alcaravão (*Burhinus*

oedicronema), para além de várias rapinas. A nidificação encontra-se confirmada para cinco destas espécies, bem como para mais quatro espécies ameaçadas, sendo ainda provável em mais quatro casos (ver Tabela A9.P1-03.11 da Adenda II).

Mais de um terço das espécies presentes no estuário do Sado, são referidas no Anexo I da Directiva Aves (79/409/CEE), como espécies de interesse comunitário, cuja conservação requer a designação de zonas de protecção, sendo quatro das espécies registadas consideradas prioritárias, nomeadamente, o zarro-castanho (*Aythya nyroca*), a águia de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), o peneireiro-das-torres (*Falco naumanni*) e o corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*). Neste sentido foi criada uma Zona de Protecção Especial para a avifauna, que abrange o estuário e a faixa envolvente de biótopos, coincidindo em cerca de 80% com a área da RNES.

O estuário do Sado assume especial importância como área de invernada para espécies migratórias, apresentando mais de metade das espécies aqui registadas efectivos invernantes. Segundo as contagens de aves aquáticas realizadas pelo ICN, anualmente em Janeiro, entre 1990 e 1996, o estuário do Sado albergou em média 19% da totalidade das aves aquáticas que invernaram em Portugal (15-27%), encontrando-se sempre entre as três principais zonas húmidas portuguesas com importância para as aves aquáticas.

Relativamente ao total de anatídeos invernantes, esta zona húmida ocupou entre 1990 e 1996, de um modo geral, entre a segunda e a terceira posição a nível nacional, albergando em média cerca de 15% dos anatídeos invernantes em Portugal (1990-1996). Como espécies numericamente mais importantes, são de destacar o marrequinho (*Anas crecca*), o pato-trombeteiro (*Anas clypeata*) e o pato-real (*Anas platyrhynchos*), que em termos médios, perfazem respectivamente, 39%, 23% e 20% dos anatídeos invernantes no estuário. A nível nacional, os efectivos destas espécies assumem igualmente importância, representando em cada um dos casos cerca de 20% da população invernante em Portugal (1990 - 96). É ainda de referir que o estuário do Sado albergou no mesmo período, em média, 84% dos invernantes de merganso-de-poupa (*Mergus serrator*).

O estuário do Sado caracteriza-se por um grande predomínio das limícolas, perfazendo estas em média cerca de 70% do total de aves aquáticas invernantes entre 1990 e 1996 (60-90%), oscilando nesse período também entre a segunda e a terceira posição da listagem de zonas húmidas portuguesas.

A espécie mais representada é o pilrito-comum (*Calidris alpina*), perfazendo cerca de metade das limícolas e um terço do total de aves aquáticas invernantes no estuário. Seguem-se, ainda, em termos de percentagem de limícolas, o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*, 27%), uma espécie considerada vulnerável em Portugal, e o maçarico-de-bico-direito (*Limosa limosa*, 20%).

Para além disso, os números médios de invernantes registados no estuário do Sado, assumem, para um grande número de limícolas, expressão a nível nacional, destacando-se as seguintes espécies: o maçarico-real (*Numenius arquata*, 49% do total nacional entre 1990 e 1996), o alfaiate (35%), o ostraceiro (*Haematopus ostralegus*, 27%), o pilrito-comum (25%), o perna-vermelha (*Tringa totanus*, 23%), a tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*, 21%), o perna-longa (*Himantopus himantopus*, 18%), o fuselo (*Limosa lapponica*, 17%) e o maçarico-de-bico-direito (15%).

Por fim, há que referir, ainda, algumas espécies pertencentes outros grupos, para as quais o estuário assume particular importância como área de invernada no contexto nacional, como sejam o mergulhão-de-crista (*Podiceps cristatus*, 54% do total nacional entre 1990 e 1996), o corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*, 34%) e o flamingo (*Phoenicopterus ruber*, 30%). No contexto nacional, o estuário do Sado assume pouca importância para o galeirão (*Fulica atra*), tendo albergado em média, entre 1990 e 1996, 7% do total dos invernantes.

O estuário do Sado preenche vários dos critérios estipulados na Convenção de Ramsar assumindo o estatuto de zona-húmida de importância internacional. Entre os critérios preenchidos encontra-se o facto de, durante o período de invernada, estarem regularmente presentes mais de 20.000 aves aquáticas, bem como o de albergar mais de 1% população internacional invernante de várias espécies aquáticas, como aconteceu com: o pato-trombeteiro (1991, 1993, 1995), o alfaiate (1990, 1994), a tarambola-cinzenta (1991,1994), o flamingo (1993, 1994), o corvo-marinho-de-faces-brancas (1994, 1995) e o mergulhão-de-crista (1994).

Observa-se que, consoante as suas características, os vários biótopos estuarinos, não só assumem funções diferentes para a avifauna, como são frequentados por conjuntos de espécies distintos.

Assim, os canais e os esteiros, que correspondem às as zonas do estuário de águas mais profundas, mantêm permanentemente água, oferecendo condições propícias à permanência às aves nadadoras como os diversos anatídeos, e às espécies que, geralmente, mergulham para se alimentarem, como sejam, o merganso-de-crista, o corvo-marinho-de-faces-brancas, o garajau-comum (*Sterna sandvicensis*), a andorinha-do-mar-anã (*Sterna albifrons*), o mergulhão-de-pescoço-preto (*Podiceps nigricolis*), a torda-mergulheira e a águia-pesqueira. As zonas

marginais de menor profundidade, permitem a caça de diversos ardeídeos e limícolas, enquanto que as manchas de caniçal instalado nas áreas de águas mais salobras, albergam uma avifauna específica, constituindo um habitat de grande importância para vários passeriformes migradores e algumas espécies residentes. É o caso da felosa-malhada (*Locustella naevia*), do rouxinol-pequeno-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*) e do rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*), entre as espécies estivais e da felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*), entre as invernantes. Ocorrem ainda algumas espécies sedentárias, como o frango-d'água (*Rallus aquaticus*), a galinha de água (*Galinula chloropus*), a escrevedeira dos caniços e a felosa-comum (*Phylloscopus collybita*).

As zonas intertidais, ocupadas por superfícies lodosas sem vegetação, compreendidas até ao nível de baixa-mar, geralmente designadas por lamas intertidais, representam zonas de decomposição, de grande produção primária, que suportam extensos bancos de poliquetas e de bivalves. Estas zonas são preferencialmente utilizadas como zona de alimentação por numerosas limícolas, como o alfaiate, o ostraceiro, o pilrito-comum, o maçarico-real e a tarambola-cinzenta e por outras espécies como é o caso do flamingo. Constituem ainda áreas de repouso e de alimentação de vários anatídeos, como o pato-real, o pato-trombeteiro e o arrábio (*Anas acuta*).

Os sapais, que ocupam a orla mais externa da zona intertidal, oferecem abrigo, durante o período de maré-cheia, a grande parte das limícolas e constituem biótopos de caça do tartaranhão-ruivo-dos-paúis (*Circus aeruginosus*) e da garça-real. Nidificam aqui espécies como o perna-vermelha, a carriça-do-mato (*Sylvia undata*) e o bico-de-lacre (*Estrild astrild*), sendo também frequentado por espécies invernantes, como o pisco-de-peito-ruivo (*Luscinia svecica*),

Dentre os biótopos estuarinos humanizados, as salinas são aquele que maior importância assume para a avifauna aquática, representando para a maioria das espécies aí presentes uma zona de refúgio e alimentação, quer durante o período de invernada, quer durante os movimentos migratórios (Neves & Rufino 1995). Assim, algumas espécies, como o pilrito-pequeno (*Calidris minuta*), dependem quase em exclusivo deste biótopo para se alimentarem durante a migração. As salinas são de importância crítica durante o Inverno, tendo-se verificado em contagens realizadas em 1992, que este biótopo albergava 26% das aves aquáticas invernantes no estuário do Sado (Neves & Rufino 1995). Este biótopo proporciona, especialmente nos períodos de maré-cheia, zonas de refúgio, repouso e alimentação suplementares, para as espécies de limícolas invernantes ou de passagem, como o pilrito-comum, o perna-vermelha, a tarambola-cinzenta e o

alfaiate. Oferecem, ainda, condições favoráveis para a alimentação dos anatídeos, como o pato-real e o pato-trombeteiro, dos ardeídeos, como a garça-branca e a garça-cinzenta, de vários sternídeos, como a andorinha-do-mar-anã, a andorinha-do-mar-comum (*Sterna hirundo*), a gaivina-preta (*Chlidonias niger*) e a gaivina-de faces-brancas (*Chlidonias hybridus*), do flamingo e do tartaranhão-ruivo-dos-paúis.

As salinas portuguesas são utilizadas como local de nidificação principalmente por quatro espécies, o alfaiate, o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), a andorinha-do-mar-anã e o perna-longa. Rufino & Neves (1995) referem mesmo, ser este, o biótopo de nidificação mais importante a nível nacional para o perna-longa (69% dos pares nidificantes em Portugal), albergando as salinas existentes no estuário do Sado, 18% da população nacional.

Os tanques das explorações piscícolas são mais profundos e homogéneos que as salinas, limitando a sua utilização pela avifauna em geral. As espécies presentes restringem-se, sobretudo, às espécies mergulhadoras, como o corvo-marinho-de-faces-brancas, as várias andorinhas do mar (*Sterna* spp.), as gaivinas (*Chlidonias* spp.) e a águia-pesqueira.

O arrozal constitui o habitat preferencial de alimentação de algumas espécies como a cegonha-branca, a garça-vermelha (*Ardea purpurea*), do pardal-comum (*Passer domesticus*) e da andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*). É igualmente muito procurado pela garça-branca, pela garça-boieira (*Bubulcus ibis*) e pelo perna-longa, chegando esta espécie mesmo a nidificar nos canteiros menos densos. O restolho que resta após a ceifa proporciona ainda boas condições de habitat para a narceja-comum (*Gallinago gallinago*), para o maçarico-de-bico-direito, para a garça-real, para a cegonha-branca e para espécies ameaçadas e protegidas, como o maçarico-preto (*Plegadis falcinellus*), a cegonha-preta (*Ciconia nigra*) e a coruja-do-nabal (*Asio flammeus*).

viii) Mamíferos

Na região do estuário do Sado e na zona marinha envolvente, existe uma população de roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), que na década de oitenta foi estimada em cerca de cerca de 40 animais (Santos 1984 in SNPRCN 1989) e actualmente conta aproximadamente 30 animais (SIPNAT 1999). Esta é uma espécie generalista, com uma grande capacidade de adaptação, tanto em relação ao habitat, como ao regime alimentar, cujos indivíduos chegam a atingir meia tonelada.

A população em questão é sedentária e costeira, percorrendo as águas marinhas compreendidas entre os estuários do Tejo e do Sado. O estuário do Sado e, principalmente, a zona da foz, constitui, dada a sua riqueza biológica, a principal zona de alimentação desta

população. Estes golfinhos alimentam-se de uma grande variedade de presas como sejam diferentes espécies de peixes, como por exemplo tainhas e sargos, de moluscos, como chocos e polvos e crustáceos, de caranguejos e de camarões.

O empobrecimento faunístico do estuário devido à poluição e sobrepesca são apontados como os principais factores de ameaça desta população (SPRCN 1989).

Esporadicamente, são ainda observados na desembocadura do estuário do Sado exemplares de outro cetáceo, o boto (*Phocoena phocoena*), que coloniza apenas águas costeiras. Os botos são animais muito sensíveis, de muito menor dimensão que o roaz e por isso, de mais difícil observação.

A lontra (*Lutra lutra*), uma espécie com estatuto de ameaça a nível nacional e internacional, encontra nos biótopos terrestres e semi-terrestres que envolvem o estuário, locais seguros para a instalação de refúgios e abundância de recursos tróficos. Estas circunstâncias permitem a existência de uma população saudável de lontras no estuário do Sado, tendo sido observada a presença permanente de sinais da espécie, em áreas bem definidas. A espécie é comum na área, sendo provável a existência de um núcleo de animais residentes (Farinha & Trindade 1994).

O toirão (*Mustela putorius*), também considerada como espécie ameaçada nacional e internacionalmente, e a raposa (*Vulpes vulpes*), são exemplos de outros mamíferos que frequentam os biótopos associados ao estuário, nomeadamente os sapais, para a captura de alimento.