



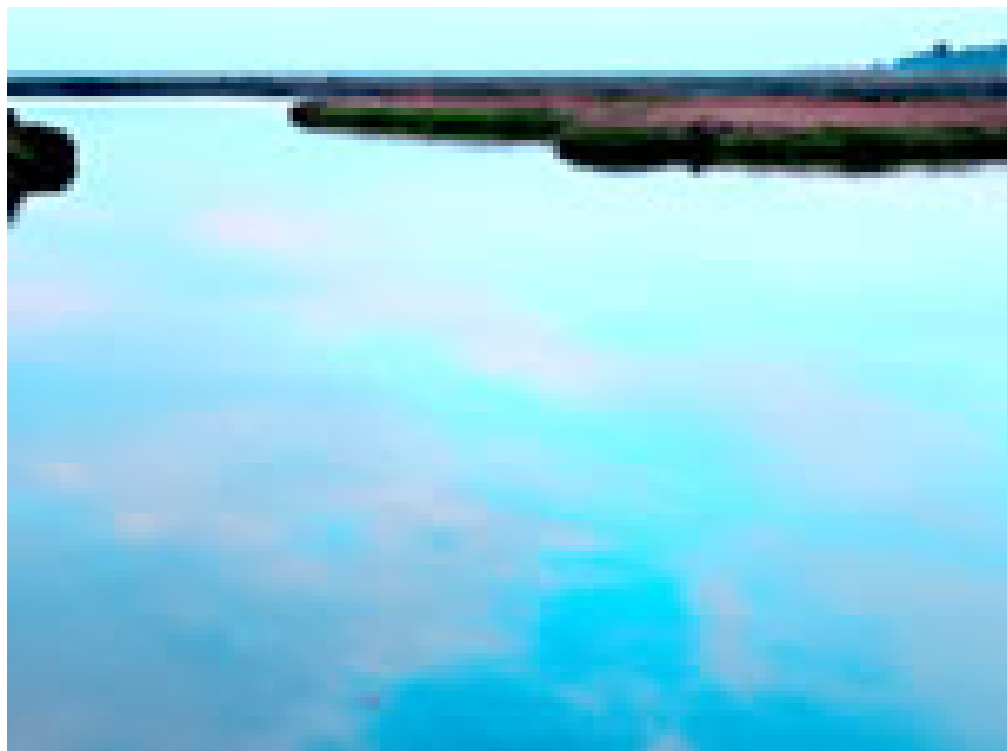
Universidade Nova de Lisboa

OMNIS CIVITAS CONTRA SE DIVISA NON STABIT

Faculdade de Ciências e Tecnologia



Estudo de impacto geoambiental da Reserva Natural do Estuário do Sado



Autor:

Vera Vieira Gomes, nº16019

Licenciatura no Ensino das Ciências da Natureza

Monte da Caparica, 30 de Novembro de 2005

ÍNDICE

Preâmbulo

Resumo

1.Introdução pág.5

2.Características Gerais pág.6

2.1 Localização

2.3 Geologia Geral

2.4 Geologia Local

2.5 Flora

2.6 Fauna

3.Recurso pág.28

3.1 Minerais

3.2 Económicos

4.Património pág.32

4.1 Natural

4.2 Cultural

5.Aspectos socio-económicos e culturais pág.39

6.Problemas pág.41

7.Sensebilização e preservação do Ambiente pág.47

Legislação

Protecção legal

Normas da reserva

Medidas, Impacte Ambiental

Bibliografia pág.52

Anexos pág.54

Preâmbulo

Este é um trabalho para avaliação do âmbito da disciplina de Impactes Geoambientais, da Licenciatura no Ensino das Ciências da Natureza, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. O principal objectivo é o estudo da Reserva Natural do Estuário do Sado, nomeadamente a sua caracterização geral (em termos ambientais), Geomorfologia, Geologia, Hidrogeologia, Fauna, Flora, Património e Legislação que a regula e os Impactes Ambientais a que se encontra sujeita e de que deve ser preservada devido ao seu valor natural.

O plano de acção de divulgação de educação ambiental consiste na aquisição de conhecimentos nas áreas da História, Educação Ambiental e Preservação do Património Natural e Histórico. Estes elementos podem constituir importantes pontos de partida para a sensibilização para a preservação e reflexão no domínio da educação ambiental.



Resumo

O presente documento constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES) que se localiza na embocadura da Península de Setúbal estendendo-se até à Comporta.

O EIA foi desenvolvido tendo em conta a legislação aplicável, ou seja, o Decreto-lei nº 69/2000, de 3 de Maio e a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Neste documento, efectua-se uma breve apresentação da R.N.E.S., uma caracterização dos descritores ambientais e minimização dos principais impactes a que está sujeito bem como a indicação de medidas de minimização que podem ser executadas no sentido de a preservar.

A RNES abrange uma faixa de terrenos que bordeja o Estuário do Sado desde (bordadura da Península de Setúbal) onde se destaca a faixa conhecida como Costa Azul, prolongando-se para Leste do Vale da Capa e para sul até à Comporta incluindo parte da Península de Tróia. É uma zona que pela sua localização, características, geológicas, biodiversidade e património que conduziu ao seu reconhecimento como reserva natural fauna e flora muito específica e importante.

Para minimizar a crescente agressão proveniente de várias fontes, nomeadamente do turismo a este meio ambiente, adoptaram-se medidas para a sua preservação e conservação que no entanto, fomentam o desenvolvimento e consideram a dinamização sócio-económico e cultural da zona.



Palavras chave:

- Reserva Natural do Estuário do Sado
- Impacte
- Legislação
- Ambiente

1. Introdução

A função principal do Estudo de Impacte Ambiental, é descrever e caracterizar uma zona em todos os seus factores ambientais e garantir que as acções aí desenvolvidas são controladas de forma a preservar essa zona pelo que os principais objectivos do estudo são:

- definir as medidas e acções para prevenir, reduzir, eliminar ou compensar as alterações ambientais
- implementar medidas de monitorização para controlo.

A Reserva Natural do Estuário do Sado é uma das riquezas naturais do concelho de Setúbal, tanto pela variedade dos seus ecossistemas como pela sua singular localização. É considerada uma reserva natural da mais elevada importância ambiental, pelas suas características de dimensão, orientação geográfica e condições naturais para reprodução e crescimento de muitas espécies vegetais e animais, funcionando também como abrigo para as aves migratórias entre outras assim como uma variedade de seres marinhos incluindo os golfinhos.



Fig. 1 - Carrasqueira

2. Características gerais

A Reserva Natural espalha-se numa vasta área de aparência diversificada. A água do rio que confronta o mar, os bancos de areia que vão surgindo aqui e acolá, salpicando os sapais, praias e dunas de areia costeiras, lagoas de água doce, toda a paisagem agrícola e paisagem rural, fazem do estuário um dos mais ricos e produtivos ecossistemas (comunidade viva, interações com o meio constituindo uma comunidade) com flora e fauna variada. Rio e oceano tocam-se e permitem que canais, esteiros e sapais sejam a casa comum de mamíferos como a lontra, de cerca de 100 espécies de aves entre as quais a cegonha-branca, a águia sapeira e a garça e é também um mundo dos moluscos, crustáceos e peixes. Produtor de um grande número de espécies alimentares importantes tais como moluscos e bivalves e sendo no seu conjunto importante recurso de grande valor económico, merece ser defendido dos perigos da poluição que o ameaçam e, preservado para as gerações futuras.

A RNES é conhecida pelas suas inúmeras actividades, tais como, salineira, resinosa e corticeira, assim como por constituir um bom local de pesca. Comporta, Carrasqueira, Monte Novo de Palma, Foicinhas, Herdade do Pinheiro e Monte das Cabras são as principais áreas de sapal existentes, predominando a morraça nas zonas de maior salinidade. A Sul da Península de Setúbal, o Estuário do Sado prolonga os seus braços por uma paisagem muito diversificada onde se encontram grandes herdades a que estão associadas importantes áreas de exploração agrícola e florestal, áreas de pesca e de apanha de moluscos e crustáceos, áreas de salicultura e de aquacultura extensiva, áreas de ocupação urbana, de lazer e de grande importância arquitectónica, histórica e principalmente áreas naturais de diferentes características: dunas litorais, sapais, lagoas, caniçais, entre outras. É local de nidificação, repouso ou hibernação para a avifauna, e de desova, desenvolvimento e crescimento de muitas espécies de peixes.

Promovendo a conservação da natureza e a vitalização dos valores que se enquadram neste belo estuário, a Reserva Natural do Estuário do Sado foi criada em 1984, estende-se por uma área de 23 160 ha, dos quais, cerca de 13 500 ha são de área estuarina e os restantes, cerca de 9 500, são constituídos por zonas húmidas marginais convertidas para a salinicultura, para piscicultura e para a orizicultura, por áreas terrestres e por pequenos cursos permanentes de água doce que, pela sua importância, está também classificada como um dos Biótopos CORINE (**Fig. 2**) Mais a sul situa-se também o Biótopo CORINE da Comporta, classificado por razões semelhantes. No entanto, esta maravilha da natureza passa quase despercebida, envolvida por uma neblina mesmo quando observada do cimo da Arrábida. Um dos poucos locais para observação será talvez do “ferry” de Tróia que atravessa o rio Sado, possibilitando um curto olhar sobre a paisagem.



Fig. 2 - Biótopo CORINE

2.1 Localização

A bacia do Sado encontra-se delimitada a norte pela bacia do Tejo, a esta pela bacia do Guadiana, a sul pela bacia do Mira e a oeste por uma faixa costeira drenando directamente para o mar. O Sado é um rio português, que nasce a 230m de altitude, na Serra da Vigia e percorre 180 km até desaguar no oceano Atlântico perto de Setúbal. No seu percurso passa por Alcácer do Sal. É dos poucos rios da Europa que corre de Sul para Norte, tal como o Rio Mira (Odemira, Alentejo). Baía de Setúbal constitui uma das principais regiões do estuário do rio Sado, que nasce na Serra da Vigia e percorre 180 km até desaguar no Oceano Atlântico na foz de Setúbal. Trata-se do estuário nacional com a maior bacia hidrográfica totalmente portuguesa e é ainda o segundo maior estuário de Portugal onde existe uma zona de estatuto legal de protecção: a **RESERVA NATURAL DO ESTUÁRIO DO SADO**.

Na embocadura do estuário, encontra-se a Baía de Setúbal, cujo talvegue se encosta à margem direita, na zona do Outão, atingindo a sua profundidade máxima, da ordem dos 50 m. A SW da extremidade da Península de Tróia existe uma formação arenosa extensa e sujeita a evoluções de forma e volume, junto à qual a orla do canal de vazante apresenta profundidades apreciáveis e taludes ásperos. No lado exterior da embocadura do Sado existe uma vasta acumulação de areias que constitui o banco exterior do estuário. Esta zona ocupa uma área da ordem dos 45 km² e está limitada na face exterior por um talude muito íngreme, cujos declives

atingem, nalgumas zonas, ângulos de 30°. A RNES abrange os seguintes concelhos; Setúbal, Alcácer do Sal e Grândola.

No artigo nº2 do Decreto de Lei nº430/80 (em anexo), está indicado pormenorizadamente o limite da RNES.

Na **Fig.3 a)** está a indicar a zona caracterizada pela RNES e na **Fig.3 b)** uma mapa pormenorizado da RNES.

Mapas de localização



Fig.3 a)

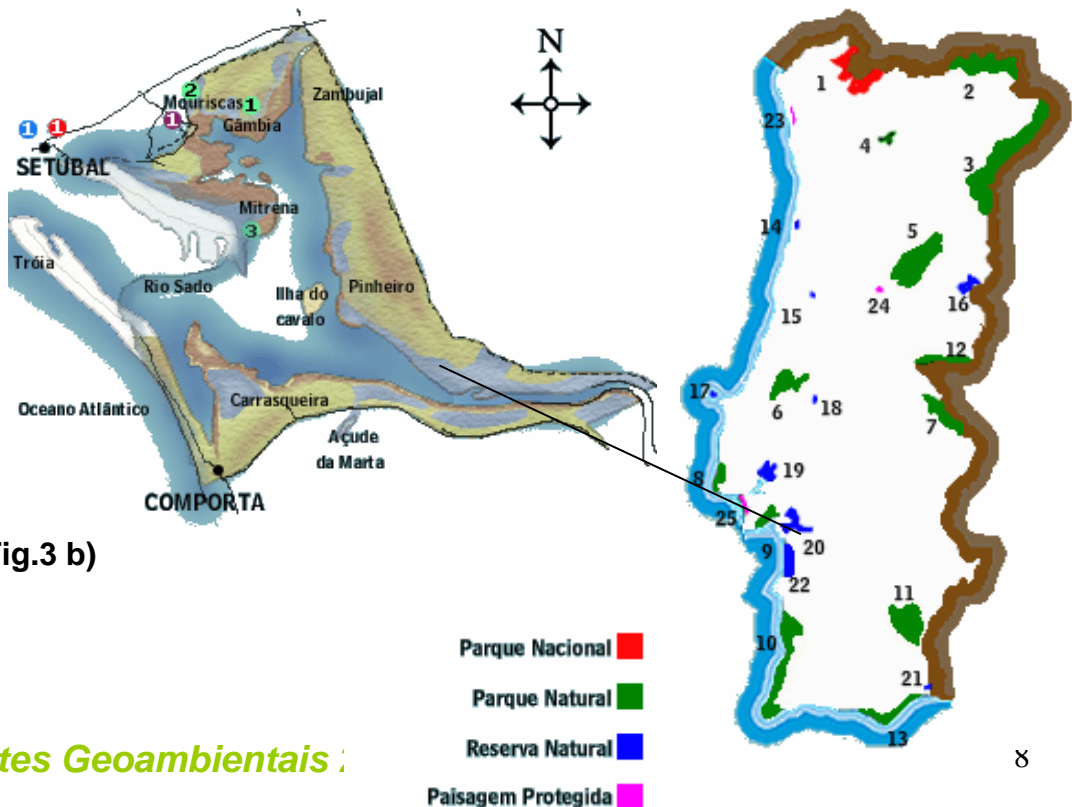


Fig.3 b)

2.2 Geologia Geral

2.2.1 Litologia

A bacia hidrográfica assenta sobre a Orla Mesocenozóica, a Bacia Sedimentar do Sado (BSS) e o Maciço Antigo. A Orla Mesocenozóica Ocidental (OMO) é essencialmente constituída por rochas detríticas (areias, arenitos e cascalheiras) e por pequenas manchas de rochas metasedimentares (xistos, grauvaques, quartzitos). A Bacia Sedimentar do Sado (assim como a do Tejo), constitui uma depressão que, desde o Oligocénico, foi sendo invadida apenas a ocidente pela transgressão miocénica. Esta foi-se enchendo de sedimentos continentais, regularmente dispostos até ao Pliocénico superior na qual se regista uma alternância de margas, areias, argilas, com algumas intercalações de calcários lacustres resistentes que, segundo alguns autores, representa um ciclo sedimentar coroado por um extenso manto de cascalheiras e areias.

Assim, estão associadas quer à OMO quer à BSS, as grandes manchas de rochas detríticas (areias, arenitos, cascalheiras, margas, argilas, conglomerados,) datadas do Cenozóico.

Na área da Bacia do Sado a sua composição litológica assenta sobretudo nos xistos argilosos, xistos calcários, grauvaques, quartzitos, filitos, micaxistos, derrames diabásicos e porfíricos, atravessados por possantes intrusões dioríticas.

Os principais grupos litológicos da bacia são as rochas detríticas, rochas carbonatadas, rochas magmáticas e rochas filonianas.

A bacia do Sado resulta da instalação de dois importantes golfos que subdividiram, durante o Terciário, a Orla Pós-Paleozóica ocidental. Funcionaram como zonas de subsidência que sofreram um preenchimento de natureza detrítica. Os depósitos são sub-horizontais e a sua espessura é muito variável, admitindo-se um máximo de 1400 metros na bacia do Tejo. A bacia do Sado parece ser menos imponente (com menos de 500 metros de espessura). Predominam os níveis arenosos, mais ou menos grosseiros, com intercalações conglomeráticas e argilosas, e calcários lacustres. O preenchimento terciário da bacia do Sado (Baixo Alentejo ocidental, Portugal) é constituído por 5 unidades litostratigráficas formais (Formações), definidas com base em critérios de campo e nas características sedimentológicas dos depósitos (essencialmente siliciclásticos). Para cada Formação é apresentado: referências anteriores, extensão e espessuras, corte de referência, descrição litológica, definição dos limites, organização vertical e lateral, interpretação deposicional e atribuição cronostratigráfica. No final é apresentada uma síntese da evolução tectono-sedimentar da bacia cenozóica do Sado no seu contexto regional.

A bacia terciária do Baixo Sado, em ligação a norte com a bacia do Tejo, tem por limites a NW os enrugamentos Ceno-mesozóicos da Serra da Arrábida, a E os «horsts» Devónicos de Palma e a SE a Serra de Grândola, constituída por xistos e grauvaques do Carbónico. A região abrangida pela folha de Águas de Moura situa-se junto da foz do rio Sado, a E e SE de Setúbal. Apresenta as seguintes divisões morfológico-estruturais:

A - Estuário do Sado, ao qual corresponde, nas partes S e SW do mapa, uma área coberta por formações modernas: aluviões (a), dunas (d), areias de dunas (Ad) e areias de praias.

Mais a SE, no intervalo entre os «horsts» de Palma e a Serra de Grândola, a depressão terciária forma uma digitação que se prolonga ao longo do Sado até as proximidades de Alcácer do Sal.

Além do substrato paleozóico, as formações representadas na folha de Águas de Moura situam-se, no tempo, desde o Miocénico até a actualidade.

2.2.2 Geomorfologia da região

De acordo com a consulta das notícias explicativas de Alcácer do Sal, Setúbal e Águas de Mouras temos que:

De modo geral, a região tem relevo pouco acentuado, salvo (até certo ponto) na área onde está implantada a vila de Alcácer do Sal.

A rede hidrográfica é pouco densa. Constituem-na o rio Sado e linhas de água afluentes, além de outras com drenagem directa para o Oceano. A modernidade é bem evidente.

A área da folha compreende aspectos vários do ponto de vista morfológico. Poderemos considerar;

a) zona do Estuário do Sado

Só pequena parte a região vestibular do Sado diz respeito à folha de Alcácer do Sal. É caracterizada *por* uma abertura entre o relevo da Arrábida e a ponta setentrional do *cordão* litoral de Tróia; *por* uma região relativamente ampla, com fundos arenosos (em *parte* emersos durante a época romana, a julgar pela abundância de restos de construções e de objectos, umas e outros relacionados com o conjunto industrial e habitacional de Tróia); a montante, zonas com envasamento apreciável, onde canais atravessam depósitos de vasa quase sempre inundados («slikke») e outros mais frequentemente emersos, colonizados por vegetação («schorre»), onde se situavam viveiros de ostras (hoje quase aniquilados pela poluição); enfim, uma região caracterizada pela intensa deposição de vasas, com características deltaicas.

b) Zona de relevo

Este modesto alinhamento serrano domina, a norte, vastas planuras de baixa altitude e cai, a sul, sobre as águas abrigadas da baía de Setúbal, por arribas alterosas.

A Arrábida é uma pequena unidade natural perfeitamente individualizada que corresponde aos afloramentos calcários da parte meridional da Península de Setúbal. Planaltos e colinas sucedem-se sobre cerca de 35 km de oeste para leste, numa largura média de 6 km.

A cadeia da Arrábida prolonga-se para oeste, por baixo das águas do Atlântico, por um alinhamento de dimensão e orientação comparável, o Planalto

Afonso de Albuquerque, inserido entre os canhões de Cascais e Setúbal (Vanney & Mougnot, 1981). Considerando apenas a organização do relevo, da parte emersa da cadeia montanhosa distinguem-se fundamentalmente duas subunidades. A metade ocidental, de estrutura monoclinial simples, com inclinação para norte, encontra-se completamente arrasada por uma aplanção bastante perfeita, muito provavelmente devido à abrasão marinha, que foi depois soerguida e balançada de leste para oeste, é a chamada Plataforma do Cabo.

Os elementos mais elevados da cadeia de Arrábida (curva de nível dos 250 m) correspondem a afloramentos de calcários jurássicos, de oeste para leste são: O Píncaro, a Serra da Arrábida e a Serra de S. Luís.

As partes mais deprimidas podem classificar-se em três tipos. Primeiro, as vastas terras baixas periféricas, a norte e a leste, que são tectonicamente abatidas e constituídas por espessas séries cenozóicas detríticas. A depressão circunscrita de Sesimbra é um pequeno graben de forma triangular, enquadrado por um acidente diapírico. O sistema de vales da parte oriental, que circunda a Serra de S. Luís, foi aberto por erosão nas fáceis detríticas do Jurássico.

Estes vales parecem terem-se individualizado por erosão diferencial a partir de uma superfície de erosão subaérea, cujos testemunhos se conservam nos afloramentos mais resistentes do Jurássico, do Paleogénico e do Miocénico. Esta antiga superfície de erosão está, em especial, conservada no topo do relevo monoclinial que circunda a norte a cadeia. Devia ligar-se à superfície de aplanção litoral que caracteriza a parte ocidental da cadeia (Plataforma do Cabo).

A grande escarpa meridional pela qual a Cadeia da Arrábida mergulha nas águas da baía de Setúbal, deriva com certeza de um importante acidente tectónico com a mesma orientação. Ignora-se ainda, no entanto, a amplitude do recuo erosivo que a actual vertente costeira sofreu em relação àquele.

Na sua região montante apresenta fundos baixos, onde se podem encontrar vastas extensões de sapais e rasos de maré (Marateca, Carrasqueira e Comporta), assim como bancos arenosos (Ilha do Cavalo). A jusante temos profundidades entre 5 e 11m, que termina na região da Embocadura. Aqui, o estuário inclui dois canais, Norte e Sul, separados por bancos arenosos (Campanário, Cabra, Cabecinha, Carraca e Escama Ferro), que convergem mais a jusante no alinhamento entre Albarquel e a ponta de Tróia, atingindo-se profundidades de cerca de 45m (Quevauviller, 1984/85).

2.2.3 Hidrologia

Na globalidade, os recursos hídricos são reconhecidos como o somatório dos escoamentos superficial e subterrâneo, ou seja, pelo volume de água que anualmente engrossa os excedentes e que, em favorecimento da escorrência ou da infiltração, se escoam na rede hidrográfica ou se armazenam e circulam nas rochas através dos poros ou fissuras, constituindo aquíferos. Neste trabalho faremos referência às águas superficiais, ou seja, rios, ribeiras e cursos de água.

O escoamento superficial da região é de fraca expressão, em virtude das condições climáticas, geomorfológicas e litológicas.

A zona é drenada por um sistema hidrográfico que, em traços gerais, se pode subdividir em três grupos:

- ribeiras que drenam para o Oceano Atlântico

- ribeiras que drenam para o Rio Sado.

O estuário propriamente dito liga ao rio Sado através do canal de Alcácer. Este canal apresenta características estuarinas marcadamente diferentes das anteriores.

Do ponto de vista hidrológico há, na zona abrangida pelo mapa, três zonas estruturalmente diferentes:

- 1- Zona Pliocénica a NW do mapa, a N do rio Sado;
- 2 - Zona dos terrenos modernos de Tróia e dos sapais a sul do Sado;
- 3 - Zona Pliocénica e miocénica da parte oriental do mapa a N do Sado.

Nas três zonas, os depósitos Plio-pleistocénicos são irregulares, podendo dar bons caudais nalguns pontos fracos noutros. Em certos casos as águas são demasiado mineralizadas. Por sua vez, as águas do Miocénico são pouco mineralizadas, algo agressivas e com teor de cloretos baixo a médio.

1 – Condições hidrológicas da zona pliocénica a NW do mapa

São aproveitadas por meio de furos, as águas do Pliocénico e do Miocénico (incluindo o Miocénico marinho). Os furos mais representativos são os seguintes:

Águas do Pliocénico

Herdade de Mouriscas

Dois furos com 56m de profundidade; água encontrada entre 34 m e 42 m, e entre 46 m e 53 m. Caudais de 12,5 l/s no furo a W da linha férrea e de 30,5 l/s no furo a S da mesma linha; níveis hidrodinâmicos entre -6,50 e -11m; níveis hidrostáticos entre -1m e +0,70m.

Península da Metrena

O furo mais profundo da SOCEL com profundidade de 591m deu os seguintes resultados:

- A água encontrada entre 281m e 535m; caudal: 35 l/s com nível hidrodinâmico a -30,50m.

Entre 281 m e 355 m, caudal obtido de 9,7 l/s, com nível hidrodinâmico a -24m e nível hidrostático a -11,81m.

Entre 372m e 458m, caudal obtido: 13 l/s com nível hidrodinâmico a -24m e nível hidrostático a -11,81m.

Entre 485m e 535m, caudal obtido: 10 l/s com nível hidrodinâmico a -48,70m e nível hidrostático a 20,12m. teor em cloreto: entre os 1300 e 1600mg/L.

2 – zona da península de Tróia e dos sapais a sul do Sado.

Existem naquela área, diversos furos que aproveitam as águas das formações modernas, do Pliocénico e do Miocénico.

3 - Zona Pliocénica e Miocénica da parte oriental do mapa a N do rio

Nesta área existem diversos furos que aproveitam as águas do Complexo arena-argiloso de Marateca e do Miocénico marinho.

O furo mais profundo da herdade do Zambujal, com 254m, encontrou água entre 201 e 211m. O caudal é de 251/s com nível hidrodinâmico a -5,85m e nível hidrostático a + 10,60m. Por artesianismo repuxante aos + 0,65, dá caudal de 17,8l/s.

Outro furo, na mesma herdade, com 14m de profundidade dá, por artesianismo repuxante aos + 0,40m, 0,121/s e com nível hidrodinâmico a -6,15m dá 1,5l/s.

Mais a SE, ao longo da margem norte do Sado, existem furos de pequena profundidade aproveitando águas do Miocénico. O do Monte de Abula com 103m dá 1,11/s por artesianismo repuxante aos 5 m acima do terreno.

A SE do furo anterior, 3 outros na área de Alvarenga têm profundidades entre 50m e 104m. Por artesianismo repuxante dão caudais entre 1 e 1,5l/s. Dois outros furos deram 21/s com nível hidrodinâmico a -3,5m.

Na área de Monte Novo, Monte do Ouvidor e Monte da Pedra, também existem furos repuxantes, tendo o maior 54m de profundidade as caudais variam entre 0,2 e 211s.

Formações modernas

As aluviões dos vales principais da região podem apresentar algumas possibilidades hidrológicas. São geralmente alimentadas em água pelas nascentes que brotam nas vertentes em profundidade, pelas águas das areias pliocénicas.

Assim, as ribeiras podem apresentar caudais de certo modo importantes, mesmo em período de estiagem.

As areias de dunas não apresentam interesse quando assentam sobre formações permeáveis do Pliocénico.

No caso da península de Tróia, existe um nível aquífero pouco profundo devido a posição baixa em relação ao nível do mar. O nível de água doce sobrenada água salgada proveniente das infiltrações da água do mar.

Marés

A amplitude das marés oscila entre 3m – 3,5m para as marés de águas vivas e cerca de 1,5m para marés de águas mortas. As marés no Estuário do Sado são semi-diurnas, sendo a amplitude média de maré cerca de 2 metros.

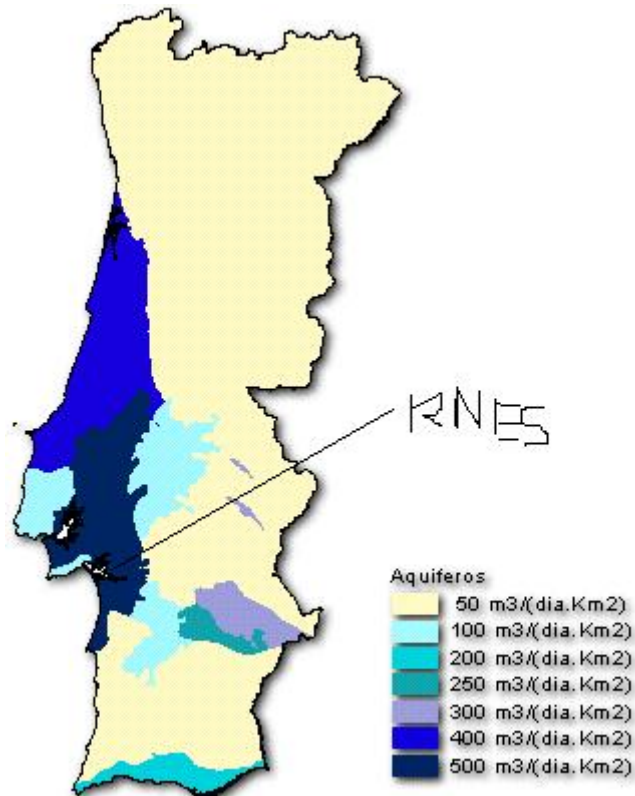


Fig. 4 – Recursos aquíferos subterrâneos

2.2.4 Tectónica

A bacia do Sado apoia-se ao longo de um desligamento NNE-SSW, correspondente a direcções de fracturas geradoras de grande número de falhas no território nacional, que ocorrem no final da orogénese hercínica. Embora os reflexos a sul fossem menos violentos, a formação da bacia correspondeu a esses movimentos tectónicos, sendo a direcção mais frequente ENE-WSW, na orogenia Alpina, bética. Por isso tudo a bacia do Sado fica situada entre três falhas importantes:

a) Uma falha situada a Sul, organiza a zona Centro-Ibérica, passando pela zona de Ossa-Morena e terminando na zona Sul Portuguesa.

b) Uma falha situada a Leste, que se inicia na zona Sul-Portuguesa e que atravessa uma parte da bacia do Sado.

c) Uma falha situada a Norte, que tem origem na zona Centro-ibérica e se prolonga pelo Oceano Atlântico.

Destas três falhas mais importantes aquela que passa pela RNES é a falha descrita na alínea c).

Sismologia

A região onde se situa a R.N.E.S. corresponde a uma zona de alta sismicidade (como se pode ver no mapa em baixo), com epicentros em geral situados no mar, a certa distância da costa. Na zona correspondente à RNES a intensidade máxima é de magnitude 7, até agora registada

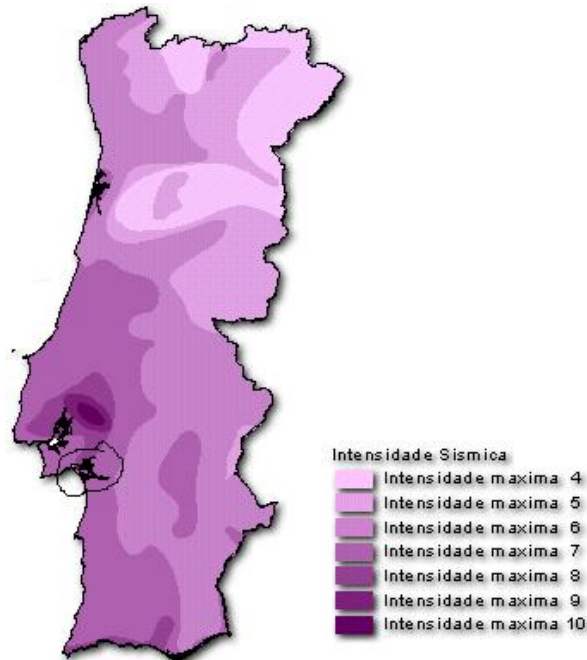


Fig 5 – Mapa de Intensidade Sísmica

2.2.5 Climatologia

A RNES tem um clima Mediterrâneo com influência atlântica, ou seja, o clima da região é bastante dependente da proximidade do mar e da orografia, apresenta características semi-áridas.

A precipitação é mais incidente nas terras altas, não ultrapassando, em média, os 600 mm/ano. O período húmido, com 1 mm/dia de chuva, ocorre num terço do ano, e, em apenas 24 dias, a precipitação excede os 10 mm/dia.

É considerada uma Zona húmida particularmente importante sob os pontos de vista ictiológico, malacológico e ornitológico (terceira zona húmida do país), funciona como local de importância internacional.

As condições climáticas na área da bacia hidrográfica do Sado, sendo determinantes das características hidrológicas do rio, desempenham, através deste, uma forte influência no estuário. A modificação das características das correntes de maré parecem desempenhar papel fundamental nas condições hidrodinâmicas e hidrológicas do estuário, em consequência da reduzida profundidade local. A bacia do Sado, atendendo às reduzidas altitudes e importância dos maciços existentes, tem, por isso, condições de secura assinaláveis.

Temperatura

As temperaturas médias são elevadas, apresentando coeficientes termo-pluviométricos e índices de aridez também elevados. Os valores médios mensais e os valores extremos diários da temperatura do ar variam com regularidade ao longo do ano. As temperaturas médias oscilam entre os 23°C nos meses mais quentes, Julho e Agosto, e entre os 8 a 9°C, nos meses mais frios, Dezembro e Janeiro. A temperatura média anual apresenta valores superiores a 16°C nas regiões junto à faixa litoral e inferiores no interior da bacia.

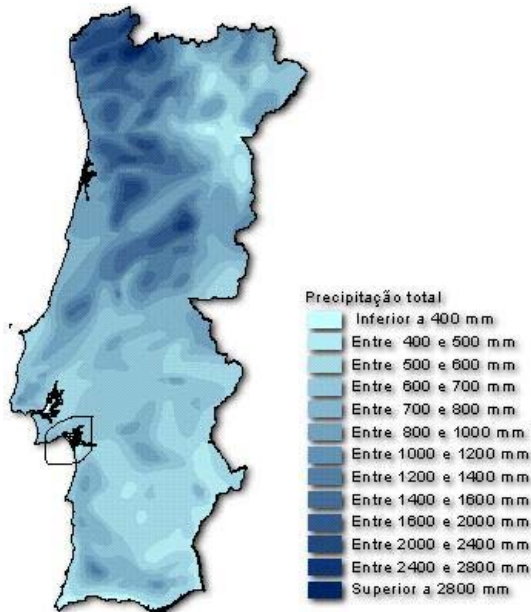


Fig . 6 – Precipitação Total

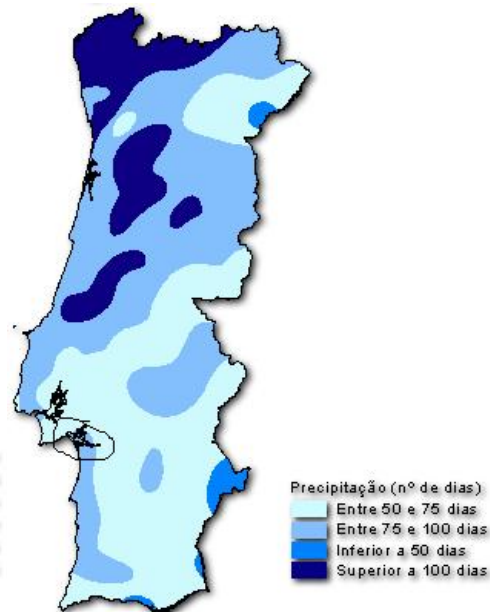


Fig. 7 – Precipitação (nº de dias)

2.3 Geologia Local

2.3.1 Morfologia

A zona da RNES é essencialmente constituída por formações sedimentares.

O estuário do Sado possui um comprimento de cerca de 20 Km e uma largura de aproximadamente 4 Km e a sua profundidade média é de 8 m. Do ponto de vista morfológico a região de montante do estuário possui características distintas da região de Jusante: A montante os sedimentos são compostos essencialmente pelas fracções finas formando zonas de Sapal que ocupam cerca de 30% da área. O Canal da Marateca estende-se para Norte possuindo a maior área de Sapal do estuário. Na região de jusante os sedimentos são areias que formam bancos ao largo da cidade de Setúbal. Estes bancos dividem o estuário em dois canais com características diferentes e que condicionam a hidrodinâmica dessa região.

O delta submarino do Sado; é uma a extensa praia submarina de declive muito suave, que constitui parte do delta de vazante do Rio Sado (Teixeira, 1990). Os depósitos da praia submarina são essencialmente areias grosseiras (entre 2mm

a 0,5mm), litoclásticas, com teor de carbonatos inferior a 30% (Matos et al., 1990 in: Teixeira, 1990), bem calibrados.

O Estuário do Sado constitui o limite Sudeste da Península de Setúbal. Este estuário ocupa uma área aproximada de 13.500 ha, formando uma Zona Húmida de elevado valor económico e paisagístico, incluída da Reserva Natural do Estuário do Sado (R.N.E.S.).

Já no estuário exterior o canal de navegação da Barra de Setúbal, corta um extenso banco arenoso de forma triangular, com pouca profundidade, que constitui o Delta Submarino do Sado. A Norte deste canal observam-se os alinhamentos arenosos de Alpertucho e da Figueirinha, constituindo este último, uma barra marginal do canal de escoamento. O análogo na margem Sul é o bordo Oeste do banco do Cambalhão que enraíza na Península de Tróia por alturas da praia do empreendimento Sol-Tróia. A Península de Tróia, responsável pelo confinamento Oeste do Estuário do rio Sado, é uma extensa restinga arenosa, enraizada sensivelmente à latitude do Carvalhal e cujo crescimento para Norte obriga à defecção da foz da ribeira da Comporta, criando condições próprias à deposição de sedimentos lodosos onde se pratica a cultura do arroz.

O arco litoral Tróia-Sines apresenta características geomorfológicas e fisiográficas típicas de "praias de enseada", análogas às registadas no arco Caparica-Espichel. O efeito de abrigo à parte Norte do arco, é conferido pelo maciço da Arrábida, que desloca o Cabo Espichel para Oeste do alinhamento definido pela restinga de Tróia. A área de divergência da deriva litoral residual neste arco é variável no tempo, situando-se em média nas proximidades da Galé -Aberta Nova.

2.3.2 Moderno

Os terrenos modernos são representados por aluviões, areias de praias, dunas e areias dunares.

a - Aluviões

Os depósitos aluviais observam-se ao longo dos principais cursos de água, entre os quais o Sado e os seus afluentes de margem direita: ribeiras de Marateca, Vale do Cão, S. Martinho e Alberginho.

O corte mais característico, na região vestibular do estuário, é o dos furos de captação de água do Sapal da Carrasqueira, realizados a sul do Sado (Norte de Comporta).

De cima para baixo observam-se as seguintes camadas:

- Lodos cinzentos, às vezes acastanhados - 0,00m a 1,80m
- Areias finas, cinzentas-1.80m a 12,80m
- Areia de grão fino a médio, cinzenta, com *Cardium edule* e *Scrobicularia plana* -12,80 m a 15,00 m
- - Lodo cinzento conchífero 15,00m a 115,75m

- Areias muito lodosas, cinzento-escuras, também com conchas, assentando sobre as areias do Pliocénico -15,75 m a 16,60 m

d - Dunas

Desenvolvem-se na península de Tróia, no extremo SW do mapa entre .Malha da Quesília, o v. g. Ponta da Pêra e Malha da Costa. Formam uma língua de areia separando do mar o estuário do Sado, e atingem altura máxima de 27m no v. g. Malha da Costa.

Ad - Areias de dunas

Desenvolvem-se sobretudo, na margem Sul do estuário do Sado entre Cabanas da Moitinha, Vale de Éguas, Poisadas, Monte da Murta e Monte Novo, com tendência para formar verdadeiras dunas. Atingem a cota 24m junto do moinho v. g. de Murta.

Plistocénico

Terraços

Os depósitos de terraços ocupam áreas reduzidas, as mais significativas na margem direita do Sado, a juzante de Alcácer do Sal. São constituídos por areias, às vezes remexidas pela lavoura, e por cascalheiras com calhaus de pórfiro, quartzo, etc. que podem atingir uns 20 cm. Conquanto haja sido reportada a colheita esporádica de instrumentos líticos, são desconhecidas jazidas dignas de realce.

As superfícies de terraço têm cotas de, aproximadamente, 10 a 25 metros. Atendendo às classificações adoptadas para o Quaternário português, parece que o nível preponderante é de paralelizar com o Tirreniano II.

Holocénico

Pela importância, destacam-se as aluviões do Sado. Há, também, areias ae praia que prolongam, para Sul, a restinga de Tróia; importa distingui-las das que constituem os campos de dunas do interior, embora estas estejam também relacionadas, pelo menos de início, com o litoral. Aterros assumem alguma importância, quer resultem de obras recentes (avenida marginal de Alcácer) ou de mais antigas, as relacionadas com as marinhas de sal de Telhada, por exemplo. Têm certo interesse as turfeiras conhecidas na área da carta.

Paleontologia

Os elementos conhecidos previamente constam, no essencial, da obra de COTTER (1904), retomada por CHOFFAT (1950, obra póstuma), e por VEIGAFERREIRA(1954)no concernente aos Pectinídeos. Em qualquer caso as listas parciais publicadas, apenas dizem respeito a moluscos considerados no conjunto, especificando jazidas (V. F.) mas sem discriminar *horizontes*

estratigráficos de proveniência. Novas observações permitem-nos apresentar bastante mais elementos, agrupando-os segundo a provável ordenação estratigráfica das jazidas, desde as mais antigas (Barreira dos Covões e Azenha, Ribeira de S. Martinho) às mais modernas, passando pelas de posição intermédia - Moinhola, etc.

De modo geral, à quase ausência de fósseis nos conglomerados sucedem, nas areias, associações de variados Pectinídeos e outros moluscos, havendo enriquecimento relativo de ostras nas fácies argilosas e carbonatadas; às vezes, as ostras quase chegam a ser os únicos moluscos.

Lacuna importante, a ausência de microfalma, pesquisada sem êxito (Moinhola).

A repartição da fauna está relacionada com o tipo de fácies.

Nalguns casos, as tafocenoses, que não parecem excessivamente condicionadas por transporte, parecem corresponder a substratos consistentes capazes de assegurar a fixação de moluscos sedentário. Às vezes o grande alongamento de certas valvas de ostras sugere fixação sobre raízes. Noutros casos, as tafocenoses correspondem a fácies de «herbier», onde pululavam gastrópodes (*Turritella*); estas conchas, por sua vez, serviram de substrato à fixação de ostras pequenas as quais conservam frequentemente o molde externo de turritídeos.

Outro tipo interessante é caracterizado pela abundância de conchas de gastrópodes pulmonados (*Vlegalotachea*, *Soosia*); apesar da fragilidade, o estado de conservação é bom e o transporte prolongado; coexistem com fósseis marinhos (Moinhola, flanco. direito do vale da ribeira de S. Martinho).

No momento actual, a fauna conhecida nas jazidas miocénicas da região, umas mais pesquisadas que outras, é constituída pelas seguintes espécies:

Lamelibrânquios

Gastrópodes

Equinídeos

Crustáceos

Peixes

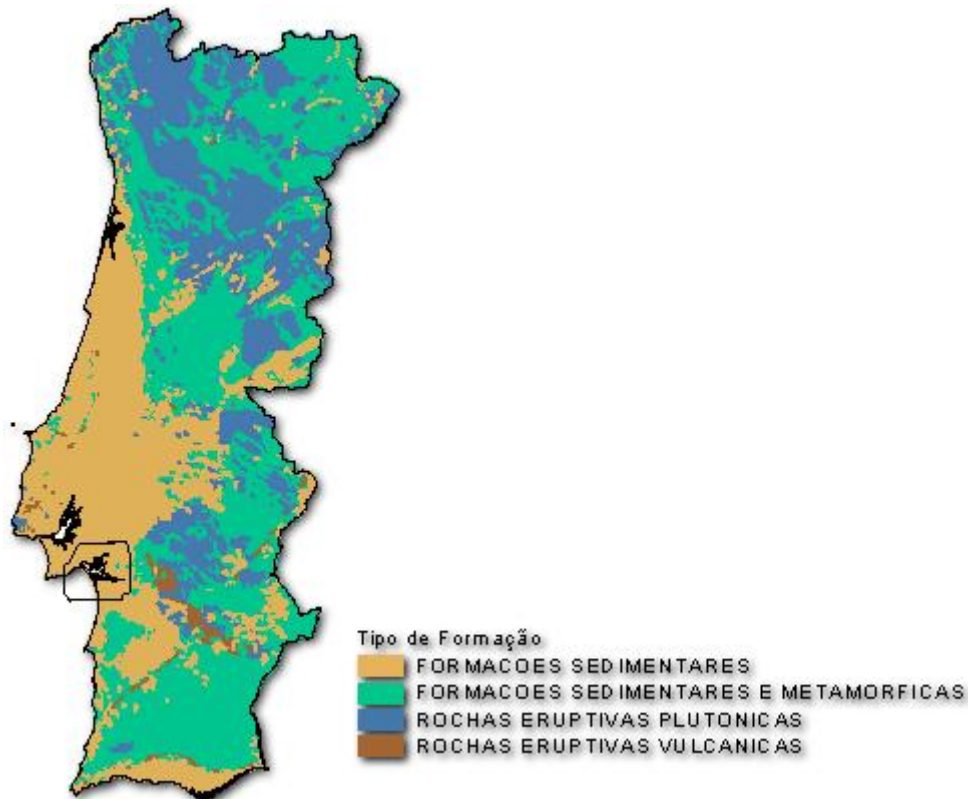


Fig. 8 - Mapa Litológico

2.5 Flora

Praias e Dunas

Em toda a orla circundante à praia, com maior ou menor desenvolvimento, na costa W da Península de Tróia, existe um tipo de vegetação cuja diversidade de aspectos está ligada e traduz, fases diferentes da fixação das dunas pelo vento. Assim, à faixa contígua ao oceano, cujas areias sofrem a influência directa das marés, praticamente despida de vegetação, sucede uma zona pré-dunar, na qual algumas espécies dispersas vão conseguindo fixar-se, formando como que o bordo exterior das dunas. Podemos, a título de exemplo, citar algumas destas espécies como o estorno (*Ammophilla arenaria*), o feno das areias (*Elymus farctus*), a granza das praias (*Crucianella maritima*), os cordeiros do mar (*Otanthus maritimus*) e espécies exclusivas de Portugal como é o caso do tomilho carnudo (*Thymus carnosus*).

À vegetação pré-dunar segue-se um outro tipo de vegetação, com limites mal definidos, correspondendo a um maior grau de fixação das areias e mais próximo da crista das dunas, nesta zona podemos encontrar espécies já existentes na formação anterior e ainda outras como a camarinheira (*Corema album*), o cravo das areias (*Armeria pungens*), o goivo da praia (*Malcolmia littorea*), a morganheira das praias (*Euphorbia paralias*), o lírio das areias (*Pancratium maritimum*), o cardo marítimo, (*Eryngium maritimum*), entre outras.

Este aspecto da vegetação confina com aquele que cobre a parte mais elevada da duna e a sua encosta interior, traduzindo a completa fixação das areias, onde estão presentes, entre outras, a Santolina (*Santolina impressa*), *Silene littorea*,

Dianthus broteri, tojo chamusco (*Stauracanthus genistoides*), *Linaria bipunctata* var. *welwitschiana*, buglossa calcária (*Anchusa calcarea*) e rosmaninho (*Lavandula luisieri* subsp. *lusitanica*). Em muitos casos, a encosta interior da duna já fixada termina em depressões acentuadas do terreno que são cobertas por um manto vegetal dominado pela joina dos matos (*Ononis natrix* subsp. *ramosissima*), no qual figuram ainda espécies como a erva pinchoneira (*Corynephorus canescens*), *Santolina impressa*, *Ammophila arenaria* (rara), *Malcolmia littorea*, *Anagallis linifolia* var. *trojana*, *Anthriscum majus* subsp. *linkianum* e *Corema álbum*.

Da zona costeira da Península para o interior, ocupando progressivamente as areias fixadas, encontram-se tipos de vegetação mais estável, os quais representam estados iniciais de instalação de matos, com a presença de espécies como *Thymus carnosus*, *Santolina impressa*, *Scrophularia frutescens*, *Ammophila arenaria*, *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*, *Armeria pungens*, *Corema album*, *Halimium commutatum*, *Lavandula luisieri* subsp. *lusitanica*, sargaça (*Halimium halimifolium*), *Stauracanthus genistoides*, sanganho mouro (*Cistus salvifolius*), erva pinheira (*Sedum sediforme*) e piorno branco (*Lygos monosperma*).

Matos

As superfícies de maior grau de fixação dos solos, encontram-se cobertas por matos, mais ou menos baixos nos quais estão presentes, entre outras, as seguintes espécies: *Halimium halimifolium*, *Halimium commutatum*, margariça (*Calluna vulgaris*), sabina da praia (*Juniperus turbinata*), *Lavandula luisieri* subsp. *lusitanica*, *Thymus capitellatus*, *Stauracanthus genistoides*, lentisco (*Phillyrea angustifolia*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), *Santolina impressa*, *Osyris quadripartita*, um arbusto semiparasita que encontra na Península de Troia o limite Norte da sua ocorrência ao longo do litoral Atlântico (se exceptuarmos algumas estações nas arribas calcárias na Arrábida).

Estes matos são comumente salpicados por pequenas clareiras herbáceas, dominadas por *Tuberaria guttata*.

Sapal

Na área do Estuário do Sado as maiores manchas de sapal ocorrem na Comporta, Carrasqueira, Monte Novo de Palma, Foicinhas e Herdade do Pinheiro e Monte de Cabras.

Das espécies da flora citadas para os sapais da região de Setúbal, Alcácer do Sal e Grândola, na área da RNES, e por análise de diversos inventários florísticos para o Estuário do Sado, realizado por Vasconcelos (1960) conclui-se que " as plantas com maior grau de presença são *Halimione portulacoides* [*Atriplex portulacoides*], *Salicornia arabica* [*Salicornia ramosissima*], *Limonium vulgare* [*Limonium angustifolium*], *Salicornia perennis* [*Sarcocornia perennis*], *Puccinellia maritima*, *Inula crithoides* e *Artemisia gallica* [*Artemisia caerulescens* subsp. *caerulescens*], seguindo-se-lhes *Polypogon monspeliensis*, *Scirpus maritimus* e *Suaeda maritima* ".



Vegetação Ripícola

Nas zonas apenas cobertas pelas águas nos períodos das cheias fluviais ocorrem as matas ribeirinhas com coberto arbóreo caducifólio. A vegetação dominante é composta por espécies arbóreas das quais se destacam o amieiro (*Alnus glutinosa*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*), o ulmeiro (*Ulmus minor*), o salgueiro (*Salix alba*) e o choupo (*Populus nigra*). No estrato arbustivo evidenciam-se a borrazeira preta (*Salix atrocinerea*) e borrazeira branca (*Salix salvifolia*), o sabugueiro (*Sambucus nigra*), o sanguinho de água (*Frangula alnus*) e abrunho (*Prunus spinosa*). Há ainda a referir um estrato escandente composto por hera (*Hedera helix*), silva (*Rubus ulmifolius*) e roseira brava (*Rosa sempervirens*).

Pântanos

Nas áreas onde a velocidade de escoamento das águas é lento ocorrem, por vezes, formações halófitas. Estas formações distribuem-se, frequentemente, por "cinturas de vegetação", faixas bem definidas, em geral, relacionadas com o nível freático, e consequentemente perpendiculares à linha de maior declive. Junto ao Sado, na área envolvente do estuário, as espécies que predominam neste tipo de vegetação são as seguintes: *Phragmites australis* que constituem os caniçais, *Typha spp.* que constituem os tabuais e *Scirpus spp.* e *Juncus spp.* a formarem os juncais.

Pinhais

Na área RNES ocorrem manchas de pinhal constituídas por povoamentos puros de pinheiro manso (*Pinus pinea L.*), de pinheiro bravo (*Pinus pinaster Aiton*), consociados entre si ou com sobreiro (*Quercus suber L.*). O sub-bosque destas áreas é formado por espécies arbustivas e herbáceas espontâneas na região entre as quais se destacam: roselha (*Cistus crispus*), *Cistus salvifolius*, esteva (*Cistus ladanifer*), *Helianthemum lasianthum*, *Halimium halimifolium*, *Calluna vulgaris*, urze das vassouras (*Erica scoparia*), queiró (*Erica umbellata*), *Lavandula luisieri*, *Corynephorus canescens* e *Jasione montana*.

Montados de sobreiro

Parte da área da RNES está ocupada por sobreiros (*Quercus suber L.*). O sobreiro aparece assim espontaneamente, como elemento da ordem *Quercetalia ilicis*. Pina Manique e Albuquerque (1954) referem como característica autofítica

para a área do Estuário do Sado. A par do sobreiro ocorrem outras espécies características.

As matas de sobreiros que surgem em formações pliocénicas e miocénicas, possuem, na maior parte dos casos, um sub-bosque degradado pois estão sujeitos a mobilizações frequentes do terreno, utilizando-se o bosque para pastagens e gerindo-se economicamente o sobreiro. Assim sendo, os sobreirais de outrora deram lugar a grandes áreas de montado de sobreiro, ficando as áreas de sobreiral reduzidas a pequenas manchas, na bordadura das galerias ripícolas.

Das inúmeras espécies de flora que se podem encontrar nas diversas áreas da R.N.E.S., como os sapais, as dunas, entre outras, destacam-se as seguintes pela sua manifesta beleza: Giesta (*Cytisus sp.*), *Armeria pungens*, Dedaleira (*Digitalis purpurea*), Lírio (*Iris sp.*), Feto (*Pteridium aquilinum*), Lírio (*Iris pseudochorus*), Camarinheira (*Corema album*), Tomilho (*Thimus capitellatus*), Santolina (*Santolina impressa*), Cardo rolador (*Eryngium maritimum*) e Bocas de lobo (*Antirrhinum majus*). Na Reserva Botânica das dunas da Península de Tróia, a flora característica e diversificada que ocupa o relar, do mar ao estuário, é objecto de uma protecção especial.

2.6 Fauna

Na Reserva Natural do Estuário do Sado estão registadas 261 espécies de vertebrados, das quais 8 são anfíbios, 11 são répteis, 211 são aves e 31 são mamíferos.

A zona estuarina do Sado constitui, na prática, um verdadeiro "viveiro" ou zona de crescimento, para inúmeras espécies de peixes. Foram identificadas 44 espécies, o charroco (*Halobatrachus didactylus*), único taxa de *Batrachoididae* assinalado para o estuário, é a espécie mais abundante, logo seguido do sargo (*Dillodus vulgaris*) são ainda de assinalar com quantitativos importantes a choupa (*Spondyllosoma cantharus*), o linguado-ferrugento (*Solea vulgaris*), o garrento (*Liza aurata*), a raia – riscada (*Raja undulata*) e o linguado (*Solea senegalensis*);

- crustáceos (berbigão, buzios, ameijoas, lambujinha, camarão e caranguejo)
- moluscos (choco, polvo, lula) com grande interesse comercial e biológico.

Face à sua riqueza biológica o Estuário do Sado constitui uma região de grande importância para duas espécies costeiras de cetáceos, o roaz e o boto.

O roaz (*Tursiops truncatus*) é uma das espécies de golfinhos que vive junto ao litoral mas também em águas oceânicas. Na região do estuário do Sado e na zona marinha envolvente vive uma comunidade com cerca de 30 animais. Estes golfinhos alimentam-se de uma variedade de presas como os peixes (por exemplo, tainhas e sargos), moluscos (por exemplo, chocos e polvos) e os crustáceos (por exemplo, caranguejos e camarões) e chegam a atingir meia tonelada de peso.

O boto (*Phocoena phocoena*) é também um cetáceo mas não pertence à família dos golfinhos. Vive apenas em águas costeiras. Esporadicamente são

observados na desembocadura do estuário do Sado. Os botos são animais muito sensíveis, têm o tamanho de uma cria de roaz (cerca de 1,5m) e por isso, são dificilmente observados.

Os Golfinhos Roazes são a imagem de marca deste Estuário, onde existe uma comunidade residente que continuamente busca os peixes e chocos que são a base da sua alimentação.

Nas zonas de sapal é comum avistar-se o espectáculo majestoso de bandos de centenas de flamingos-rosa. A zona estuarina do Sado constitui, na prática, um verdadeiro "viveiro" ou zona de crescimento, para inúmeras espécies de peixes como: o charroco (*Halobatrachus didactylus*), o sargo (*Dillodus vulgaris*), o garrento (*Liza aurata*), a raia-riscada (*Raja undulata*) e o linguado (*Solea senegalensis*). Temos também as garças, as cegonhas-brancas, os perna-longas, os colhereiros, os patos, os alfaiates, as aves de rapina e ainda a lontra europeia, os saca-rabos e os gamos, entre outras espécies, mostram a intensidade com que a vida se exprime num estuário.

O estuário do Sado encontra-se entre as três principais zonas húmidas portuguesas com importância para as aves aquáticas (Anatídeos, Galeirões e Limícolas). Em termos de ordem de importância para os anatídeos é considerada a segunda zona húmida, para os galeirões a terceira e para as limícolas a terceira (informação das contagens de Janeiro entre 1989 e 1992). Em termos médios, relativamente à população inerente em território nacional, é responsável por 76% da população de merganso-de-poupa (*Mergus serrator*), 14% da população de pato-trombeteiro (*Anas clypeata*), 7% da população de pato-real (*Anas platyrhynchos*), 14% da população de galeirão (*Fulica atra*), 29% da população de ostraceiro (*Haematopus ostralegus*), 19% da população de alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), 9% da população (e 31,5% de casais nidificantes em 1991) de perna-longa (*Himantopus himantopus*), 19% da população de tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*), 39% da população de maçarico-real (*Numenius arquata*), 27% da população de rola-do-mar (*Arenaria interpres*), 24 % da população de pilrito-comum (*Calidris alpina*), 18% da população de perna-vermelha (*Tringa totanus*), 9% da população de fuselo (*Limosa lapponica*) e 4% da população de maçarico-de-bico-direito (*Limosa limosa*). Relativamente a outras espécies há, ainda, a considerar as expressivas populações de corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*) durante o período de internada, de águia-sapeira (*Circus aeruginosus*) durante os períodos de internada e de nidificação (12 a 15% dos casais nacionais), de flamingo (*Phoenicopterus ruber*) durante o período de internada, de garça-boieira (*Bubulcus ibis*), de garça-branca (*Egretta garzetta*) e de garça-real (*Ardea cinerea*).

O facto de em 1990 albergar 5,8% da população europeia de alfaiate e 3% dos casais de perna-longa e em 1991 de se encontrarem 1,7% da população europeia de pato-trombeteiro e 1,3% de tarambola-cinzenta e em média em relação ao total europeu (entre 1986 e 1991) se terem registado 4,2% da população de alfaiate e cerca de 1% de tarambola-cinzenta, e em 1991 e 1992 se terem concentrado, durante a época de internada, mais de 20.000 aves aquáticas, confere ao estuário do Sado o Estatuto de zona húmida de importância internacional.

Na última década tem-se assistido a um gradual crescimento da comunidade de aves aquáticas. Assim, em 1989 foram contadas 14.420 limícolas (sobretudo pilritos-comuns com 7.042 indivíduos, maçaricos-de-bico-direito com 2.584 e alfaiates com 2216), 2.630 anatídeos (sobretudo marrequinha *Anas crecca* com 880 indivíduos, pato-real com 651 e piadeira com 550) e outras 762 aves aquáticas (sobretudo corvos-marinhos-de-faces-brancas com 581 indivíduos), enquanto que em 1996 foram contadas 34.112 limícolas (sobretudo maçaricos-de-bico-direito com 20.030 indivíduos, alfaiates com 5.855 e pilritos-comuns com 4.295), 2.964 anatídeos (sobretudo pato-trombeteiro com 1.640 indivíduos) e outras 849 aves aquáticas (sobretudo flamingos com 320 indivíduos e corvos-marinhos com 199).

Os biótopos mais representativos e determinantes dos valores faunísticos são os canais de águas profundas (águas estuarinas), as lamas intertidais (bancos de vasa), os sapais, os caniçais, as salinas, os tanques de peixe, os arrozais (terrenos irrigados), os pequenos cursos de água (cursos de água permanente), os açudes (pequenas albufeiras), os montados de sobro e os pinhais.

Consideram-se canais de águas profundas as zonas do estuário (canais e esteiros) que mantêm sempre água e proporcionam condições de permanência às aves que, geralmente, mergulham para se alimentarem, como 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 (*Alca torda*) e a águia-pesqueira (*Pandion haliaetus*).

Designam-se lamas intertidais as superfícies lodosas sem vegetação compreendidas até ao nível de baixa-mar. As zonas intertidais (bancos de vasa e de areia e sapais) do estuário do Sado estendem-se por uma extensa área de cerca de 6.500 ha. São zonas de decomposição, de grande produção de fitoplâncton, de zoostera, de algas, de poliquetas e de bivalves e, por isso, constituem a zona preferencial de alimentação para algumas limícolas, como o alfaiate, o ostraceiro, o pilrito-comum, o maçarico-real e a tarambola-cinzenta e para outras espécies como o flamingo e de repouso e alimentação para anatídeos, como o pato-real, o pato-trombeteiro e o arrábio (*Anas acuta*).

Os sapais são, de entre todos os ecossistemas da biosfera, o de maior produtividade primária. Neles se abrigam grande parte de limícolas, durante o período de maré-cheia, e de passeriformes, como o pisco-de-peito-ruivo (*Luscinia svecica*), caçam ou pescam a raposa (*Vulpes vulpes*), a lontra (*Lutra lutra*), a águia-sapeira e a garça-real e nidificam espécies como o perna-vermelha, a gaivota-argêntea (*Larus argentatus* / *Larus cachinnans*), a carriça-do-mato (*Sylvia undata*) e o bico-de-lacre (*Estrild astrild*).

Nos locais de águas mais salobras do estuário a vegetação que se instala nas zonas intertidais é o caniçal, que constitui um habitat de grande importância para os passeriformes migradores, como a felosa de Pallas (*Locustella naevia*), a felosa-dos-juncos (*Acrocephalus schoenobaenus*), o rouxinol-pequeno-dos-caniços (*Acrocephalus scirpaceus*), o rouxinol-grande-dos-caniços (*Acrocephalus arundinaceus*), a felosa-poliglota (*Hippolais polyglotta*) e a felosa-musical (*Phylloscopus trochilus*), para os passeriformes estivais, como o rouxinol-pequeno-

dos-caniços e o rouxinol-grande-dos-caniços e para as aves sedentárias ou invernantes, como o frango-d' água (*Rallus aquaticus*) o rouxinol-bravo (*Cettia cetti*), a felosa-real (*Acrocephalus melanopogon*), a felosa-comum (*Phylloscopus collybita*) e o chapim-de-faces-pretas (*Remiz pendulinus*).

A importância das salinas para a fauna reside no facto de proporcionarem refúgio e alimentação suplementar para as espécies de limícolas invernantes ou de passagem (sobretudo nos períodos de maré-cheia), como o pilrito-comum, a tarambola-cinzenta e o alfaiate. Proporcionam, ainda, condições favoráveis de alimentação para os anatídeos, como o pato-real e o pato-trobeteiro, para as garças, como a garça-branca e a garça-cinzenta, para as espécies da família das andorinhas-do-mar, 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*), para o flamingo e para a águia-sapeira e de nidificação para algumas limícolas, como o perna-longa e o borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), para alguns passeriformes, como a alvéola-amarela (*Motacilla flava*) e para outras espécies, como a andorinha-do-mar-anã.

Os tanques de peixe são mais profundos e homogêneos que as salinas e proporcionam alimento, sobretudo, a aves mergulhadoras, como o corvo-marinho-de-faces-brancas, as andorinhas do mar (*Sterna spp.*), gaivinas (*Chlidonias spp.*) e a águia-pesqueira.

O arrozal constitui o habitat preferencial de alimentação da cegonha-branca, da garça-vermelha (*Ardea purpurea*), do pardal-comum e da andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), sendo, igualmente, muito procurado pela garça-branca, pela garça-boieira (*Bubulcus ibis*) e pelo perna-longa. Esta espécie chega mesmo nidificar nos canteiros menos densos. O restolho que resta após a ceifa proporciona 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 pouco comuns, como o maçarico-preto (*Plegadis falcinellus*), a cegonha-preta (*Ciconia nigra*) e a coruja-do-nabal (*Asio flammeus*).

Ao longo dos pequenos cursos de água permanente desenvolvem-se geralmente galerias ripícolas (de *Salix atrocinerea*) de grande valor faunístico. Trata-se do biótopo mais importante para a comunidade de anfíbios, da qual se destacam a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), o sapo (*Bufo bufo*), o sapo-corredor (*Bufo calamita*) o tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) e a rela (*Hyla arborea*). Os répteis estão representados pelo cágado (*Mauremys leprosa*), pela cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) e pela cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix*). Das aves destacam-se o gavião, o noitibó-de-nuca-vermelha (*Caprimulgus ruficollis*) e o guarda-rios (*Alcedo atthis*), enquanto que dos mamíferos há a realçar o morcego-preto (*Barbastellus barbastellus*), o rato de Cabrera (*Microtus cabrerae*) e o gato-bravo (*Felis silvestris*). Como elemento de particular relevância deste biótopo ressalta a diversidade e a abundância de passeriformes.

Os açudes são pequenos lagos artificiais, que sofrem uma gradual colonização por pequenas plantas aquáticas, por golfoes-brancos, por caniços, por tabuas, por salgueiros e por sanguinhos-de-água. Constituem habitats preferenciais

para a rela, para o cágado, para alguns ardeídeos estíviais ou sedentários, como o abetouro-comum (*Botaurus stellaris*), a garça-pequena (*Ixobrychus minutus*), a garça-branca, a garça-boieira e a garça-vermelha, para alguns ardeídeos migradores e/ou invernantes, como a garça-real, o goraz (*Nycticorax nycticorax*), o papa-ratos (*Ardeola ralloides*) e o colhereiro (*Platalea leucorodia*), para alguns anatídeos, como o pato-real, a marrequinha e a frisada (*Anas strepera*), para alguns passeriformes nidificantes, como o rouxinol-comum, a fuinha-dos-juncos (*Cisticola juncidis*), o rouxinol-pequeno-dos-caniços, o rouxinol-grande-dos-caniços e o bico-de-lacre, para alguns passeriformes invernantes, como o chapim-de-faces-pretas e a escrevadeira-dos-caniços (*Emberiza schoeniclus*), para outras aves aquáticas, como a águia-sapeira, a águia-pesqueira, o guarda-rios-comum (*Alcedo atthis*), a galinha-d'água (*Gallinula chloropus*), o galeirão-comum (*Fulica atra*), o caimão-comum (*Porphyrio porphyrio*) e o frango d'água e para alguns mamíferos, como o morcego-preto, a lontra, o toirão, o texugo e o gato-bravo.

As características ecológicas dos montados de sobreiro favorecem a ocorrência de grande diversidade de espécies animais. As cavidades existentes nos sobreiros mais velhos, nichos indispensáveis para alguns animais, proporcionam local de abrigo e de nidificação ou criação. Em termos de herpetofauna são frequentados por espécies de hábitos marcadamente terrestres, como a lagartixa-de-dedos-denteados (*Acanthodactylus erythrurus*), o sardão (*Lacerta lepida*), a lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), a lagartixa-do-mato-ibérica (*Podarcis hispanica*) e a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*). No que diz respeito à avifauna, o mocho-galego (*Athene noctua*), a coruja-do-mato (*Strix aluco*), o bufo-pequeno (*Asio otus*), a poupa (*Upupa epops*), a tordeia (*Turdus viscivorus*), a perdiz-comum (*Alectoris rufa*), o pombo-torcaz (*Columba palumbus*), o abelharuco-comum (*Merops apiaster*), o rabirruivo-de-testa-branca (*Phoenicurus phoenicurus*), o picanço-real (*Lanius excubitor*), o picanço-barreteiro (*Lanius senator*), entre outros, encontram nos montados condições de nidificação, abrigo e/ou de alimentação. É um dos biótopos preferenciais para o coelho-bravo, para a lebre (*Lepus capensis*) e para os carnívoros terrestres, dos quais se destacam o texugo (*Meles meles*), o toirão, a geneta, o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), a raposa (*Vulpes vulpes*) e o gato-bravo (*Felis silvestris*).

Os pinhais podem subdividir-se em pinhais-mansos e pinhais-bravos. Em termos ecológicos distinguem-se, sobretudo, no estado adulto, por apresentarem alturas e densidades diferentes (o pinhal-bravo, geralmente, é mais alto e denso). Da herpetofauna, ocorrem apenas as espécies marcadamente terrestres, entre as quais merecem referência o sardão e a lagartixa-do-mato (*Psammotromus algirus*). Os pinhais estão entre os principais biótopos em termos de diversidade entomológica, facto que favorece a abundância de aves insectívoras tipicamente florestais, como o pica-pau-malhado-grande (*Dendrocopus major*), os chapins (*Parus spp.*), a trepadeira-comum (*Certhia brachydactyla*) e o cuco-canoro (*Cuculus canorus*). Relativamente aos mamíferos, destacam-se alguns carnívoros, como sejam a raposa, a doninha (*Mustela nivalis*), a fuinha (*Martes foina*), a geneta e o gato-bravo. O pinhal-bravo é especialmente importante como local de invernada da galinhola (*Scolopax rusticola*), como dormitório do pombo-torcaz e como local de nidificação de rapinas, como a águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*), a águia-calçada (*Hieraaetus pennatus*) e a águia-cobreira (*Circaetus gallicus*) e da perdiz-comum.

3. Recursos

3.1 Minerais

Existem vários recursos minerais na Baía de Setúbal os quais passo a descrever:

Areias – exploração de areias pliocénicas a NW da lagoa do Marquinho e nos terrenos do Cretácico, a NE e a NW de Santana, são explorados, com intermitência, alguns saibros mais ou menos grosseiros.

Cascalheiras – exploração de algumas cascalheiras pliocénicas situadas no meio dos pinhais.

Calcários – são explorados para construção e para enquadramento os calcários do Helveciano. Existe também calcários do Lusitaniano, Dogger, Caloviano e do Batoniano.

Argilas – exploradas para a preparação de telhas e de tijolos (argilas do Pliocénico), existem também a exploração de argilas do Cretácico inferior assim como do Jurássico superior.

Diatomito – concessões de diatomito associados á sua exploração.

Lignito – não tem grande interesse industrial, sendo registado apenas a sua ocorrência.

Gesso – grande exploração de gesso nos tempos antigos.

Ouro – houve uma pequena exploração temporária. Temos as formações auríferas que são representadas por areias pliocénicas e por areias modernas de praia, sobrepostas a uma camada de argila plástica.

Águas minerais e Águas de mesa sendo esta última captada no grés do Pliocénico.

Argilas - algumas argilas do Miocénicas e do Pliocénico foram utilizadas desde a época romana para fabricar telhas e tijolos, como comprovam vestígios de fornos em vários pontos da região.

Turfas - Nalguns vales da margem direita do estuário do Sado as aluviões contêm intercalações de turra. Algumas deram lugar a concessões e registos mineiros. Assim, na «Mina da Assa nº1», perto de Aljezur, freguesia de S. Sebastião, concelho de Setúbal, foram observadas camadas de turfa com 0,40 a 1,50m de espessura.

Segundo uma análise de CH.LEPIERRE (1927) sobre amostras secas ao ar e pulverizadas, o poder calorífico (bomba de Mahler) é de 3980. a percentagem de matérias voláteis foi de 41,84 e a de coque 58,16.

3.2 Económicos

Das actividades económicas tradicionais há a salientar a pesca, a actividade salineira, resinosa e corticeira.

Utilização do estuário

O estuário tem sido, desde sempre um porto importante, por ser muito rico em peixe e, também por constituir através do seu estuário, ligação ao rio Sado e aos bancos de sal situados em Alcácer. Diversos vestígios pré-históricos, dos períodos Paleolítico e Neolítico foram encontrados próximos de Setúbal, evidenciando a existência, desde então, de povoadamentos na região (ANTUNES,1983 *in* COSTA, 1988). O aparecimento de restos de fauna, nomeadamente de tubarão anequim, na região da Comporta, podem indicara presença próxima de mar aberto (ANTUNES,1983 *in* COSTA,1988), A restinga de Tróia ou não existia, ou era interrompida, constituindo talvez uma ilha(ANTUNES, 1983 *in* COSTA,1988). Cetóbriga ("cidade de grandes peixes"), atesta a riqueza piscícola das águas do Sado (ANTUNES, 1983 *in* COSTA, 1988). Por esta razão, atraiu a fixação de Celtas e Fenícios, a ponto de ter atingido grande esplendor durante a ocupação romana, sendo, então um dos centros da cultura mitraica da península (ANTUNES,1983 *in* COSTA, 1988). Quanto à localização de Cetóbriga, alguns autores supõem-na na margem esquerda do Sado, onde hoje se encontram as ruínas na zona da Caldeira, em Tróia. Outros, crêem, por sua vez que se situaria na margem direita, sendo a foz próximo da Comporta e avançando um braço de rio para o interior de Cetóbriga (ANTUNES,1983 *in* COSTA, 1988). Dentro da cidade de Setúbal existem diversas ruínas de vilas rústicas, de origem romana da mesma época, indicativos da presença de antiga povoação portuária (ANTUNES19, 83*in* COSTA,1988).

Actualmente, o estuário é considerado um dos mais importantes do País, apresentando, como todos os grandes estuários, uma intensa actividade humana. Situa-se perto da capital do nosso País, acerca de 40 Km, sendo, presentemente, a quarta maior cidade de. Portugal continental.

Os seus habitantes, outrora com uma intensa actividade industrial e que em Setúbal constituía um importante centro, dedicam-se, hoje em dia, fundamentalmente à pesca, turismo e reparação naval. Devido à sua localização próxima de Lisboa e à rede rodoviária facilitada, constitui, também um importante "dormitório" da capital.

Pesca

No estuário está instalado um importante porto de pesca, que, nos últimos anos, tem sofrido notável expansão. Nele se descarregam, anualmente, cerca de 8000 toneladas de pescado por embarcações nacionais.

Toda a pesca praticada no estuário é considerada artesanal, uma vez que as embarcações têm comprimentos inferiores a 10 m e utilizam, quase exclusivamente, redes de emalhar. Tem-se verificado, ainda, a prática do arrasto de vara. Esta técnica, embora legalmente proibida, continua a ser utilizada no estuário, contribuindo, através do revolver dos fundos, para o empobrecimento das populações que deles dependem, permanente ou temporariamente.

O cálculo do esforço de pesca exercido exclusivamente, no estuário é complexo, por várias razões:

1) estima-se uma fuga à fiscalização da ordem de 25 a 40% das capturas efectivamente realizadas (COSTA,1988).

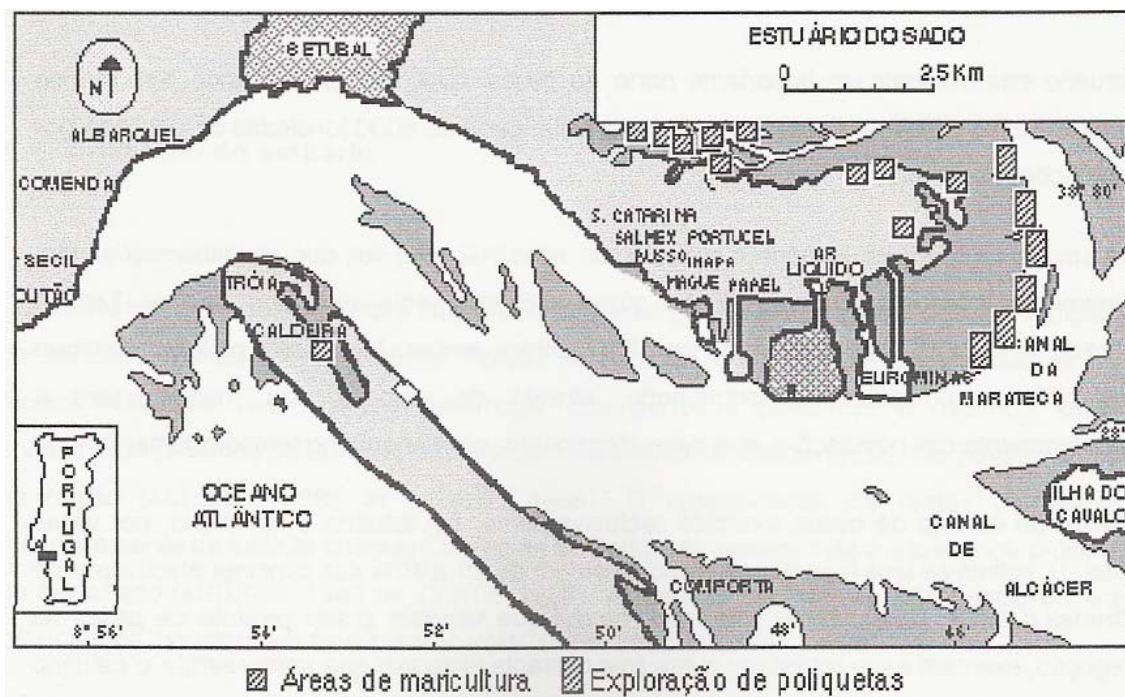
2) as pequenas barcas que vendem o seu produto de pesca na Delegação, exercem a sua actividade numa área bastante alargada, que compreende o estuário e a zona costeira até Sines, não sendo possível obter informação das capturas realmente efectuadas no estuário por estas barcas.

Entre as principais espécies de peixes mais abundantes consta-se o Linguado, a Tainha, a Cavala, o Charroco, a Dourada, o Eirós a Raia, o Salmonete e a Tremelga. Entre as espécies de moluscos e crustáceos mais abundantes, contam-se o Caranguejo, o Berbigão, o Choco, a Navalha, a Lamejinha, o Camarão-vermelho, o Búzio e o Polvo. O estuário é, assim, um local de desenvolvimento de espécies com elevado valor económico, nomeadamente linguado e espécies afins.

Para além disso, o estuário parece constituir local preferencial de postura para algumas espécies, caso da anchova, e ser, por outra, utilizado como viveiro. É o que se verifica com a sardinha que deve efectuar a sua postura no exterior e à medida que cresce, vai abandonando o estuário. Por este motivo, a pesar de existir em grande quantidade no estuário, não chega a ser capturada pelos pescadores (CUNHA& PENEDA,1984 *in* COSTA,1988).

Aquacultura

A aquacultura no estuário é uma actividade com grande importância económica, abrangendo cerca de 500 ha, correspondentes a áreas exploradas em regime extensivo por cerca de meia centena de unidades. A figura seguinte esquematiza as localizações das unidades de aquacultura.



As principais espécies cultivadas constituem produtos de elevada importância económica, tais como o Linguado, o Robalo, a Dourada, e a Enguia, destinando-se, fundamentalmente, ao crescimento e à engorda, em regime de policultura extensiva. Este tipo de piscicultura, depende da qualidade da água e do recrutamento de alevins, efectuado naturalmente ou capturados na natureza.

Parte dessas pisciculturas resultaram da transformação de salinas, correspondendo a uma estratégia de reaproveitamento dessas áreas que o declínio da exploração do sal levava ao abandono (OLIVEIRA, 1992). A piscicultura artesanal (extensiva) em simultâneo com a produção de sal, ainda se pratica, hoje em dia, no estuário.

A margem direita do estuário, como se referiu, alberga a quase totalidade do complexo industrial, sendo, maior parte, originária dos anos 50. Um bom exemplo desse declínio, é o caso da exploração da ostra Portuguesa *Crassostrea angulata*, cujos bancos se localizavam onde hoje se encontra instalada a LISNAVE-MITRENA/EUROMINAS. A exploração das ostras teve o seu auge nos anos 60, com a sua máxima produção atingir perto das 10000 toneladas, decaindo drasticamente, em 1972 para as 4000 toneladas (41.9%), e em 1973 para 145 toneladas (1.5% da produção máxima), permanecendo, quase extinta desde 1978.

De acordo com OLIVEIRA (1992), as potencialidades da produção piscícola na zona são muito elevadas, podendo ser ampliadas caso se adaptem métodos de exploração mais intensivos, e se atendam a alguns aspectos da problemática ambiental e da situação sócio- económica, tais como:

- 1). Controlar a qualidade do Ambiente, instalando uma rede de monitorização adequada, que cubra o ar, a água e o solo.
- 2). Evitar a instalação anárquica de indústrias, instalações turísticas, novos loteamentos e todas as outras formas de agressão do ambiente pela criação/dispersão de novas fontes poluidoras. Por outro lado, haver á que (OLIVEIRA, 1992):
- 3). Criar infra-estruturas de apoio à produção, através da realização de cursos de preparação técnica, para operadores das instalações piscícolas e de gestão, para novos e actuais empresários, dando prioridade aos jovens e orientando essas actividades no sentido da reciclagem de excedentes de mão de obra qualificada, proveniente de outras actividades em fase de reestruturação.
- 4). Desenvolver o sector de transformação e valorização dos produtos, de modo a reduzir os desperdícios, por um lado, e aumentar a mais valia regional aplicada, por outro.
- 5). Facilitar o acesso dos produtores e empresários a meios financeiros disponíveis, de modo a permitir um racional aproveitamento das facilidades existentes, a nível nacional e comunitário.



4. Património Cultural

A Listagem dos Imóveis Classificados do Instituto Português do Património Arquitectónico não refere, para a área da R.N.E.S., edifícios ou conjuntos arquitectónicos com valor de interesse público. Salientam-se, no entanto, pelas suas características de composição, implantação e desenho de formas populares, alguns conjuntos de habitações ou construções isoladas:

- Cabanas, na Herdade do Pinheiro e na Comporta/Carrasqueira;
- Montes e os fornos romanos, nas Herdades do Zambujal e do Pinheiro (séc. I e IV d.C.) e na Comporta - Arquitectura Tradicional;
- Moinho de marés, na Herdade da Mourisca;
- Porto de pesca na Carrasqueira – porto palafita de características tradicionais e cabanas de colmo típicas.

A falta de estudos sobre materiais tradicionais e de projectos desenvolvendo soluções de reconversão e reabilitação da arquitectura regional, contribuem, a par de outros factores atrás mencionados, para a degradação das formas e modelos tradicionais. Estas construções representam um valor patrimonial inestimável, pelo engenho do processo construtivo, pormenores de belo efeito plástico e pela sobrevivência histórica.

Moinho de Maré da Mourisca

Carrasqueira

Fornos da Herdade do Pinheiro

Arquitectura

A arquitectura tradicional que encontramos na área da Reserva Natural do Estuário do Sado, nomeadamente nas zonas dos aglomerados populacionais, tem sofrido de um modo geral transformações profundas. Este facto decorre das alterações provocadas pelo desenvolvimento industrial, crescimento da população activa, progresso da urbanização e introdução de novos materiais de construção. No entanto, ao longo de ambas as margens do rio, nas zonas rurais, subsistem tipos de

construção que se destacam quer através da simplicidade das suas formas quer pelo recurso aos materiais de construção locais e pela perfeita integração na paisagem. A habitação rural e as cabanas tradicionais, também destinadas a arrumo de alfaías agrícolas, apresentam tipologias que ainda testemunham a tradição e a cultura de um povo.

Arqueologia

Neolítico

Os vestígios mais antigos de ocupação humana descobertos até data nas margens do Rio Sado, na área compreendida entre Alcácer do Sal e Setúbal, remontam ao Neolítico médio final, há cerca de 5.200/4.500 anos, e situam-se fundamentalmente na margem esquerda da foz, entre as povoações da Comporta e Carrasqueira, embora tenha sido também descoberta uma jazida na margem direita (Faralhão). As características naturais da foz eram então bastante diferentes das actuais, uma vez que não se encontrava ainda formado o cordão dunar de Tróia, cujo extremo não passaria então de uma ilha, consistindo a área da Comporta num sistema de tipo lagunar com uma franca ligação com o mar, o que lhe conferia condições preferenciais e selectivas para a existência de algumas espécies de peixes, moluscos e mariscos, como a dourada, a amêijoia e o lingueirão. A escolha desta área como local de fixação por populações neolíticas deve-se pois às suas extraordinárias condições naturais que, numa época de progressiva sedentarização dos povos, permitiram o seu estabelecimento e crescimento demográfico, baseado fundamentalmente numa economia de pesca/coleção, complementada com a agricultura e a criação de gado, já então praticadas. As jazidas descobertas nesta zona (Celeiro Velho, Malhada Alta, Possanco, Pontal, Barrosinha e Sapalinho), revelam níveis de concheiro e artefactos que permitem estabelecer a evolução desde a primeira fixação humana na zona (Pontal), até ao início da Idade do Bronze, altura em que se processou o desenvolvimento da agropastorícia e do comércio. A generalização da guerra que obrigou as populações do Calcolítico a trocarem os locais baixos por zonas elevadas com boas condições naturais de defesa poderá estar na origem do abandono da zona por parte de grupos humanos infere da falta de vestígios arqueológicos posteriores.

Idade do Ferro

Nesta época, a desembocadura do Sado foi de novo um ponto de atracção dadas as excelentes condições naturais de porto que permitiram a implantação de entrepostos comerciais, fruto da intensificação das transacções comerciais encetadas pelos povos mediterrânicos, surgindo vestígios de feitorias fenícias não só em Setúbal, mas também em Abul, na margem Norte do Sado. Datam também desta época os primeiros vestígios de ocupação do cerro do castelo de Alcácer do Sal, a que não será estranho a boa navegabilidade do rio até àquela localidade situada a vinte milhas do mar, as boas condições de defesa e as terras férteis envolventes, permitindo o desenvolvimento de uma população de grande poder económico.

Ocupação Romana

Os interesses da colonização Romana nesta região, estabilizada por volta do ano 25 a.C., incidiram essencialmente na exploração e transformação dos recursos marinhos. Nas praias da desembocadura do Sado (Rasca, Comenda, Setúbal e Tróia) e também no Creiro, perto do Portinho da Arrábida, foram instalados importantes centros fabris de sal, a de peixe e preparação do garum, produto muito apreciado pelos Romanos, composto de restos de peixe, ovas, sangue, mariscos e moluscos macerados em sal, a que se adicionavam molhos que lhe conferiam uma vasta gama de variedades e que depois de embalados em ânforas eram exportados para os centros de consumo do império. A produção de ânforas, indústria subsidiária da salga de peixe, ocorria em fornos situados principalmente na margem Norte do Sado (Pinheiro, Abul, Encharrasqueira e outros). A estação arqueológica de Tróia revela o centro mais importante da ocupação Romana na Região. Localizada quase no extremo da península de Tróia, fora dos actuais limites da R.N.E.S. a estrutura edificada estende-se ao longo da desembocadura do Sado, frente a Setúbal. Esta estação, representativa de um dos mais interessantes conjuntos fabris de conserva de peixe do Império Romano data dos inícios do Séc. I D.C. O complexo, que é testemunho da intensa actividade industrial e comercial da zona, ocupa uma faixa importante de terreno e apresenta ainda uma densidade considerável de construções. A área ocupada estima-se em cerca de 2 hectares. Os tanques de salga, de planta quadrada, estão agrupados em núcleos independentes e destinavam-se a conter o produto (peixe e marisco) devidamente escolhido e separado segundo as espécies. No conjunto da área edificada é de assinalar uma zona habitacional, balneário, três zonas de encerramento e um núcleo religioso. Sabe-se que, embora o vasilhame tivesse proveniência exterior, o conjunto fabril, dispunha de estruturas suficientes para ter fixado no local uma população activa que assegurou aquela indústria durante quatro séculos. Uma parte das construções encontrasse dentro de água devido à erosão, provocado pelas correntes de maré, na duna que suporta este conjunto.

Estuário do Sado

Os lodos do estuário do Sado, não passam despercebidos ao homem romano, quer pelo seu insólito na paisagem, quer pela riqueza biológica que o estuário de sapal encerra.

O complexo industrial de produção de preparados de peixe do rio Sado, só superado em dimensão pelo existente em Bolonia (Cádiz, Espanha), distribuía-se ao longo das duas margens de todo o estuário do Sado. Conhecem-se hoje, ruínas ligadas à transformação do pescado, em Tróia e Setúbal e à produção de ânforas na Quinta da Alegria, Herdade do Pinheiro, Monte da Encharrasqueira e Monte do Bugio.

Tróia (Ilha da Acála)



A península de Tróia é uma faixa de areia na margem esquerda do estuário do Sado com cerca de 17 Km de comprimento por cerca de 1,5 Km de largura. Desconhece-se a origem do nome Tróia. Na época romana, Tróia era uma ilha do delta do Sado, denominada de Ilha de Acála (conforme o refere Avieno). As primeiras referências às ruínas romanas de Tróia remontam a 1516 quando Gaspar Barreiros refere as "...salgadeiras em que se curava o peixe...". Em 1622, João Baptista Lavanha, refere o local "...onde ainda se vêem os vestígios de tanques em que se salgaram os atuns, e outros pescados, aparecem ruínas de outros edifícios de aquela cidade e delas se tiraram estátuas, colunas e muitas inscrições..." Ainda no terceiro quartel do século XVIII, tiveram lugar as primeiras escavações arqueológicas por iniciativa de futura rainha D. Maria I. Nessa ocasião foram postas a descoberto as casas da chamada Rua da Princesa. Em 1850 a Sociedade Arqueológica Lusitana promoveu novas escavações arqueológicas que incidiram na zona residencial da Rua da Princesa. No início do século XIX, Inácio Marques da Costa, conduziu trabalhos arqueológicos que levaram à descoberta de estruturas fabris e, sobretudo, de carácter religioso, como o batistério, de que não restam vestígios. Este arqueólogo deixou-nos pormenorizadas descrições e desenhos de todo o conjunto. O complexo industrial de Tróia terá começado a funcionar ainda na época da dinastia dos Júlios-Cláudios e o seu abandono ocorreu cerca do século VI d.C., quando o fim do império levou ao declínio das rotas comerciais e dos mercados consumidores. A evolução da ocupação de Tróia está ligada à própria história política do Império Romano.

Visita às Ruínas

Em Tróia encontram-se vestígios da actividade industrial, da vida urbana e religiosa. Da indústria, são hoje bem visíveis, os vários núcleos de fábricas. As fábricas eram formadas por tanques (cetarias) de diferentes dimensões.

Impactes Geoambientais 2005/2006



Estes tinham arestas arredondadas, eram revestidos por opus signinum e completamente impermeáveis. Os tanques de maior dimensão destinavam-se ao fabrico da salsamenta e os de dimensão média e pequena ao fabrico dos molhos (*garum*, *liquamen*, *hallec* e *muria*). As fábricas eram cobertas (assim o prova o arranque dos pilares) e tinham muros a delimitá-las. De assinalar os poços para o fornecimento de água doce e as caldeiras distribuídas ao longo do complexo. Da vida urbana, estão hoje visitáveis as ruínas do conjunto de habitações da Rua da Princesa e as termas. As habitações eram edifícios de dois pisos, conforme o comprovam os buracos do travejamento do piso superior. Este piso era decorado com estuques pintados. Dos edifícios públicos só foi, até ao presente, identificado o conjunto termal. Nas termas de Tróia, de pequena dimensão se comparadas com o conjunto de Miróbriga, é possível observar o caldarium (zona aquecida) com o hipocausto e fornalha e o frigidarium (zona não aquecida). Nesta última zona ainda se observam duas tinas de banho, revestidas a mármore e integradas numa sala ampla, cujo pavimento está coberto com mosaicos de motivos geométricos. São desconhecidas as cronologias referentes aos períodos de construção e abandono do edifício das termas e das casas de habitação.

Basílica Paleocristã



Dos edifícios religiosos destaca-se a basílica paleocristã. De quatro naves, com forma irregular “... nas partes conservadas das suas paredes vemos pinturas a fresco que imitam mármore na mancha dos lambris. Nas partes superiores, umas mostram-nos temas geométricos, polígonos ou círculos com aves e outras imitações ilusionistas de remates de travejamento. No apoio da cobertura havia, pelo menos, algumas arcadas transversais, de que vemos alguns arranques decorados com florões saindo de taças e um cantharus que já arremeda os jarros litúrgicos do século VII. Desde o crismón, que Marques da Costa nos deu a conhecer e entretanto destruído, aos florões e aos temas geométricos, vemos toda uma gama decorativa de inspiração paleocristã que não nos parece anterior ao século VI. Algumas sepulturas do tipo mensa, muito evoluídas, cobertas por uma placa de mármore bordejada de molduras de opus signinum, sem qualquer espólio no interior, não desdizem desta datação, bem como o facto de estarmos diante de um espaço funerário implantado dentro dos limites da cidade romana. Mais tarde esta basílica recebeu uma espécie de abside quadrangular alteada, adaptando-se ao serviço religioso de então.” (Carlos Alberto Ferreira de Almeida). “O carácter religioso do local parece ser anterior à construção da basílica. Aí foi exumado um políptico esculpido que tem sido interpretado como uma representação relacionado com o culto mitraico em que se vê os deuses sol e Mitra (...) e fragmento de um sarcófago de mármore branco...” (Carlos Tavares da Silva). O culto mitraico com origem na Pérsia, chegou ao Ocidente no decorrer do século II d.C., através das legiões romanas, implantando-se entre os grupos económicos mais abastados.

Necrópole

As práticas de enterramento em Tróia permitem acompanhar um período temporal que vai do século I d.C. ao século VI d.C. e analisar a evolução dessas



práticas e atitudes mentais perante a morte. Um primeiro momento leva-nos à prática de incineração (queima dos corpos), comum a todos os povos indo-europeus e na qual se incluem os romanos e as populações indígenas da Península. Esta prática está representada pela sepultura de Galla (datada do século I d.C.), um monumento epigráfico que se encontra no Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal. Nesta sepultura as cinzas estavam acompanhadas por uma taça de bronze, um púcaro de cerâmica, dois ungentários em vidro, duas lucernas do século I d.C. e instrumentos de toilette e de lavoures em osso. A partir do século II d.C. começou a impor-se lentamente a prática da inumação (deposição do corpo) como consequência da crescente influência das religiões oriundas da Pérsia e do Mediterrâneo Oriental, como o culto Mitraico e o Cristianismo. Está neste caso o fragmento do sarcófago, descoberto sob a basílica paleocristã, onde está esculpida uma cena de transporte do morto em carro de bois para um espaço delimitado por uma rede e defendido por um animal feroz. Datado de finais do século II d.C. ou do século III d.C., o sarcófago, pela sua qualidade artística reflecte a adesão dos grupos sociais mais abastados à nova religião.



Próprio de um período com domínio da prática da inumação é o mausoléu. Construído numa época em que o complexo industrial já estaria em regressão e portanto com fábricas abandonadas (talvez finais do século IV d.C.), o mausoléu, de planta rectangular e paredes reforçadas por contrafortes, tem o pavimento completamente preenchido por sepulturas de inumação e nichos nas paredes onde poderiam ter sido depositadas urnas. Nas traseiras e na frente do mausoléu, encontram-se igualmente espaços funerários. Não possuem cronologias seguras para estas zonas funerárias. É possível que tivessem sido utilizados numa época em que o complexo industrial já estava em acentuado estado de abandono. No espaço das traseiras foram utilizadas como urnas, ânforas produzidas no final do império e no espaço da frente do mausoléu utilizaram-se os próprios tanques para os

enterramentos. Este momento ocorreu, possivelmente, no século VI, quando o complexo industrial já não funcionava, sendo Tróia habitada por pescadores que aproveitavam aquele espaço para enterrar os seus mortos. O carácter religioso do local manteve-se até aos nossos dias através da capela de Nossa Senhora de Tróia.

Este é um percurso turístico que nos mostra a arquitectura existente na região.

4.1 Património Natural

Toda a área da baía encontra-se dentro do limite da Reserva Ecológica Nacional (REN), que se encontra ao abrigo do Decreto-Lei 93/90 de 19 de Março e que interdita as operações de loteamento, escavações, destruição do coberto vegetal em estuários, lagunas, zonas costeiras, zonas húmidas adjacentes e faixas de protecção. Como já foi referido, a Baía de Setúbal pertence ao Estuário do Sado, que apresenta uma orientação SE – NW com curvatura acentuada, margens baixas e alagadiças e extensas zonas de sapal. Do ponto de vista natural, esta área protegida apresenta uma riqueza enorme, que se estende da vegetação de água salgada que margina o estuário, o sapal, aos lodos que cobrem e descobrem com a dinâmica das marés e que são o suporte das inúmeras espécies que aqui se encontram.

Sapal

Sapal pode ser definido, segundo Beeftink (1977) como uma área natural ou seminatural em que as gramíneas e arbustos halofíticos de pequeno porte ocorrem em sedimentos que marginam massas de águas salgada cujo nível varia com influência das marés. Estes sedimentos, carreados ao longo dos rios, até aos seus troços inferiores, são compostos por lodos, nateiros, areias e detritos de vária ordem que vão constituir terrenos de aluvião, em muitos casos ou ciclicamente alagados pelas marés, com frequência designados por solos halomórficos.

O sapal por estar sujeito a períodos de emersão e imersão é suporte de angiospérmicas com diferentes tipos de estratégia (ex: halofítia, suculência) que toleram períodos de imersão e de algas que sobrevivem em condições de emersão prolongada. Imediatamente abaixo do nível das águas ocorrem, com frequência bancos de *Zostera*.

Dunas

O cordão dunar avançado, forma-se na parte que se segue ao domínio das mares, em especial durante as vazantes quando as areias secas da praia exposta são mobilizadas e transportadas pelo vento e depositadas mais adiante.

A acção do vento, das correntes e das marés arrasta anualmente centenas de milhares de toneladas de areia e modifica incessantemente o contorno das ilhas.

As dunas são estruturas instáveis devido às suas condições de formação é dinâmica geomorfológica. A proximidade do mar actua como factor selectivo na instalação e crescimento da vegetação. As plantas que ai crescem tem que se adaptar a condições de secura devido a estarem sujeitas a ventos fortes carregados de partículas de sal, a luminosidade excessivas e a grandes amplitudes térmicas, provocando assim uma taxa apreciável de transpiração na planta, o que conjugado

com a grande permeabilidade do solo dunar deixa infiltrar rapidamente a água condenando a planta a um ambiente hostil de xerofitismo.



Mata

Uma estreita faixa continental é ocupada por mata degradada e paradoxalmente bastante rica do ponto de vista florístico, albergando espécies com estatuto especial de conservação e alguns endemismos.

5. Aspectos sócio-económicos e culturais

A área do Estuário do Sado situa-se no concelho de Setúbal. Entre 1960 e 2001 verifica-se um grande aumento da população neste concelho como se pode observar pelos quadros seguintes:

Setúbal

| DADOS GERAIS | |
|--------------|----------------------|
| Área | 193,6km ² |
| Freguesias | 8 |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, 2003 Sistema Metropolitano de Informação Geográfica, 2003

| POPULAÇÃO 2001 | |
|---------------------------------|--------|
| Total do Concelho | 113934 |
| População por freguesia: | |
| Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra | 4076 |
| Nossa Senhora da Anunciada | 16092 |
| Sado | 5457 |
| Santa Maria da Graça | 5340 |
| São Julião | 17070 |

| | |
|---------------|-------|
| São Lourenço | 8487 |
| São Sebastião | 52814 |
| São Simão | 4598 |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, 2003

HABITAÇÃO 2001

| | |
|--|-------|
| Total dos edifícios no concelho | 20869 |
| Total dos alojamentos familiares no concelho | 55150 |
| Total dos alojamentos colectivos no concelho | 68 |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, 2003

HABITAÇÃO 2001 – FREGUESIA

| | Edifício | Alojamentos familiares | Alojamentos colectivos |
|-----------------------------|----------|------------------------|------------------------|
| Nossa Senhora da Anunciação | 3657 | 8061 | 22 |
| Santa Maria da Graça | 792 | 3423 | 7 |
| São Julião | 1242 | 8218 | 12 |
| São Lourenço | 3379 | 4344 | 6 |
| São Sebastião | 5997 | 24395 | 12 |
| São Simão | 2520 | 2793 | 2 |
| Gâmbia-Pontes-Alto Guerra | 1468 | 1749 | 5 |
| Sado | 1814 | 2167 | 2 |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, 2003

VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO ENTRE 1991 E 2001 EM SETÚBAL

| | 1991 | 2001 | Val. Abs. | Val. Rel. (%) |
|---------|--------|--------|-----------|---------------|
| Setúbal | 103634 | 113934 | 10300 | 9.9 |

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, 2003
Sistema Metropolitano de Informação Geográfica, 2003

Pela análise dos quadros podemos verificar que a população de Setúbal e arredores se encontra em crescimento constante, com esse crescimento mais construções terão que ser feitas, assim como postos de trabalho terão que ser criados, infra-estruturas terão que ser feitas para suportar o igual aumento do turismo da zona, todos estes aspectos melhoram o aspecto sócio-económico e cultural d zona, contudo trazem outro tipo de problemas como o aumento do turismo trás problemas como a invasão de espaços da reserva, ruído, poluição, assim como o aumento da população pode começar a invadir o espaço da reserva de modo a se poder construir infra-estruturas para acompanhar o aumento da população.

6. Problemas e minimização dos mesmos

Sempre ameaçado por decisões humanas de implantações industriais, consegue no entanto sobreviver e manter uma beleza ímpar em qualquer altura do ano. Navegar por este Estuário, é percorrer a Costa de Tróia, avistar a antiga Cidade Romana da Ilha de Àcala, as ricas zonas de sapal, os campos de interface com o montado e o pinhal.

Para além das fontes de poluição mencionadas em baixo o turismo também pode ter um efeito negativo no Estuário do Sado.

Fontes de Poluição

O estuário recebe directa, ou indirectamente a partir da bacia hidrográfica, um número considerável de descargas poluentes de origem urbana, agrícola e industrial.

As fontes mais importantes de poluição da bacia hidrográfica são (OUVEI RA, 1992):

- a). Efluentes domésticos que, muitas vezes são descarregados, sem tratamento ou com tratamento insuficiente, directa ou indirectamente, nos cursos de água mais próximos.
- b). Efluentes gerados pela actividade mineira, com dominância para os das minas de pirites já em exploração e das actividades a elas ligadas. A metalurgia do cobre que poderá ser implementada em breve e a exploração de novas reservas, em fase de definição de potencialidades mineiras e económicas, podem, no futuro, aumentar significativamente os impactes ambientais delas resultantes.
- c). Escorrências de actividades agrícolas, com predomínio dos resíduos de pesticidas e de outros fito e zoofármacos que atingem o curso do rio. A principal cultura em causa é a do arroz e os prejuízos causados especificamente nas pisciculturas da região são por vezes muito elevados.
- d). Resíduos da actividade do estaleiro da LISNAVE-MITRENA e de outras unidades menores de conservação e reparação naval, contendo compostos organo-

estanosos, estão na base do processo de despovoamento de ostras do estuário, que se verifica há mais de duas dezenas de anos.

No Quadro 1, sintetizam-se as principais fontes de poluição da água do estuário. As produções de resíduos tóxicos e perigosos no estuário e o seu grau de importância na saúde pública constam do Quadro 2.

Os efluentes domésticos gerados nos concelhos incluídos na bacia hidrográfica do Sado, são parcialmente tratados, com maior ou menor eficiência, em diversas estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) da responsabilidade das autarquias. O complexo industrial situado nas margens do estuário inclui unidades de vários tipos tais como, agro-alimentares, pasta de papel e papel, bioquímicas, químicas, produção de energia, metalurgia, construção e reparação naval.

A poluição daí resultante não se limita aos efluentes líquidos, uma vez que também são produzidos efluentes gasosos, que afectam a qualidade ambiental da zona mesmo em termos de poluição da água, seja pelo efeito de dissolução dos gases na água e/ou pelo efeito sinérgico que esses compostos apresentem quando presentes.

A aquacultura, como qualquer outra actividade industrializada, não pode deixar de gerar poluição química e biológica, que não pode ser, nalgumas situações, minimizada, tanto mais quanto maior for o seu nível de intensificação. Porém, este tipo de exploração extensiva ou semi-intensiva, está sujeita igualmente a impactes negativos, por parte de outras actividades ou instalações, que podem, por sua vez, pôr em risco a sua viabilidade (OLIVEIRA, 1992; CHUA *et al*, 1989). Existem no entanto, técnicas bem desenvolvidas que permitem trabalhar em circuito fechado e minimizar os impactes negativos, quer no domínio da poluição orgânica, quer biológica. Os riscos de poluição decorrente da aquacultura intensiva poderão ser preocupantes, naqueles casos em que se recorre à utilização de caixa se outros dispositivos flutuantes, a partir dos quais se atingirão níveis alarmantes de concentração orgânica e podendo a dispersão de poluentes atingir massas de água consideráveis.

Contudo, as instalações aquícolas extensivas não originarão, em geral, cargas poluentes significativas, excepto se não houver um controlo e aproveitamento da biomassa produzida.

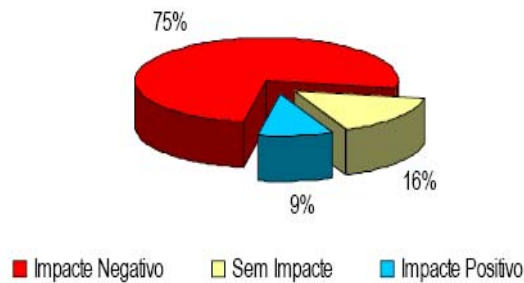
Problemas ligados à qualidade microbiológica das águas poderão existir, impondo-se, numa instalação correctamente instalada e gerida, desinfectar os efluentes antes de os descarregar na massa de água receptora (OLIVEIRA, 1992).

Por outro lado, o enriquecimento em nitratos e fosfatos das massas de água receptoras (OLIVEIRA, 1992), pelos nutrientes descarregados pelas pisciculturas, poderão, desde que determinados limites fixados pela legislação actual não sejam ultrapassados, enriquecer as águas e aumentar localmente a produtividade biológica. Devido à poluição doméstica e industrial do estuário, referida no ponto anterior, a qualidade das águas é pontualmente má, encontrando-se nela, teores por vezes elevados de Ferro, Cobre e Arsénio, pesticidas e matérias orgânicas, como foi referido por OLIVEIRA (1992). Os viveiros e salinas recuperados, são por isso, passíveis de sofrerem situações críticas, traduzidas por elevadas mortalidades e prejuízos avultados. A zona, é ainda sujeita a eventuais contaminações com

pesticidas e herbicidas, resultantes de tratamentos fitossanitários, efectuados nos arrozais da região (OLIVEIRA, 1992).

Biodiversidade

- Impactes negativos em cerca 75% das espécies presentes na RNES (por alteração dos habitats)



| | Número de espécies | | |
|------------------|--------------------|--------------|------------------|
| | Impacte negativo | Impacte Nulo | Impacte Positivo |
| <i>Mamíferos</i> | 30 | 0 | 0 |
| <i>Aves</i> | 150 | 38 | 24 |
| <i>Répteis</i> | 11 | 2 | 0 |
| <i>Anfibios</i> | 7 | 1 | 0 |
| Total | 198 | 41 | 24 |

Outro problema existente na RNES é o constante aumento do turismo e das frequentes viagens de “ferry”, estes vão ter um impacto negativo no ambiente, poluição da água, invasão de espaços (como os sítios de nidificação), a poluição sonora, poluição sonora etc. Embora o turismo tenha um impacte positivo na situação económica-social da região na parte referente há reserva não se passa o mesmo, uma das maneiras encontradas para resolver este problema sem prejudicar tanto a população como a reserva passa pelo o controle e uso de novas tecnologias nas viagens de “ferry” podendo as receitas resultantes de todo o tipo de turismo para além das viagens de “ferry” reverter a favor da reserva de modo a preservá-la e melhorá-la, contribuindo assim para o bem estar de todas as espécies ali presentes assim como para a população.

Quadro 1. Principais fontes de poluição da água do estuário do Sado (SNPRCN,1989 in OLIVEIRA,1992). Legenda: **A**-pH; **B**-Temperatura; **C**-CBO; **D**-CQO; **E**-N; **F**NH3; **G**-P; **H**- Cloretos; **I**-Fenóis; **J**-Óleos e gorduras; **L**- Sólidos suspensos; **M** - Sólidos dissolvidos; **N**- Metais pesados; **O**- Biocidas; **P**- Coliformes fecais.

| Sectores | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | L | M | N | O | P |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cultura de Arroz | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Pecuária | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Abate de animais | | | X | X | | | | | | X | X | | | | |
| Conservas de carne | | | X | X | | | | | | X | X | | | | |
| Indústria de lacticínios | X | | X | X | | | | | | X | X | X | | | |
| Conservação de frutos e produtos hortícolas | X | X | X | X | | | | | | X | X | | | | |
| Conservas de peixe | | | X | X | | | | X | | X | X | X | | | |
| Produção de óleos e gorduras vegetais | X | X | X | X | | | | | | X | | | | | |
| Moagem, descasque, trituração e preparação de cereais | X | X | X | X | X | | X | | | | X | X | | | |
| Panificação | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Fabricação de fermentos e leveduras | | | X | X | X | | X | | | | X | | | | |
| Produção de rações | | | X | X | | | | | | | | | | | |
| Produção de bebidas espirituosas e indústria do vinho | | | X | X | | | | | | | X | | | | |
| Produção de refrigerantes | | | X | X | | | | | | | X | | | | |
| Fabricação de artigos de cortiça | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Indústria do papel | | | X | X | | X | | | | | X | X | | | X |
| Artes gráficas | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Fabricação de adubos | X | | X | X | X | | X | | | X | X | | | | |
| Fabricação de pesticidas | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Fabricação de tintas, vernizes e lacas | X | | X | X | X | | | | | | X | | | | |
| Fabricação de óleos e farinhas de peixe | | | X | X | | | | | | X | | | | | |
| Fabricação de produtos de polimento, ceras e graxas | | | X | X | | | | | | X | X | | | | |
| Fabricação de artigos de porcelana, faiança, grés fino | | | | | | | | | | | | | | X | |
| Fabricação de materiais de barro para construção | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Fabricação de cimento | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Fabricação de artigos de cimento e de marmorite | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Fabricação de cantarias e outros produtos de pedra | | | | | | | | | | | X | | | | |
| Indústrias metalúrgicas de base | X | X | X | X | X | | X | | | X | X | X | X | | |
| Fab. de produtos metálicos e de máquinas, equipamento e material de transporte | | | | | | | | X | X | X | X | | X | X | |
| Produção de electricidade | | X | | | | | | | | | | | | | |
| Oficinas de reparação de automóveis e motociclos | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Lavandarias e tinturarias | | | | | | | | | | | | | | | X |
| Aglomerados populacionais | | | X | X | X | X | X | | | X | X | X | X | | X |
| Navegação fluvial e marítima | | | | | | | | | | X | | | | | |
| Desportos náuticos motorizados e navegação de recreio | | | | | | | | | | X | | | | | |

Quadro 2. Produção de resíduos tóxicos e perigosos no Estuário do Sado (Adaptado de SNPRCN,1989 *in* OUBEIRA,1992 e SALAZAR,1997)

| Sector | Estabelecimentos principais | Principais poluentes | Grau de importância |
|---|--|--|---------------------|
| Cultura de arroz | | Pesticidas Embalagens contaminadas | 3 |
| Abate de animais | Matadouro Setúbal | Cadáveres de animais doentes | 1 |
| Indústria de papel | PORTUCEL | Lamas tratamento primário (6000 t/ano) Óleos usados (60 t/ano) Resíduos troca iónica Embalagens contaminadas PCB's Transferidos por serviço | 3 |
| Artes gráficas | | Solventes sujos/ Óleos usados Sol. aquosas de prod. químicos | 1 |
| Fabricação de adubos | SAPEC | CaSO ₄ contam. (65000t/ano) | 3 |
| Fabricação de pesticidas | SAPEC | Pesticidas (ág. de lav. resíduos) Embalagens contaminadas Total RTP N ≈ 100 t/ano | 3 |
| Fabricação tintas, vernizes e lacas | | Lamas limp. solv. orgânicos Embalagens contaminadas | 2 |
| Fabri.produtospol., ceras e graxas | | Embalagens contaminadas | 1 |
| Fabricação artigos material plásticos | | Solventes sujos, Resíduos plásticos Embalagens contaminadas | 1 |
| Fabricação porcelana, faiança e grés fino | | Resíduos com componentes Co, Ba | 1 |
| Indústrias metalúrgicas de base | | Óleos usados (30 t/ano) Lamas e solventes inorgânicos | 1 |
| Fabricação de produtos metálicos e máquinas, equipamento e material de transporte | LISNAVE- MITRENA PROVAL MOVAUTO MAGUE FRI-SADO ENTREPOSTO IMA RENAULT ARISTON AUTO-EUROPA | Líquidos orgânicos diversos (solventes, etc) Óleos usados Lamas de tintas, resinas e óleos Resíduos secos de tintas Soluções com cianetos Lamas de tratamento anticorrosivos Embalagens contaminadas Total RTP Conc. Set. ≈550t/ano | 3 |
| Produção de electricidade | Central térmica | Cinzas combustível fuel (escórias) Lamas para Limpeza de tanques e caldeiras Total RTP≈120 t/ano | 2 |
| Oficinas de reparação automóvel e motociclos | | Óleos usados | 1 |
| Lavandarias, tinturarias | | Solventes | 1 |
| Aglom. populacionais | | Resíduos hospitalares | 2 |

Das indústrias agro-alimentares mereciam especial destaque as fábricas de conserva de peixe que rejeitavam efluentes com elevado conteúdo em matéria orgânica, sólidos suspensos, cloreto de sódio e ácido acético (CATARINO *et al.*, 1987 *in* LOPES DA CUNHA,1994), hoje, já inactivas. De acordo com os mesmos autores, o efluente do matadouro caracteriza-se por um elevado teor em gorduras e

sólidos suspensos, levando a uma elevada carência bioquímica de oxigénio no meio. O efluente das fábricas de papel e de pasta de papel apresenta uma grande concentração em fibras de celulose e compostos orgânicos dissolvidos. A carência química de oxigénio atinge 100 mg O₂/l e a temperatura, 40 °C (CATARINO *et al.*, 1987 *in* LOPES DA CUNHA, 1994). As indústrias bioquímicas produzem, fundamentalmente, leveduras para panificação, rejeitando efluentes com elevado teor em matéria em suspensão, compostos orgânicos, inorgânicos e gorduras (CATARINO *et al.*, 1987 *in* LOPES DA CUNHA, 1994). As fábricas de produtos químicos, ácido sulfúrico, adubos e pesticidas, rejeitam efluentes contendo elevado teor em elementos inorgânicos e pH, por vezes, bastante baixo (CATARINO *et al.*, 1987 *in* LOPES DA CUNHA, 1994). A central térmica de Setúbal rejeita água aquecida proveniente do circuito de arrefecimento, sendo a temperatura superior em 9 °C em relação à do meio receptor, contribuindo assim para a poluição térmica existente. Esta central possui quatro grupos de 250MW produzindo electricidade a partir do fuel (CATARINO *et al.*, 1987 *in* LOPES DA CUNHA, 1994). As indústrias metalúrgicas e metalo-mecânicas rejeitam efluentes com elevado teor em óleos minerais e metais, podendo alguns destes criar situações patológicas na ictiofauna presente (LINDES JOO & THULIN, 1992; RAO *et al.*, 1990 *in* LOPES DA CUNHA, 1994). Importa destacar, no contexto de poluição industrial da zona, o facto do distrito de Setúbal ter gerado, num passado próximo, cerca de 60% do total de resíduos tóxicos e perigosos produzidos no País (cerca de um milhão de toneladas anuais). Neste momento, assiste-se a uma crise industrial, levando ao desemprego uma parte significativa da população residente e ou então activa. Não existe actualmente, tanto quanto se sabe, uma estimativa credível desse valor, mas a actividade industrial presente reduziu mais de 2/3 da sua produção, mesmo contando com novas empresas criadas nas zonas limítrofes, como por exemplo a AUTOEUROPA. O incremento das explorações aquícolas traz consigo o aumento da poluição de tipo orgânico e a destruição de *habitats*, sapais e zonas intertidais, ainda que não diminuam a superfície aquática do estuário.

A pesca com arrasto de vara continua a efectuar-se no interior do estuário, causando um empobrecimento da ictiofauna, na medida em que provoca a morte de indivíduos jovens (LOPES DA CUNHA, 1994).

Os resíduos sólidos urbanos são recolhidos nos concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago e Sines, sendo em parte depositados em aterros sanitários (Alcácer, Setúbal+Palmela, Sines, e Santiago do Cacém) sendo, noutros casos, depositados em lixeiras. A qualidade do tratamento é inferior ao necessário na generalidade dos casos, por falta de capacidade dos aterros ou exploração deficiente. Exceptua-se o caso de Sines, onde se situa o aterro industrial, no qual são depositados resíduos tóxicos e perigosos, provenientes, fundamentalmente, do pólo de Sines. Os impactes múltiplos e por vezes com efeitos sinérgicos, reflectem-se na degradação da qualidade do ambiente da zona que pontualmente pode atingir níveis de desconforto ou verificarem-se mesmo efeitos negativos a nível das comunidades bióticas.

7. Sensibilização e preservação do Ambiente e Legislação

7.1 Legislação

Devido à riqueza da sua fauna o estuário do Sado goza de estatutos internacionais de protecção, nomeadamente de:

- **Zona de Protecção Especial para Aves**, ao abrigo da Directiva 79/409/CEE, **de Área Importante para as Aves Europeias** (designação da Comissão Europeia)

- **Sítio de Ramsar** (Lista de sítios da convenção de Ramsar), ao abrigo da Convenção de Ramsar, por se tratar de uma Zona Húmida de importância Internacional.

A RNES recebeu ainda a classificação de **Biótopo CORINE C14100013**, ao abrigo do programa CORINE 85/338/CEE e mais recentemente de **Sítio PTCO00011, sítio da Lista nacional de Sítios** (proposto para integrar a futura Rede Natura 2000), ao abrigo da Directiva Habitats 92/43/CEE aprovada em Conselho de Ministros (Resolução do Conselho de Ministros nº 142/97).

Outra Legislação da RNES:

- ❖ Portaria Nº 957/89 de 28 de Outubro, (Proíbe o exercício da caça em várias áreas dentro dos limites da RNES).
- ❖ Portaria Nº 562/90 de 19 de Julho, (Aprova o regulamento da pesca no Rio Sado).
- ❖ Portaria Nº 921/93 de 21 de Setembro, revoga a Portaria Nº 957/89, de 28 de Outubro.

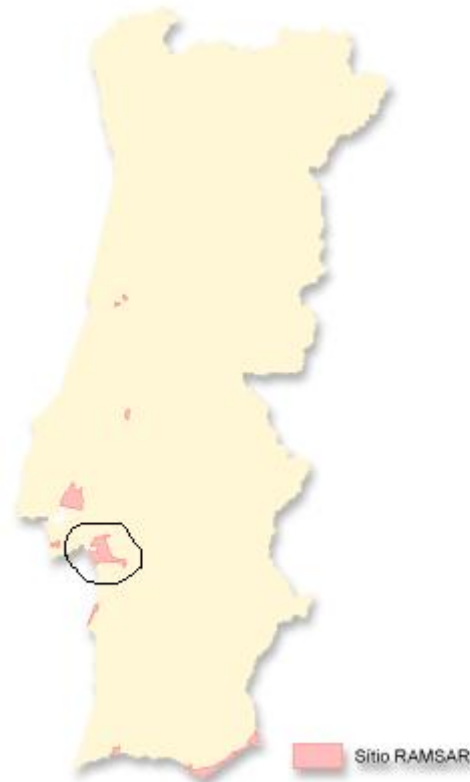


Fig. 9 – Mapa de Sítios RAMSAR

7.2 Protecção legal

- Nacional: Reserva Natural do Estuário do Sado (Decreto-lei nº 430/80 de 1 de Outubro; 23.971 ha que incluem 20.011 ha da IBA);
- ZPE Estuário do Sado (PTZPE0011; Decreto-Lei nº 384-B/99 de 23 de Setembro; 24.633 ha coincidentes com a IBA);
- Candidatura SIC Estuário do Sado (PTCON0011; Resolução de Conselho de Ministros nº 142/97, de 28 de Agosto; 30.986 ha, inclui 23.343 ha da IBA).
- Internacional: ZPE Estuário do Sado; candidatura SIC Estuário do Sado; Sítio Ramsar (1996; 25.588 ha, inclui toda a IBA).

7.3 Normas da Reserva

Neste tipo de espaços, é importante cumprir um conjunto de **normas de conduta** que permitirão o seu correcto usufruto.

Assim, é necessário ter o cuidado de respeitar o modo de vida dos que aqui habitam e moderar o ruído e os movimentos (barulho e agitação são incompatíveis com a observação de fauna).

Há também que evitar sair dos acessos públicos, vazar lixo (levar um saco para o próprio lixo, permite a sua posterior eliminação em local apropriado), destruir plantas e perturbar animais, ou ainda, precaver os riscos de incêndio.

É permitido fotografar e filmar, desde que não se perturbe a fauna nem destrua a flora.

7.4 Medidas de Protecção e Acções de Conservação

Na Reserva Natural do Estuário do Sado existem diversas acções de conservação tendo como objectivo a preservação do património natural da Reserva:

- ❖ Fiscalização da pesca de migradores.
- ❖ Trabalhos de elaboração dos planos de Bacia do Sado.
- ❖ Caracterização dos efluentes dos arrozais.
- ❖ Estudo das Plantas medicinais e ou aromáticas.
- ❖ Flora do Baixo Sado.
- ❖ Inventariação das plantas naturais e naturalizadas.
- ❖ Gestão de espécies e habitats - Inventariação e caracterização.

Existem vários projectos de Conservação de englobam a Reserva Natural do Estuário do Sado, um deles é a **Rede Nacional de recuperação de Mamíferos Marinhos**.

Em Outubro de 1999, foi assinado um protocolo para a criação de uma Rede Nacional para a Recuperação de Mamíferos Marinhos.

Neste grupo encontram-se golfinhos, baleias, focas, leões marinhos, lontras que, por motivos de saúde, abandono ou simples desorientação, são arrastados para as praias continentais.

A Rede Nacional para a Recuperação de Mamíferos Marinhos tem como principal objectivo tornar mais eficiente a recuperação dos mamíferos marinhos, vítimas de arrojamentos costeiros e, posteriormente, o estudo da viabilidade da sua reintrodução no habitat natural.

7.5 Acções de Divulgação e Educação Ambiental

Acções desenvolvidas:

- ❖ Visitas guiadas à Área Protegida, com identificação da flora, sistema dunar, percursos pedestres e visitas ao Moinho de Maré da Mourisca. As visitas poderão ser efectuadas com todos os graus de ensino.
- ❖ Atendimento de público escolar na Sede dos Serviços.
- ❖ Acompanhamento nas consultas à Biblioteca.
- ❖ Intercâmbio com as escolas na realização dos seus programas " área-escola", vertente ecológica.
- ❖ Sessões de Informação em escolas com passagem de diapositivos e palestras.

❖ Participação e cooperação com outras entidades nos programas comemorativos " Dia Mundial da Floresta, Dia Mundial do Ambiente ".

❖ Estudo, organização e edição de material didáctico sobre vários temas de Conservação.

A Reserva Natural do Estuário do Sado faz-se representar nos principais certames da Região, através de stand com a apresentação de exposições temáticas de conteúdo simples e objectivos definidos de formação e informação ambiental.

7.6 Perigo de Impacte Ambiental

A Reserva Natural do Estuário do Sado tem portanto um valor natural que é importante preservar. Mas nem sempre é possível proteger esta reserva de todos os perigos. É essencial "educar" as pessoas e sensibiliza-las de modo a que o cuidado e a protecção sejam constantes.

É considerado um **Impacte Ambiental** qualquer alteração do meio ambiente. Segundo *Westman* (1985), um Impacte Ambiental é significativo quando:

- Se violam leis, regulamentos ou planos existentes;
- Se provoca uma importante redução no efectivo das populações;
- Se provocam alterações nos processos ecológicos afectando significativamente as espécies;
- Existem riscos para a saúde Humana.

Os Impactes Ambientais podem ser Positivos ou Negativos. Mas são os negativos que põem em perigo locais como a Reservas Naturais.

Impactes Ambientais Negativos:

- **Alterações físicas, morfológicas e biológicas**
 - Visual;
 - Redes de Drenagem;
 - Erosão;
 - Fauna;
 - Flora;
 - Processos Naturais;
 - Clima;
 - Etc.

Componentes naturais

Solo;
Ar;
Água;

Tanto a água como os solos estão susceptíveis a contaminações provenientes da indústria, resíduos domésticos etc.

Componentes humanos

Paisagem;
Património natural;
Construção;
Poluição;

- **Contaminações**

- Vibrações;
- Ruído.

Para minimizar e controlar a agressão ao Meio Ambiente existe o **AIA**, Avaliação de Impacte Ambiental, processo que segue um conjunto de regras e procedimentos que inclui o suporte documental, o **EIA**, Estudo de Impacte Ambiental.

Infelizmente, as Reservas Naturais são sujeitas a alterações no seu meio ambiente que por sua vez afectam as espécies que nela habitam.

Ainda há pouco tempo a Reserva do Estuário do Sado esteve em perigo (excerto da noticia já de seguida), felizmente o acidente não foi grave e foi rapidamente controlado. Mas o ideal será sempre prevenir estes acidentes porque as consequências podem ser catastróficas.

Bibliografia

Pessoa, Maria Fernanda Guedes, Imposex em *Hinia Reticulata* (L.) (gastropoda), Lisboa 1999, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologias

Partidário, Maria do Rosário; **Jesus**, Júlio; Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental, Universidade Aberta 2003

Antunes, M. Telles, Notícia explicativa de Setúbal, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa 1983, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica

Antunes, M. Telles, Notícia explicativa da folha 39-C, Alcácer do Sal, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa 1983, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica

Antunes, M. Telles; **Zbyszewsky**, G; **Ferreira**, O. da Veiga, Notícia explicativa da folha 39-A, Águas de Moura, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa 1976, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica

Sites:

- ✦ www.icn.pt (ICN, Instituto de Conservação da Natureza)
- ✦ www.mun-setubal.pt/Turismo/
- ✦ www.ecosfera.publico.pt/noticias2003/
- ✦ http://www.aml.pt/AmlEmNumeros/C_Setubal.php
- ✦ <http://www.setubalnarede.pt/content/index.php?action=detailFo&rec=1235>
- ✦ <http://www.portugalvirtual.pt/tourism/costadelisboa/costazul/natureza.html>
- ✦ http://www.m-alcacerdosal.pt/sado/sado_nat.htm
- ✦ <http://www.solaresdeportugal.pt/PT/entevt.php?eventoid=112>
- ✦ <http://www.costa-azul.rts.pt/romana/sado.html>
- ✦ http://www.marinha.pt/Marinha/PT/Menu/NoticiasAgenda/Noticias/setubal_05nov.htm
- ✦ <http://www.spea.pt/MS2/ibas/23.html>
- ✦ http://www.inov.pt/pt/noticia/arquivo_10.html



- ✦ http://dn.sapo.pt/2005/11/11/sociedade/estuário_sado_verbas_ferries_pagam_c.html
- ✦ <http://www.spea.pt/MS2/ibas/23.html>
- ✦ <http://www.iambiente.pt/atlas/est/index.jsp>
- ✦ http://www.pgr.pt/portugues/grupo_soltas/pub/difusos/15/caso_4.htm
- ✦ http://www.quintino.com/setubal/port/set_nat.htm
- ✦ http://eamb.ufp.pt/legisla/files/areas_protegidas.htm

ANEXOS

Artigo 2.º

1 - A área da Reserva é definida pelos limites inscritos no mapa publicado em anexo, e que são os seguintes:

Início num ponto do meio estuário, definido pela intersecção da linha de demarcação dos concelhos de Setúbal e Grândola com uma linha imaginária que, orientada na direcção Nordeste-Sudoeste passa pela Malha da Quezília até atingir a estrada nacional n.º 253. Segue para sudeste por esta a estrada até ao limite do eucaliptal na zona da Ponta da Pêra, daqui inflectindo na direcção sudoeste até atingir, na costa marítima, a linha limite da preia-mar. Acompanha seguidamente esta a linha para sudeste e volta a inflectir no início das dunas fixadas artificialmente agora em direcção à mesma estrada, por onde se continua até ao cruzamento na Comporta com a estrada nacional n.º 253. Segue esta última, passando por Montalvo, até à sua intersecção na Batalha com a ribeira Vale da Batalha. Continua, a partir daqui, por uma linha com a direcção nordeste definida por aquela intersecção e pela foz da ribeira de Albergues, nas proximidades de Faias, margem direita do estuário, até atingir a linha do caminho de ferro do Vale do Sado. Acompanha o caminho de ferro no sentido descendente do estuário, atravessando as herdades do Pinheiro e do Zambujal, até à passagem de nível de Brejos de Canes, nas proximidades de Montinho-Pontes. Inflecte na direcção este-nodeste e segue a estrada da Pontes Mouriscas, passando pelas Bispas até ao cruzamento com a estrada municipal n.º 536. Progride por esta estrada, passando pelo Faralhão, Santo Ovídio, Praias do Sado, até ao cruzamento nesta última localidade com a primeira derivação do caminho de ferro que dá acesso à Sapec-Société Anonyme do Produits et Engrais Chimiques du Portugal. Avança por esta via férrea até ao ponto de encontro com a Azinhaga Velha da Metrena, continuando depois por uma linha que, atravessando a península da Metrena na direcção este-sudeste, é definida por aquele ponto e pelo início da estrada de acesso aos terrenos desafectados do domínio o público marítimo a favor da empresa Equimetal. Acompanha seguidamente a delimitação Este e dos terrenos desta empresa e continua para sul até encontrar no meio do estuário a linha de demarcação dos concelhos de Setúbal e Grândola, por onde segue para jusante até intersectar o ponto inicial.

2-As dúvidas surgidas pela leitura do mapa anexo ao presente e diploma serão corrigidas das pela consulta à carta na escala 1/25 000 para o efeito arquivada no Serviço Nacional de Parques, Reservas e Património Paisagístico.



Acidente Ambiental no passado dia 11 de Novembro

Notícia: Derrame de nafta no Estuário do Tejo

“Uma empresa sediada no Parque Industrial da Sapec Bay, em Setúbal, derramou, na quinta-feira, uma quantidade ainda indeterminada de nafta nas águas do Sado - uma tonelada, segundo estimativa da administração portuária; 400 litros, segundo o Ministério do Ambiente, que ordenou já um inquérito para apurar responsabilidades. O derrame acabaria por ser tardiamente detectado, dado que a empresa não emitiu qualquer alerta.”

“A APSS crê que o impacte ambiental será reduzido, porque grande parte do material terá ficado confinado a uma pequena baía onde foram instalados, logo após ter sido detectada a mancha, cem metros de barreiras antipoluição (como se vê na figura). O Ministério do Ambiente diz que a situação está controlada, mas os ambientalistas afirmam que a nafta já ultrapassou as barreiras de retenção colocadas na baía onde ocorreu o acidente.”

Incidente de poluição no estuário do Sado

2004-11-05

A Autoridade Marítima está acompanhar o processo e tem já identificado o agente poluidor responsável pelo incidente de poluição ocorrido ontem no estuário do Sado e que teve como consequência o derrame de uma quantidade reduzida de fuel.

O incidente de poluição foi prontamente controlado pela Autoridade Portuária (APSS, S.A.) no âmbito do Plano Mar Limpo, com a delimitação da área através de uma barreira portuária e a limpeza de alguns vestígios de derrame.

Todas as operações de enquadramento da situação foram acompanhadas pela Autoridade Marítima que tem já identificado o agente poluidor, estando neste momento em curso todas as restantes averiguações com vista à conclusão do respectivo processo de contra-ordenação.

Recorde-se que este incidente ocorreu ontem no estuário do Sado, junto às instalações da SAPEC, do qual resultou um derrame de uma quantidade reduzida, mas ainda não determinada, de fuel, o qual chegou às águas do Sado através de uma conduta de águas pluviais.

PROJECTO: CICLOPE™

Jornal PÚBLICO, 14 MARÇO 2001

Câmaras de Video vão vigiar Parque da Arrábida e do Estuário do Sado

O Parque Natural da Arrábida e a Reserva Natural do Estuário do Sado (PNA/RNES) vão ter, a partir do próximo Verão, um sistema de televigilância florestal, à semelhança do sistema piloto que funciona nos postos de vigia de Pedra Bela, no Parque Nacional da Peneda-Gerês, e de Vila Nova de Poiares, no Soutelo. O presidente do Instituto de Conservação da Natureza (ICN), Carlos Guerra, adiantou no final da apresentação do estudo para a aplicação do projecto, anteontem, que o ICN irá dar luz verde à aquisição deste produto e que irá estender a televigilância às restantes áreas protegidas do país.

O novo sistema de vigilância denominado "Ciclope", um produto nacional desenvolvido pelo Instituto de Novas Tecnologias, baseia-se na colocação de torres de vigilância equipadas com câmaras de vídeo em pontos estratégicos das reservas, ligadas a um centro de controlo localizado na sede do PNA/RNES. As câmaras têm um alcance médio de dez quilómetros e são movimentadas através de uma aplicação de software que permite configurar trajectórias pré-programadas para pontos críticos. Esta aplicação faz a gestão das imagens e poderá interagir com um programa de simulação de incêndios, desde que existam estações meteorológicas complementares nas torres de vigilância. O equipamento de vigilância integra também dispositivos de detecção para a protecção das próprias torres.

A transmissão dos dados poderá ser feita através de feixes hertzianos ou de outras redes de comunicações, como a rede Tetra que o Ministério da Administração Interna está a instalar em todo o país, o que permitirá a outros serviços do Estado o acesso à informação recolhida. Por outro lado, as imagens que chegam ao centro de controlo podem ser distribuídas para os centros de prevenção e de detenção de incêndios e centros de coordenação operacional do Serviço Nacional de Bombeiros.

O sistema que será implementado no PNA/RNES, com um custo total de 100 contos, inclui seis câmaras de vigilância - um número que será aumentado, a curto prazo, na RNES - distribuídas por cabo Espichel (uma no farol e outra nas ruínas), castelo de Sesimbra, alto da Madalena, convento da Arrábida e Tróia. As localizações das torres de vigilância foram determinadas com base num cálculo das manchas de vigilância, feito por uma aplicação de software a

partir dos dados geográficos da região. Posteriormente, os dados foram cruzados com a importância das áreas naturais e com critérios de segurança, instalação, acessibilidade, fontes de energia e ligações ao centro de controlo. A área total de vigilância integra 80 por cento da reserva, incluindo a zona marítima do PNA, para além de outras zonas florestais circundantes. Apesar de se tratar de um estudo para a implementação do sistema de televigilância, o presidente do ICN adiantou que este projecto será aprovado porque "o património natural não tem preço". "Um hectare de carvalhal tem um valor monetário equivalente ao custo de uma torre de vigilância [cerca de 10 mil contos] e, em caso de destruição, o património só pode ser recuperado na geração seguinte", justificou.

Estuário do Sado Verbas de 'ferries' pagam conservação de roazes

Rita Carvalho

Uma parte das verbas geradas na travessia fluvial dos *ferryboats* que ligam Setúbal e Tróia vão ser aplicadas na preservação da comunidade de golfinhos do Sado. A garantia foi dada ontem pelo secretário de Estado do Ambiente que, a bordo da fragata Corte Real, disse que a Imoareia, que explora o complexo de Tróia, aplicará as receitas na monitorização dos roazes. Humberto Rosa disse que uma percentagem de cada bilhete vai ser incluída num fundo a utilizar nos projectos de conservação desta comunidade em risco e cuja população decresceu ao longo dos anos. Durante uma viagem de fragata pelo Estuário do Sado, a propósito das comemorações do Dia do Mar e dos 30 anos do Instituto de Conservação da Natureza, o governante referiu-se ainda ao polémico plano de ordenamento do Parque Natural da Arrábida. O documento, aprovado recentemente, tem acolhido forte contestação junto dos pescadores pois cria um parque marinho que impõe restrições à pesca na zona do Sado. O secretário de Estado explicou que a criação de um parque marinho pretende salvaguardar os recursos da pesca e conservar a biodiversidade. No entanto, mostrou-se disponível para rever estas restrições ao fim de três anos e, caso se mostrem desadequadas, proceder à sua alteração.

