



**APSS - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE
SETÚBAL E SESIMBRA, S.A.**

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJECTO DE MELHORIA DA ACESSIBILIDADE MARÍTIMA AO PORTO DE SETÚBAL

Nº trabalho: 15.006

Data: 2016-10-31

VOL I – RELATÓRIO SÍNTESE (TOMO 1)



PROMAN
CENTRO DE ESTUDOS E PROJECTOS S.A.

Av. D. Vasco da Gama, nº 27 - 1400-127 Lisboa - **Portugal**
Telf: +351 213 041 050
Fax: +351 300 013 498
Contribuinte nº 501 201 840
Capital Social 450.000 Euros - C.R.C. Lisboa



O ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DE MELHORIA DA ACESSIBILIDADE MARÍTIMA AO PORTO DE SETÚBAL É CONSTITUÍDO PELOS SEGUINTE VOLUMES:

VOLUME I - RELATÓRIO SÍNTESE

TOMO 1

TOMO 2

VOLUME II - ANEXOS

VOLUME III - DESENHOS

VOLUME IV - RESUMO NÃO TÉCNICO

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Identificação do projeto e do enquadramento legal do EIA.....	1
1.2.	Identificação da fase em que se encontra o projeto, do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização.....	1
1.3.	Identificação da equipa responsável pelo EIA.....	2
1.4.	Período de Elaboração do EIA.....	3
1.5.	Referências a eventuais antecedentes do EIA.....	3
1.6.	Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA.....	3
2.	ANTECEDENTES.....	6
2.1.	Descrição dos antecedentes do EIA.....	6
2.2.	Descrição dos antecedentes do projeto.....	8
3.	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	10
3.1.	Descrição dos objetivos e necessidade do projeto.....	10
3.1.1	Âmbito e Enquadramento do Projeto.....	10
3.1.2	Objetivos do projeto.....	15
3.1.3	Justificação do Projeto.....	16
3.2.	Enquadramento e conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial em vigor.....	20
4.	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	21
4.1.	Localização espacial e administrativa do Projeto.....	21
4.2.	Áreas sensíveis.....	21
4.3.	Descrição geral do Projeto e alternativas consideradas.....	22
4.3.1	Geometria do canal.....	22
4.3.2	Destino final dos materiais dragados.....	26
4.3.2	Descrição geral solução adotada para projeto de execução.....	31
4.4.	Fase de Construção.....	34
4.4.1	Identificação da área a afetar.....	34
4.4.2	Estaleiros e instalações provisórias.....	34
4.4.3	Principais atividades de construção e processos construtivos.....	35
4.4.4	Maquinaria e meios humanos.....	36
4.4.5	Programação temporal.....	38
4.4.6	Número de postos de trabalho.....	40
4.5.	Fase de exploração e manutenção.....	40
4.5.1	Atividades a realizar.....	40
4.5.2	Número de postos de trabalhos gerados.....	41
4.6.	Consumos, efluentes e resíduos.....	41
4.6.1	Fase de construção.....	41
4.6.2	Fase de exploração.....	42
4.7.	Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários.....	42

5.	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	44
5.1.	Introdução.....	44
5.2.	Clima.....	45
5.2.1	Considerações iniciais.....	45
5.2.2	Temperatura do ar.....	46
5.2.3	Precipitação.....	46
5.2.4	Humidade relativa.....	47
5.2.5	Insolação.....	48
5.2.6	Vento.....	48
5.2.7	Classificação climática.....	49
5.3.	Geologia, Geomorfologia e Geotecnia.....	49
5.3.1	Enquadramento geológico regional.....	49
5.3.2	Geomorfologia regional e local.....	51
5.3.3	Caracterização geológica e geotécnica local.....	52
5.3.4	Recursos geológicos.....	56
5.4.	Solos e Uso do Solo.....	57
5.4.1	Solos e Capacidade de Uso do Solo.....	57
5.5.	Uso do Solo.....	59
5.6.	Hidromorfologia, Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.....	61
5.6.1	Hidrodinâmica.....	61
5.6.2	Hidromorfologia.....	65
5.6.3	Dinâmica sedimentar.....	67
5.7.	Recursos Hídricos Superficiais.....	69
5.7.1	Identificação e caracterização das massas de água superficiais.....	69
5.7.2	Pressões sobre as massas de água.....	74
5.7.3	Estado das massas de água à luz da diretiva quadro da água.....	80
5.7.3.1	Aspetos metodológicos.....	80
5.7.3.2	Massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado.....	84
5.7.3.3	Massas de água naturais do Estuário do Sado.....	87
5.7.3.4	Massa de águas costeiras.....	90
5.7.3.5	Síntese do estado das massas de água em estudo.....	93
5.7.4	Caracterização da qualidade da água à luz do DL 236/98, DL nº 103/2010 e DL nº 113/2012.....	94
5.7.4.1	Qualidade das Águas costeiras- Oceano Atlântico.....	96
5.7.4.2	Qualidade da água do Estuário do Sado.....	96
5.7.4.3	Qualidade das Águas balneares.....	97
5.8.	Recursos hídricos subterrâneos.....	99
5.8.1	Caracterização hidrogeológica.....	99
5.8.1.1	Bacia do Tejo-Sado.....	101
5.8.1.2	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado.....	102
5.8.1.3	Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda.....	105
5.8.2	Pressões sobre as massas de água subterrâneas.....	110
5.8.2.1	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado.....	110
5.8.2.2	Bacia do Tejo/Sado Margem esquerda.....	111
5.8.3	Estado das massas de águas subterrâneas.....	111
5.8.3.1	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado.....	112

5.8.3.2	Bacia do Tejo/Sado Margem esquerda.....	112
5.8.4	Identificação das captações de água existentes.....	113
5.8.5	Qualidade das águas subterrâneas.....	115
5.9.	Qualidade dos sedimentos.....	118
5.9.1	Enquadramento.....	118
5.9.2	Campanha de fevereiro de 2015.....	118
5.9.2.1	Amostragem.....	118
5.9.2.2	Resultados obtidos.....	119
5.9.3	Campanha de agosto de 2015.....	120
5.9.3.1	Amostragem.....	120
5.9.3.2	Resultados obtidos.....	121
5.10.	Qualidade do Ar.....	122
5.11.	Resíduos e Gestão de Resíduos.....	131
5.11.1	Tipologia e quantitativos de resíduos produzidos.....	131
5.11.2	Tipologia dos meios portuários de receção.....	133
5.11.2.1	Recolha de resíduos nos cais comerciais.....	133
5.11.2.2	Infraestruturas para a pesca e náutica de recreio.....	134
5.11.3	Instalações de valorização/tratamento/destino final de resíduos sólidos.....	134
5.12.	Ambiente Sonoro.....	135
5.12.1	Enquadramento legal.....	135
5.12.2	Caracterização geral da área de estudo, em termos sonoros.....	138
5.12.3	Caracterização do ambiente acústico na área de estudo.....	138
5.12.3.1	Caracterização com base no mapa de Ruído do Concelho.....	138
5.12.3.2	Caracterização com base em medições de ruído na área em estudo.....	141
5.13.	Valores Ecológicos e Conservação da Natureza.....	145
5.13.1	Enquadramento.....	145
5.13.2	Metodologia.....	146
5.13.3	Biótopos aquáticos.....	146
5.13.3.1	Pradarias Marinhas.....	146
5.13.3.2	Bancos arenosos de Veretillum e Atrina.....	147
5.13.3.3	Sapal e Vasa.....	147
5.13.3.4	Recifes rochosos e bancos de corais.....	147
5.13.4	Invertebrados marinhos.....	148
5.13.4.1	Comunidades macrobentónicas em ambientes subtidais.....	149
5.13.4.2	Comunidades macrobentónicas em ambientes intertidais.....	151
5.13.5	Ictiofauna.....	153
5.13.5.1	Estuário do Sado e zona costeira adjacente.....	153
5.13.5.2	Arrábida - Parque Marinho Professor Luiz Saldanha.....	154
5.13.6	Mamíferos marinhos.....	155
5.14.	Paisagem.....	160
5.14.1	Considerações gerais.....	160
5.14.2	Metodologia.....	160
5.14.2	Caracterização da Paisagem.....	161
5.14.2.1	Enquadramento paisagístico.....	161
5.14.2.2	Unidades e sub-unidades de paisagem.....	163

5.14.3	Diagnose da Paisagem. Análise visual.....	166
5.15.	Sócio-Economia. Usos e Atividades do Estuário.....	171
5.15.1	Divisão administrativa e enquadramento regional.....	171
5.15.2	Dinâmica demográfica.....	172
5.15.2.1	População residente e sua evolução.....	172
5.15.2.2	Estrutura etária da população.....	174
5.15.3	Estrutura e dinâmica económica.....	178
5.15.3.1	Taxas de atividade e distribuição da população por setores de atividade económica.....	178
5.15.3.2	Distribuição da população empregada por grupos de profissões.....	181
5.15.3.3	Empresas e estabelecimentos em atividade.....	183
5.15.3.4	Caracterização geral das atividades económicas.....	186
5.16.	Património Arqueológico.....	196
5.16.1	Introdução.....	196
5.16.2	Equipa Técnica.....	196
5.16.3	Metodologia.....	196
5.16.4	Caracterização da área de estudo.....	198
5.16.4.1	Questões metodológicas.....	198
5.16.4.2	Enquadramento histórico.....	199
5.16.4.3	Enquadramento do Património Subaquático.....	203
5.16.4.4	O potencial arqueológico.....	204
5.16.5	Elementos arqueológicos identificados na área em estudo.....	206
5.16.6	Trabalhos de geofísica.....	207
5.16.7	Da geofísica à prospeção visual.....	211
5.16.8	As campanhas de dragagens.....	212
5.17.	Ordenamento e Condicionantes.....	214
5.17.1	Metodologia.....	214
5.17.2	Instrumentos de Gestão Territorial.....	215
5.17.2	Documentos sectoriais de índole estratégica.....	233
5.18.	Acessibilidades terrestres.....	240

Anexos (Volume II)

Anexo 1 - Estudos de hidrodinâmica e transporte sedimentar em modelo matemático

Anexo 2 - Fichas-resumo das massas de água

Anexo 3 - Dados de Qualidade das águas superficiais e subterrâneas

Anexo 4 - Águas balneares

Anexo 5 - Características dos pontos de água subterrânea

Anexo 6 - Estudo de caracterização dos sedimentos

Anexo 7 - Relatórios de medição do ruído

Anexo 8 - Lista de espécies de ictiofauna

Anexo 9 - Anomalias detetadas pelo sonar de varrimento lateral

Anexo 10 - PROTAML

Anexo 11 - Parecer do LNEG

Anexo 12 – Análise de Riscos do Terminal de Contentores

□ **Desenhos (Volume III)**

- Desenho 1 - Enquadramento geográfico da área de intervenção do Projeto
- Desenho 2 - Dragagem do canal de navegação – Fase A. Planta de Aprofundamento.
- Desenho 3 - Dragagem do canal de navegação – Fase B. Planta de Aprofundamento.
- Desenho 4 - Deposição do material dragado – Fase A. Aterro na zona nascente do terminal Ro-Ro. Planta e perfis transversais.
- Desenho 5 - Deposição do material dragado – Fase A. Base do Delta Estuarino. Planta e perfis transversais.
- Desenho 6- Deposição do material dragado – Fase B. Base do Delta Estuarino. Planta e perfis transversais.
- Desenho 7 - Localização das sondagens da TECNASOL
- Desenho 8 - Usos do solo na área em estudo
- Desenho 9 - Monitorização das águas superficiais- APSS. Localização das estações de monitorização da qualidade da água
- Desenho 10 - Localização dos pontos de água subterrânea mais próximos das áreas de intervenção. Concelhos de Setúbal e Grândola.
- Desenho 11 - Monitorização das águas subterrâneas. Localização dos furos da PORTUCEL
- Desenho 12- Mapa de Ruído do concelho para o indicador Lden
- Desenho 13 - Mapa de Ruído do Concelho para o indicador Lnight
- Desenho 14 - Áreas sensíveis na envolvente da área de intervenção
- Desenho 15 - Pradarias marinhas e bancos de cenoura-do-mar
- Desenho 16 - Diversidade de habitats marinhos na região da Arrábida
- Desenho 17 - Utilização do habitat pelos golfinhos roazes do Sado
- Desenho 18 - Padrão sazonal de utilização do habitat pelos golfinhos roazes do Sado
- Desenho 19 - Carta de hipsometria
- Desenho 20 - Uso do solo (COOS2007)
- Desenho 21 – Unidades e subunidades de paisagem
- Desenho 22 - Qualidade visual da paisagem
- Desenho 23 - Absorção visual da paisagem
- Desenho 24 - Sensibilidade visual da paisagem
- Desenho 25A - Carta de Bacias Visuais
- Desenho 25B - Carta de Bacias Visuais - Canal
- Desenho 25C - Carta de Bacias Visuais - Zonas de deposição
- Desenho 26 - Carta de Utilização piscatória do Estuário do Sado
- Desenho 27 - Salgado do Sado
- Desenho 28 - Extrato da Planta Síntese do POOC Sintra-Sado
- Desenho 29 - Extrato da Planta de Condicionantes do POOC Sintra-Sado
- Desenho 30 - Extrato da Planta de Ordenamento do POOC Sado-Sines
- Desenho 31 - Extrato da Planta de Condicionantes do POOC Sado-Sines
- Desenho 32 - Extrato da Planta Síntese do POPNA
- Desenho 33 - Extrato da Planta de Condicionantes do POPNA
- Desenho 34 - Extrato da Planta Síntese do PORNES
- Desenho 35- Extrato da Planta de Ordenamento/Usos do solo do PDM do Concelho de Setúbal
- Desenho 36 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM do Concelho de Setúbal
- Desenho 37 - Extrato da Planta de Condicionantes (REN) do Concelho de Setúbal
- Desenho 38 - Monitorização das águas superficiais e do ruído. Localização dos pontos de amostragem



1. INTRODUÇÃO

1.1. Identificação do projeto e do enquadramento legal do EIA

O presente documento constitui o Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal.

Este projeto visa adaptar o acesso marítimo aos terminais do Porto de Setúbal à evolução da procura de tráfego contentorizado esperada no *hinterland*, tendo em conta a evolução qualitativa e quantitativa dos navios utilizados nos diversos tráfegos marítimos e das novas exigências em termos de segurança. O projeto prevê, assim, a melhoria dos acessos marítimos aos terminais portuários, contemplando um conjunto de dragagens que oferecerá **possibilidade de acesso, numa 1ª fase, aos navios do tráfego Short - Sea/Panamax de tipo Under-Panamax de 3000-4000 TEU até 12m de calado, e numa 2ª fase do tipo Panamax de 4.000-6.000 TEU com calados até 13m.**

O projeto desenvolve-se no concelho de Setúbal, nas freguesias de São Sebastião e União das Freguesias de Setúbal (São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça), distrito de Setúbal.

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) foi desenvolvido nos termos do quadro legal aplicável, constituído pelo Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 47/2014, de 24 de março. Este diploma estabelece o regime jurídico da AIA dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente.

O presente documento (Volume I – Relatório Síntese) está estruturado de forma a cumprir as boas práticas e normas no domínio da elaboração de estudos de impacte ambiental, em particular o referido no artigo 13º e Anexo V do Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, que determinam o conteúdo do EIA. Foram ainda tidas em consideração as orientações constantes do Guia para a Atuação das Entidades Acreditadas – EA.G.02.01.00 - janeiro 2013, da APA, incluindo o presente Relatório todos os elementos aí referidos.

No que se refere ao enquadramento do projeto no quadro legal de AIA, o Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal encontra-se sujeito a procedimento de AIA, ao abrigo da alínea n) do nº 10 do Anexo II do Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, nomeadamente por envolver uma dragagem de aprofundamento do canal de acesso ao Porto, com um volume de material dragado superior a 100.000m³.

1.2. Identificação da fase em que se encontra o projeto, do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização

O Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal encontra-se em fase de projeto de execução.

O proponente é a APSS- Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A..

A entidade licenciadora ou competente para a autorização é a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), a quem caberá também a condução do processo de AIA relativo ao presente projeto, sendo, então a Autoridade de AIA.



1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA

A elaboração do EIA esteve a cargo da PROMAN – Centro de Estudos e Projetos, S.A., sob a coordenação da Eng^a Paula Mendes, pertencente ao quadro técnico da empresa.

A elaboração do EIA decorreu entre os meses de setembro de 2005 e julho de 2016.

A composição da equipa técnica afeta à realização do estudo, bem como a formação de cada um dos seus elementos e respetivas funções e responsabilidades, são indicadas no quadro seguinte.

Quadro 1.1 - Constituição da equipa técnica

Elemento da equipa	Formação	Funções/responsabilidades
Paula Mendes	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Coordenação geral do Estudo; Clima; Recursos hídricos superficiais e subterrâneos; Qualidade dos sedimentos; Uso do solo.
Ricardo Carvalho	Licenciado em Engenharia Civil, Ramo de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais.	Hidrodinâmica e Regime Sedimentar
Diogo Fonseca	Licenciado em Engenharia Civil, Ramo de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais	Descrição do projeto e suas alternativas. Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.
Walter Fernandes	Licenciado em Engenharia Civil. Estudos Avançados de Mecânica de Solos (Mestrado-Parte escolar)	Geologia, Geotecnia e Hidrogeologia
Miguel Couchinho	Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais - variante Recursos Marinhos; Frequência do Mestrado em Ecologia Marinha.	Valores ecológicos e Conservação da natureza
Manuel dos Santos	Licenciado em Biologia- Recursos faunísticos e Ambiente; Doutoramento em Ecologia e Biosistemática.	Valores ecológicos e Conservação da Natureza
Emanuel Gonçalves	Licenciado em Biologia- Recursos faunísticos e Ambiente; Doutoramento em Ecologia e Biosistemática	Valores ecológicos e Conservação da Natureza
Cristina Santos	Licenciada em Engenharia do Ambiente	Qualidade do ar; Socio-economia e rede viária; Ordenamento e condicionantes; Resíduos.
Rui Ferreira	Licenciatura em Engenharia Mecânica, Mestrado em Acústica	Ambiente sonoro
Pedro Ventura	Licenciado em História, variante Arqueologia	Património Arqueológico



1.4. Período de Elaboração do EIA

O presente Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado no período compreendido entre setembro de 2015 e julho de 2016.

1.5. Referências a eventuais antecedentes do EIA

O Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal não foi objeto de Proposta de Definição de Âmbito (PDA). Os antecedentes do projeto e do EIA considerados relevantes são abordados no Capítulo 2- Antecedentes.

1.6. Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

Conforme já referido, o EIA do Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal foi elaborado seguindo a metodologia geral recomendada pela legislação vigente em matéria de AIA, nomeadamente o Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado pelo Decreto- Lei nº 47/2014, de 24 de março) e por guias metodológicos específicos sobre esta matéria, nomeadamente o referido no ponto 1.1.

As metodologias específicas utilizadas para o estudo de cada um dos descritores são descritas nas secções correspondentes a cada um deles.

O EIA compreende quatro volumes, com a seguinte organização:

- Volume I – Relatório Síntese (estruturado em dois tomos);
- Volume II – Anexos;
- Volume III – Desenhos;
- Volume IV – Resumo Não Técnico.

Seguindo as boas práticas e as normas aplicáveis, o Volume I- Relatório Síntese, correspondente ao presente documento, encontra-se estruturado nos seguintes capítulos:

- ✓ Introdução (Capítulo 1);
- ✓ Antecedentes (Capítulo 2);
- ✓ Objetivos e justificação do projeto (Capítulo 3);
- ✓ Descrição do Projeto (Capítulo 4);
- ✓ Caracterização do ambiente afetado pelo projeto (Capítulo 5);
- ✓ Avaliação de impactes ambientais (Capítulo 6);
- ✓ Medidas de mitigação e de compensação de impactes (Capítulo 7);
- ✓ Monitorização (Capítulo 8);
- ✓ Avaliação global do projeto (Capítulo 9);
- ✓ Lacunas técnicas ou de conhecimento (Capítulo 10);
- ✓ Conclusões (Capítulo 11).

Conforme referido, o Volume I está estruturado em dois Tomos. Os capítulos 1, 2, 3, 4 e 5 são apresentados no Tomo 1, e os capítulos 6, 7, 8, 9, 10 e 11 no Tomo 2.



No âmbito da elaboração do EIA, foram desenvolvidas as seguintes atividades principais:

- Análise do projeto, da sua área de implementação e seleção dos descritores relevantes;
- Análise, recolha e tratamento de informação disponível (elementos bibliográficos e cartográficos);
- Identificação e análise da legislação aplicável;
- Visitas e trabalhos de campo, para complemento da informação recolhida;
- Reuniões de trabalho com entidades públicas e privadas relevantes;
- Interpretação, análise, cruzamento e síntese dos dados e informações obtidos;
- Caracterização do projeto (justificação e descrição);
- Caracterização do ambiente afetado pelo projeto;
- Identificação e avaliação de impactes ambientais;
- Identificação de medidas de minimização/compensação e dos planos de monitorização necessários;
- Avaliação global, síntese e conclusões.

Em particular, destaca-se que foi investigada a interferência do projeto com áreas sensíveis, ou áreas protegidas localizadas na sua envolvente, e procedeu-se à identificação e análise dos instrumentos de gestão territorial aplicáveis ao projeto em causa e em vigor na área de estudo, bem como as servidões administrativas e restrições de utilidade pública existentes.

Atendendo às características do projeto e da respetiva área de implantação, foram selecionados para estudo os descritores ambientais suscetíveis de serem afetados pelas intervenções inerentes ao mesmo, concretamente os seguintes:

- ✓ Clima
- ✓ Geologia, geomorfologia e geotecnia;
- ✓ Solos e usos do solo;
- ✓ Hidromorfologia, Hidrodinâmica e Regime sedimentar;
- ✓ Recursos hídricos superficiais;
- ✓ Recursos hídricos subterrâneos;
- ✓ Qualidade dos sedimentos;
- ✓ Qualidade ao ar;
- ✓ Resíduos e gestão de resíduos;
- ✓ Ambiente sonoro;
- ✓ Valores ecológicos e conservação da natureza;
- ✓ Paisagem;
- ✓ Socio-economia. Usos e atividades do estuário;
- ✓ Património arqueológico;
- ✓ Ordenamento e Condicionantes;
- ✓ Acessibilidades Terrestres.



No âmbito da elaboração do presente estudo, foram consultados vários organismos e entidades públicas e privadas com o objetivo de obter informações em domínios específicos sob sua alçada, e consideradas relevantes no contexto em análise. Elencam-se, a título indicativo, as seguintes:

- ✓ Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. – APA;
- ✓ Câmara Municipal de Setúbal;
- ✓ Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES);
- ✓ Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
- ✓ Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT);
- ✓ Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos – DGRM;
- ✓ Direção-Geral do Património Cultural – DGPC;
- ✓ Infraestruturas de Portugal;
- ✓ Instituto Nacional de Estatística - INE;
- ✓ Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. – ICNF;

Salienta-se que, ao longo do desenvolvimento do Projeto e do EIA, a APSS promoveu consultas a diversas entidades oficiais com competências nas matérias em causa, nomeadamente a APA, numa reunião realizada onde estiverem presentes representantes do Grupo do Litoral e o Secretário do Estado do Ambiente, à data, o ICNF, o LNEG e a DGRM. No âmbito dessas consultas, foram realizadas reuniões onde foram apresentadas, justificadas e analisadas as soluções de projeto em estudo, nomeadamente no que se refere aos destinos finais do material dragado, e efetuados os ajustamentos necessários, tendo em conta as opiniões manifestadas por essas mesmas entidades.

Apresenta-se, no Anexo 11, o parecer do LNEG emitido no contexto do processo de consultas a entidades oficiais, promovido pela APSS.

Especificamente no que se refere à DGRM, a APSS enviou a esta entidade um ofício, datado de 03-05-2016, com informação relativa aos locais de imersão de sedimentos dragados, tendo como objetivo a elaboração do Plano de Situação, no âmbito do Plano de Ordenamento e Gestão do Espaço Marítimo.

Também no Anexo 11 é apresentada cópia do ofício enviado à DGRM.



2. ANTECEDENTES

2.1. Descrição dos antecedentes do EIA

O projeto em análise integra o Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014-2020 (PETI3+), plano este que foi sujeito a Avaliação Ambiental Estratégica (LNEC, 2015). Apresentam-se seguidamente as principais conclusões e recomendações dessa avaliação, focalizadas, o mais possível, no projeto em análise.

No Relatório Ambiental- versão final, é referido o seguinte, relativamente ao enquadramento do Projeto no Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo – PROTA:

*“No setor marítimo-portuário: os projetos do Porto de Sines (Terminal XXI + proteção marítima) são inteiramente convergentes com o Eixo 1 e com o Eixo 3 das opções estratégicas de base territorial e irão contribuir diretamente para concretizar o modelo territorial do PROTA. **Os projetos do Porto de Setúbal, inscritos no corredor da fachada atlântica, embora situados fora da região, deverão igualmente ter efeitos marginais positivos;***”

Em relação ao enquadramento na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENACC), é referido o seguinte:

“O setor dos transportes apresenta riscos e vulnerabilidades às alterações climáticas. Estas vulnerabilidades traduzem-se em riscos de danos nas infraestruturas devidos a eventos meteorológicos extremos e à subida do nível médio do mar (e.g. acessos rodoviários afetados, terminais portuários destruídos), riscos relacionados com as plataformas logísticas e, conseqüentemente, riscos económicos e sociais. Entre as vulnerabilidades relacionadas com o setor dos transportes identificadas em Portugal destacam-se as seguintes:

- *A utilização primordial da via rodoviária nas acessibilidades, que constitui uma vulnerabilidade do ponto de vista do transporte de mercadorias face à maior resiliência da ferrovia;*
- *O escoamento dos produtos, que pode ficar afetado pelas questões relacionadas com a acessibilidade a infraestruturas portuárias.*

*A garantia de segurança dos portos oceânicos (Sines, Setúbal, Lisboa, Figueira da Foz, Aveiro, Viana do Castelo e Leixões), a importância de existir uma alternativa ao transporte rodoviário de mercadorias e a resiliência dos sistemas estratégicos, vitais ou sensíveis (e.g. transportes, distribuição alimentar de primeira necessidade, emergência) são fundamentais na adaptação às alterações climáticas. Torna-se, assim, essencial que os riscos e vulnerabilidades associados às alterações climáticas sejam considerados nos planos de desenvolvimento e investimento. As prioridades de investimento previstas no PETI3+ para o horizonte 2014-2020 traduzem-se num conjunto de projetos prioritários em que predomina o investimento nos setores marítimo-portuário (25% do investimento total) e ferroviário (43% do investimento total). **Assim, o PETI 3+, ao fomentar uma melhoria da repartição modal no transporte de mercadorias, contribui positivamente para diminuir a vulnerabilidade identificada pelo Grupo de Trabalho da ENACC dos setores da Energia e Indústria relativamente à necessidade de existirem alternativas à via rodoviária no transporte de mercadorias.***”

No que se refere às recomendações emanadas da AAE, destacam-se as seguintes:

*“Para os **recursos solo e água**, privilegiar:*

....

*- **A preservação e a valorização, assegurando que as intervenções técnicas são corretas e apropriadas, tendo em vista maximizar a permeabilidade do solo, prevenir a erosão e os movimentos de massa e evitar a contaminação do solo e das águas por poluentes.***



Relativamente à **Conservação da Natureza**, além das medidas referidas para os recursos solo e água, **garantir a preservação dos valores naturais e das áreas importantes para a conservação das populações de fauna e flora (zonas de reprodução, abrigos, colónias, zonas de alimentação, zonas de dispersão), concentrar as intervenções no espaço e no tempo, limitar múltiplas intervenções no mesmo local e evitar as intervenções nos períodos críticos para a fauna e a flora (designadamente os períodos de nidificação e acasalamento e de migração).**

- Garantir a manutenção de corredores ecológicos e assegurar a articulação dos projetos com a conservação das áreas protegidas e classificadas, nomeadamente da Rede Natura 2000 e da Rede Nacional de Áreas Protegidas, de forma a manter a integridade destas áreas e a conectividade entre elas. Em particular, para os projetos ainda em fase de desenvolvimento deverão ser avaliadas alternativas de traçado, sempre que se observem potenciais conflitos.

Para todos os projetos deverão ser adotadas soluções que minimizem os impactes ambientais negativos sobre estas áreas, evitando a afetação de habitats naturais e de espécies de fauna e flora, incluindo as abrangidas pelas Diretivas Aves e Habitats (transpostas pelo Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro) e populações de espécies com estatuto de proteção desfavorável.

- **Assegurar a proteção e salvaguarda dos recursos marinhos e adotar medidas de minimização de potenciais impactes negativos sobre estes recursos, no sentido de assegurar o bom estado ambiental do meio marinho. Em particular, as obras a realizar nos portos e infraestruturas conexas que possam interferir com o funcionamento e a instalação de estabelecimentos aquícolas, nomeadamente os estabelecimentos aquícolas localizados no Porto de Sines e os estabelecimentos aquícolas localizados na região algarvia em mar aberto, devem ser objeto de análise específica visando eliminar ou minimizar e compensar os efeitos sobre aqueles estabelecimentos aquícolas, de acordo com informação da DGRM.**

...

- **Considerar as questões ambientais para o setor marítimo-portuário, alinhadas com a política europeia de portos, dando especial atenção à análise nesta perspetiva dos projetos localizados em áreas de maior densidade populacional e que envolvam maiores riscos para o desempenho ambiental dos portos.**

- **Reduzir o aumento das emissões de GEE e de poluentes atmosféricos decorrentes do incremento previsto de operações portuárias, através de medidas como as seguintes:**

- **Dotar as instalações portuárias de infraestruturas para alimentação de energia, evitando que os sistemas de geração de energia próprios dos navios continuem em funcionamento quando estes estão atracados;**
- **Alimentar com energia elétrica ou com combustíveis alternativos os pórticos de carga e descarga dos navios;**
- **Realizar a movimentação de contentores nos portos e as operações de carga e descarga dos veículos de transporte ferroviário e rodoviário, com recurso a veículos elétricos ou com combustíveis alternativos;**
- **Assegurar o cumprimento dos quadros orientadores e legais em vigor para o ruído, assim como para as vibrações no que respeita aos projetos de infraestruturas ferroviárias e/ou naqueles onde se preveja a circulação de tráfego rodoviário muito pesado, como é caso das vias de acesso a terminais portuários nos quais haja transporte de contentores, assim como providenciar que, na medida do possível, sejam seguidas as linhas estratégicas em matéria de exposição ao ruído propostas a nível europeu;**

...



Para a paisagem assegurar:

- *o alinhamento com os objetivos de qualidade de paisagem estabelecidos nos âmbitos nacional, regional e local, de forma a que as infraestruturas a realizar contribuam positivamente para a salvaguarda e valorização da paisagem das áreas territoriais em que se inserem;*
- *a integração, de forma a prevenir efeitos negativos da implantação das infraestruturas sobre a paisagem e o funcionamento das áreas territoriais em que se inserem, nomeadamente no que respeita à fragmentação territorial, e assegurar a sustentabilidade, nomeadamente ambiental, das soluções técnicas que vierem a ser adotadas;*

....”

2.2. Descrição dos antecedentes do projeto

O desenvolvimento do Porto de Setúbal tem sido concretizado de forma gradual, baseado, em diversas etapas cruciais, em projetos obrigatoriamente sujeitos a AIA.

Neste ponto, pretende-se fazer uma retrospectiva desse processo, enquadrando, assim, o projeto em análise no contexto dos respetivos antecedentes.

Em 1994/1995, a APSS elaborou o projeto das Dragagens do Canal da Barra, Canal Norte e Bacia de Rotação (1ª fase), no Porto de Setúbal, o qual foi sujeito a AIA.

Este projeto destinou-se a melhorar a acessibilidade marítima ao Terminal de Contentores, o qual tinha sido, dois anos antes, sujeito a obras de ampliação. Os fundos existentes à data em vários locais dos canais de acesso (entre -7,00mZH e -9,5mZH) condicionavam, de forma significativa, a normal exploração do Terminal de Contentores, já que este tinha sido dimensionado para receber navios-porta contentores até 1000 TEU e tinha uma bacia de acostagem a -10,50mZH.

Desta forma, tornava-se imperioso proceder à dragagem dos Canais da Barra e Norte e da Bacia de Rotação, a fim de garantir as condições de acessibilidade marítima ao Terminal de Contentores que permitissem a sua plena utilização e adequada exploração.

Este projeto foi implementado, tendo em conta os seguintes parâmetros:

- Cota de fundo no Canal da Barra: -12mZH;
- Cota de fundo no Canal Norte e Bacia de Rotação: -11mZH;
- Largura de rasto do canal: 180m (adicionados das sobrelarguras em zonas de curva e bacia de rotação).

Estas características do canal de acesso e bacia de rotação eram compatíveis com o navio de projeto, com as seguintes características:

- Capacidade: 1000 TEU;
- Comprimento: 200m;
- Boca: 26m;
- Calado: 10m.

A deposição de dragados, prevista no projeto e concretizada na empreitada, foi a zona entre o Terminal de Contentores e o Terminal da Ford/VW (Terminal Ro-Ro), onde, numa fase posterior, foi construído o Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal.

Dado que esse local não tinha capacidade para absorver todo o material dragado, foi efetuada, nessa altura, a deposição numa zona situada entre a praia de Albarquel e a praia da Comenda, envolvendo um volume de cerca de 800 000m³ e um acréscimo de área seca de cerca de 50 000m².



Entre 1996 e 1999, decorreu o processo da construção do Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal do Porto de Setúbal.

Este projeto, que inicialmente incluía a componente de dragagem dos canais de acesso (Canal da Barra e Canal Norte) e da Bacia de Rotação para cotas de -14,5mZH e -14mZH, acabou por ser concretizado somente na valência terrestre, ou seja, de ampliação do cais, resultando na sua configuração atual (Terminal Multiusos Zonas 1 e 2), não se tendo levado a cabo o aprofundamento necessário.

O objetivo do projeto era dotar o Porto de Setúbal de uma extensão de cais acostável que permitisse fazer face ao aumento previsto de tráfego de contentores, cujas estimativas de crescimento apontavam para valores de 50 000 TEU em 1998, 150 000 TEU em 2000 e 245 000 TEU em 2005, mantendo-se este valor estável até ao ano 2015. Dadas as limitações em termos das cotas de fundo do canal de acesso e bacia de rotação, o tipo de navios-contentores a que se destina o Terminal ficou limitado aos 1000 TEU.

Este projeto foi sujeito a AIA, tendo a Comissão de Avaliação, no seu parecer, estabelecido um conjunto de condicionantes, assinalando-se aqui a seguinte:

“Não deverão ser alteradas as cotas do Canal da Barra e do Canal Norte.

.....

Se por motivos imprevistos e de caracter excepcional, houver lugar a dragagens adicionais às previstas no EIA que visem o aprofundamento das cotas do canal da Barra e do Canal Norte ou da cota de serviço do Terminal de Contentores, a CA considera que as mesmas deverão ser sujeitas a um processo de AIA que inclua ainda as áreas de depósito.”

Face ao exposto, o presente Projeto visa, assim, concretizar o previsto no projeto de construção do Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal, na componente de aprofundamento das cotas de serviço dos canais e bacia de rotação, com as devidas adaptações ao quadro atual, nomeadamente no que se refere às características atuais e futuras dos navios e critérios de navegabilidade e segurança marítima, tirando, assim, pleno partido das infraestruturas e equipamentos terrestres já existentes.



3. OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1. Descrição dos objetivos e necessidade do projeto

3.1.1 Âmbito e Enquadramento do Projeto

O Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal enquadra-se na visão estratégica definida pela Administração Portuária para os Portos de Setúbal e Sesimbra, a qual assenta num conjunto de princípios e objetivos, designadamente:

"Visão global

- ❑ *Tornar os Portos de Setúbal e Sesimbra importantes centros de atividades económicas e emprego nas suas diversas valências portuária, logística, pesca, marítimo-turística, náutica e indústria naval;*
- ❑ *Compatibilizados em grande harmonia e de forma sustentável com a existência de importantes áreas ambientais e com a riqueza natural de fauna e flora do estuário do Sado, bem como com as zonas urbanas ribeirinhas de fruição do rio pelas populações."*

Especificamente para o Porto de Setúbal, é estabelecida a visão comercial, assente em:

"Porto de Setúbal - Visão comercial

- ❑ *Tornar Setúbal a solução portuária Short-Sea e panamax de excelência da grande região de Lisboa mais competitiva para as cadeias logísticas de elevado valor com a Europa, o Mediterrâneo e a África Ocidental;*
- ❑ *Incrementar a importância como porta atlântica principal de exportação industrial pesada da região de Lisboa;*
- ❑ *Criar um Hub roll-on roll-off intercontinental atlântico, com hinterland até Madrid."*

No seguimento das orientações definidas no âmbito do Plano Estratégico dos Portos de Setúbal e Sesimbra para o triénio 2013-2015, destacam-se as grandes linhas de ação no que respeita ao desenvolvimento do Porto de Setúbal:

"1. Criar um Pólo logístico portuário Short-Sea e Panamax na região;

2. Criar um Hub Roll-on Roll-off de cross trade intercontinental Atlântico;

3. Melhorar os acessos marítimos e ferroviários;

4. Reforçar a ligação cidade-rio através do desenvolvimento da náutica de recreio e marítimo-turística;

5. Reflorescer a aquacultura e a pesca."

Os princípios de gestão da Administração Portuária assentam num conjunto de compromissos e valores, em particular os seguintes:

a) Aumentar a competitividade do Porto de Setúbal e dos seus clientes

- ❑ *Assegurar as condições de acesso aos terminais portuários;*
- ❑ *Prosseguir com os projetos de desenvolvimento dos Portos;*
- ❑ *Prosseguir uma política comercial conjunta e focada no cliente;*
- ❑ *Assegurar a prestação do serviço público e verificar o cumprimento das obrigações de garantia da prestação do mesmo.*

b) Monitorizar o desempenho ambiental e a segurança

- ❑ *Monitorizar a atividade portuária e os impactes por ela gerados;*
- ❑ *Monitorizar os efeitos no ambiente da execução das dragagens;*

- *Progridir no desenvolvimento sustentável;*
- *Garantir a segurança da navegação e proteção de bens e pessoas na área portuária.*

O projeto tem ainda enquadramento nos seguintes instrumentos estratégicos de referência:

→ **Orientações Estratégicas de âmbito internacional**

O projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal está integrado no Estudo sobre o Corredor Atlântico - um dos nove corredores principais das Redes Transeuropeias de Transportes (TEN-T) - e define o conjunto dos projetos prioritários em termos de infraestruturas de transporte a desenvolver até 2020.

A implementação, à escala europeia, da Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T) é objetivo da nova política europeia de infraestruturas de transportes, de forma a garantir a ligação de cada um dos 28 Estados Membros entre si, aos países vizinhos da União e ao resto do mundo, promovendo o crescimento e a competitividade. A rede principal da RTE-T encontra-se dividida em 9 corredores, complementada pela rede global que promove a capilaridade da RTE-T ao nível nacional e regional. O objetivo de longo prazo, com a total implementação da RTE-T, é assumir-se como um dos pilares do mercado único europeu e da integração europeia. Portugal encontra-se inserido no Corredor do Atlântico da RTE-T, que liga os Portos de Sines, Lisboa e Porto a Espanha, França e Alemanha.

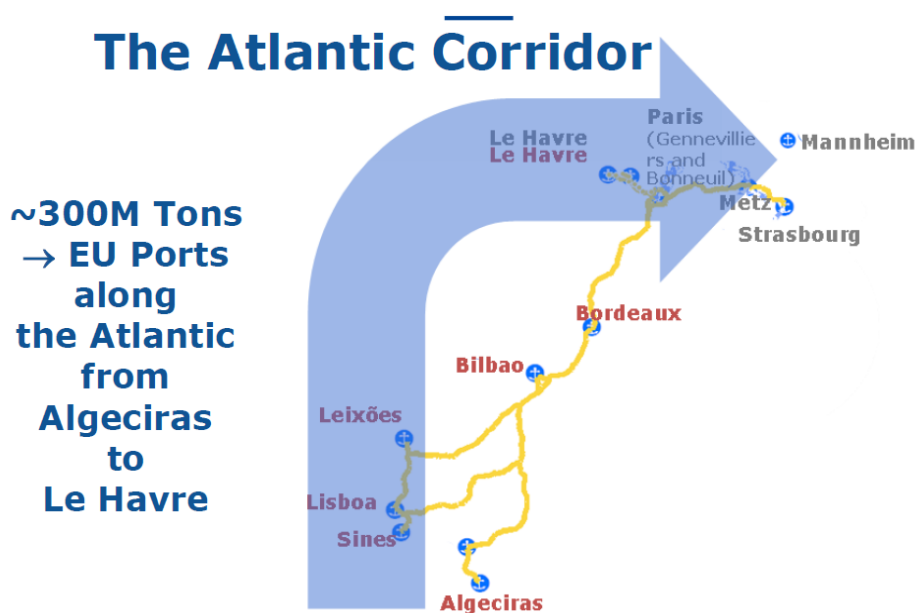


Figura 3.1 - Corredor Atlântico da RET-T
Fonte: 3rd Forum of the Atlantic Core Network Corridor

Os objetivos globais a atingir são:

- Contribuir para uma logística e integração modal eficientes, explorando a sua dimensão multimodal a fim de promover uma transferência do tráfego do transporte aéreo e terrestre para o transporte marítimo e ferroviário;
- **Tirar partido, em pleno, e reforçar a sua dimensão marítima;**
- Identificar as ligações em falta e as lacunas, em termos de interoperabilidade;
- Favorecer a implantação de MoS e *Short Sea Shipping* ao longo da costa Atlântica.



No território nacional, o corredor Atlântico da RTE-T coincide, na sua generalidade, com os corredores principais estabelecidos no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território- PNPOT, a saber:

- Corredor da fachada Atlântica entre Sines - Lisboa - Aveiro - Porto/Leixões;
- Corredor internacional norte entre Aveiro - Vilar Formoso;
- Corredor internacional sul entre Sines/Setúbal/Lisboa - Caia.

Reforça-se ainda que o projeto tem enquadramento pleno na Política Marítima Europeia e na estratégia de “Blue Economy”, na qual a atividade marítimo-portuária é peça chave. Essa política foi transposta, a nível nacional, para a Estratégia Nacional para o Mar, a qual será referida seguidamente e, com mais detalhe, no ponto 5.17.2.

→ **Orientações Estratégicas de âmbito nacional**

Estratégia Nacional para o Mar

O instrumento político e estratégico que enquadra o desenvolvimento das atividades relacionadas com o mar é a Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020 (ENM 2013-2020) apresenta um novo modelo de desenvolvimento do oceano e das zonas costeiras que permitirá a Portugal responder aos desafios colocados para a promoção, crescimento e competitividade da economia do mar. A atividade portuária assume-se como uma componente estruturante dessa estratégia, com expectativas de crescimento, a nível mundial e local, relevantes.

Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI 3+)

O Projeto de Melhoria das Acessibilidades marítimas ao Porto de Setúbal foi contemplado no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI 3+), para o horizonte 2014-2020.

O PETI 3+ propõe um conjunto de objetivos estratégicos para o período 2014-2020, caracterizados precisamente por um equilíbrio entre um esforço de promoção de crescimento, um esforço reformista e de promoção da sustentabilidade do sistema de transportes e um esforço de coesão social e territorial.

Relacionando o PET 3+ com o Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal, destacam-se os seguintes objetivos estratégicos:

→ Contribuir para o crescimento económico, apoiando as empresas portuguesas e a criação de emprego:

- Reduzir os custos de contexto que incidem sobre as exportações portuguesas por via do aumento da competitividade e eficiência do sector dos transportes;
- Promover a maior integração de Portugal no espaço económico europeu, designadamente através do gradual desenvolvimento da RTE-T;
- Alavancar as vantagens competitivas de Portugal decorrentes do seu posicionamento geoestratégico, na interceção de grandes corredores internacionais marítimos e aéreos.

→ Promover a coesão social e territorial, assegurando a mobilidade e acessibilidade de pessoas e bens, em todo o país, com os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar a mobilidade e acessibilidade de pessoas e bens em todo o território nacional, de forma eficiente e adequada às necessidades;
- Implementar o princípio da equidade de oportunidades no acesso ao sistema de transportes, promovendo a coesão social e territorial.



Como prioridades de intervenção para os projetos de investimento a concretizar no horizonte 2020 consideradas no PETI 3+, destacam-se as seguintes:

→ Promoção da competitividade e eficiência da economia e do sistema de transportes

1) Projetos que contribuam para o aumento da eficiência, através:

- i) Da resolução dos principais constrangimentos da rede, em especial no que concerne aos corredores principais do PNPOT e corredores internacionais da RTE-T;
- ii) Do aumento da sustentabilidade operacional do sistema de transportes por via da redução dos custos de operação e manutenção e/ou maximização do grau de cobertura dos custos de operação e manutenção.

2) Projetos que contribuam para o aumento da competitividade da economia, através da captação e aumento do potencial de tráfego:

- i) De mercadorias;
- ii) De passageiros. Projetos que contribuam para o aumento da competitividade da economia, através da captação e aumento do potencial de tráfego, de mercadorias e de passageiros.

→ Fomento da intermodalidade entre modos e redes de transportes

1) Projetos de ligação aos principais polos de tráfego, nomeadamente de mercadorias (Portos, plataformas logísticas/terminais multimodais e parques/unidades industriais).

→ Enquadramento na política de transportes:

1) Projetos inseridos nas políticas públicas de transporte de âmbito nacional,

2) Projetos inseridos nas políticas de transporte de âmbito europeu, designadamente:

- i) Projetos que se integrem no desenvolvimento da rede principal da RTE-T;
- ii) Projetos que se integrem no desenvolvimento da rede global da RTE-T.

O Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal insere-se no eixo de desenvolvimento prioritário **Corredor Fachada Atlântica**. Este tem como objetivo a consolidação de um corredor vertical atlântico integrado multimodal que reúne vários modos de transporte em articulação entre si. O corredor da fachada atlântica liga a Galiza, o arco metropolitano do Porto, o sistema metropolitano do centro litoral, o arco metropolitano de Lisboa ao arco metropolitano do Algarve, incluindo os principais Portos, aeroportos e plataformas logísticas do continente e assenta, nomeadamente, nas seguintes intervenções:

- Desenvolvimento dos Portos integrantes da RTE-T principal de Leixões, Lisboa e Sines e Via Navegável do Douro.
- **Desenvolvimento dos Portos integrantes da RTE-T global de Aveiro e Setúbal e Porto da Figueira da Foz;**

Dentro do setor Marítimo-portuário, surge, como um dos projetos prioritários da RTE-T-global, a Melhoria das acessibilidades marítimas ao Porto de Setúbal - barra e canais Norte e Sul - e otimização de fundos/calado junto aos cais.

Grupo de Trabalho- Infraestruturas de Alto Valor Acrescentado (GT-IEVAS)

O Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal foi considerado uma das intervenções prioritárias e estruturantes a nível nacional, no âmbito do Grupo de Trabalho sobre Infraestruturas de Alto Valor Acrescentado (GT-IEVAS), posicionando-se entre os primeiros dez



investimentos nacionais de transportes que foram contemplados no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI 3+), para o horizonte 2014-2020.

O Grupo de Trabalho sobre Infraestruturas de Alto Valor Acrescentado foi constituído por despacho do Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, e teve como missão a elaboração de um Relatório que consubstanciasse os seguintes objetivos:

- Priorização dos investimentos;
- Eliminação de constrangimentos na rede de infraestruturas de transportes;
- Apresentação de propostas de natureza não infraestrutural que eliminem bloqueios e constrangimentos existentes no setor dos transportes.

No âmbito desse trabalho, foi efetuada uma caracterização e diagnóstico do sistema de transportes, para cada um dos setores (ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário). Especificamente para o setor marítimo-portuário, são identificados os seguintes constrangimentos:

- **Condições de acesso/receção de navios;**
- Limitações de capacidade;
- Ligação inexistente ou insuficiente à linha férrea e plataformas logísticas;
- Vida útil/obsolescência técnica de equipamento portuário;
- Ligação inexistente ou insuficiente (elevado congestionamento) à rodovia.

Os três primeiros constrangimentos são classificados pelo GT-IEVAS como de prioridade máxima.

O Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal consta da lista de 33 projetos, no âmbito do setor marítimo-portuário, que foram sujeitos à análise de priorização.

A análise foi efetuada numa ótica setorial e consolidada, sendo que esta última envolveu as seguintes etapas:

- **Projetos mutuamente exclusivos:** identificação de projetos mutuamente exclusivos;
- **Priorização consolidada:** identificação de projetos de infraestruturas de transportes prioritários a nível nacional (*Tier 1 e Tier 2*);
- **Corredores prioritários/estratégicos:** identificação de corredores inter/multimodais prioritários/estratégicos.

O projeto em apreço foi considerado de prioridade 1, e para um grupo que comporta 15 projetos de diferentes setores (11 marítimo-portuários, 2 ferroviários, 1 rodoviário e 1 aeroportuário), posicionou-se em quarto lugar, na geral, e em terceiro lugar, se forem somente considerados os projetos de âmbito portuário, ultrapassado apenas pelos projetos respeitantes a Leixões (Ampliação do Terminal de Contentores sul) e a Sines (Expansão do Terminal de Contentores XXI).

Face à análise de priorização consolidada efetuada no âmbito desse trabalho, procedeu-se à identificação e descrição de corredores estratégicos aglutinadores de projetos. Esses corredores foram definidos em função dos projetos prioritários, tendo resultado na proposta de **consolidação de um corredor atlântico integrado multimodal** que inclui, entre outros aspetos, o investimento nos Portos de Aveiro, Figueira da Foz, **Setúbal** e Sines, bem como intervenções na via navegável do Douro.

Face ao exposto, conclui-se que o desenvolvimento do Projeto se enquadra na linha estratégica para o desenvolvimento do Porto de Setúbal, tendo suporte em instrumentos estratégicos setoriais, nacionais e internacionais, e tem como objetivo geral captar novas áreas de mercado que dependem da garantia da capacidade de receção de navios *Panamax* no Porto de Setúbal, nos terminais com condições de movimentação deste tipo de carga.



3.1.2 **Objetivos do projeto**

O projeto visa adaptar o acesso marítimo aos terminais do Porto de Setúbal à evolução da procura de tráfego contentorizado esperada no *hinterland*, tendo em conta a evolução qualitativa e quantitativa dos navios utilizados nos diversos tráfegos marítimos e das novas exigências em termos de segurança.

O projeto prevê, então, a execução de um **programa de dragagens que oferecerá possibilidade de acesso, numa 1ª fase, aos navios do tráfego Short - Sea/Panamax de tipo Under-Panamax de 3000-4000 TEU até 12m de calado, e numa 2ª fase do tipo Panamax de 4.000-6.000 TEU com calados até 13m.**

Com o presente projeto pretende-se alcançar os seguintes resultados:

- Acompanhar o aumento da dimensão dos navios de *Short-Sea/Panamax* que escalam os Portos da Europa, Mediterrâneo e a costa ocidental/atlântica africana, por forma a manter o posicionamento da oferta neste segmento face aos Portos ibéricos concorrentes;
- Oferecer uma capacidade portuária para receber navios *Short-Sea/Panamax* competitiva na região, complementar à oferta *Deep-Sea/Post-Panamax* dos Portos Lisboa e Sines, a fim de reduzir os custos adicionais de desvio do tráfego excedente deste segmento da região para outros terminais *Short-Sea/Panamax* em Portos ibéricos que dispõem já de uma capacidade de receção de navios deste segmento, superior à do Porto de Setúbal;
- Oferecer uma solução competitiva que privilegie o transporte marítimo para o tráfego espanhol gerado na Extremadura e Andaluzia;
- Gerar valor acrescentado económico pelo desenvolvimento de novos tráfegos de transbordo;
- Garantir a competitividade do tecido empresarial, captação de novos investimentos e criação de emprego.

A tendência para o aumento da dimensão dos navios porta-contentores favorece a concentração do tráfego de longa distância em portos que dispõem já de uma capacidade de receção de navios de linha intercontinental (*Deep-Sea*), nomeadamente Lisboa, Sines, Algeciras, Valencia e Barcelona. Esta tendência contribui igualmente para a reafecção dos navios cada vez maiores sobre linhas de transporte marítimo de curta distância (*Short-Sea*).

Na ausência de uma melhoria do acesso marítimo, o mercado potencial dos terminais multiusos do Porto de Setúbal irá estagnar e limitar-se-á, essencialmente, ao tráfego local de transporte marítimo, resultando em custos adicionais de transporte em consequência do:

- Desvio potencial do tráfego *Short-Sea/Atlântico* excedente da região para outros Portos ibéricos com uma capacidade de receção de navios *Panamax* até 13m de calado;
- Aumento das distâncias de transferência modal para o transporte marítimo para os tráfegos espanhóis da Extremadura e Andaluzia provenientes ou com destino ao *hinterland* do Porto de Setúbal.

Em síntese, com o aumento do calado dos navios e a ampliação do Canal do Panamá, torna-se necessário receber navios maiores para manter a posição relativa do Porto de Setúbal, a nível ibérico e nacional. Com a execução deste projeto, concretiza-se essa possibilidade, passando o Porto a poder receber navios de linha *Short-Sea/Panamax* de 2ª e 3ª geração, do tráfego europeu e atlântico, permitindo atrair uma parte adicional do tráfego da região e captar novos tráfegos de trânsito com origem em Espanha.

Sendo o acesso marítimo um fator determinante na redução do frete marítimo, beneficiando as indústrias da região, e na escolha de um Porto pelos carregadores, designadamente os utilizadores do transporte rodoviário, este projeto constituirá um importante estímulo ao transporte marítimo e às *Autoestradas do Mar*.



3.1.3 *Justificação do Projeto*

Tendo por base o estudo realizado pela EGIS, em 2016, para a APSS “Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal”, apresenta-se de seguida um conjunto de dados relativos ao tráfego de contentores no Porto de Setúbal (atual e projeções), os quais justificam o projeto em causa.

A evolução recente do tráfego de contentores tem demonstrado que:

- O tráfego de contentores dos portos portugueses do continente, sem *transshipment*, tem crescido em média a uma taxa de 5,2% ao ano nos últimos dez anos (2005-2015), tendo atingido cerca de 1,5 milhões TEU em 2015, sendo a quota do porto de Setúbal de 7,9%, com um movimento de 121 000 TEU.
- O tráfego de contentores dos portos espanhóis do continente, sem *transshipment*, tem crescido a uma média de 2,3% ao ano nos últimos dez anos (2005-2015), com cerca de 6 milhões de TEU movimentados.

Considerando a situação com e sem projeto, foram analisados cenários de crescimento de tráfego, cada um correspondendo a hipóteses de evolução baixa, média e alta relativamente:

- À evolução da procura nacional de tráfego de contentores e à possibilidade de captação de quota de tráfego pelo porto de Setúbal no conjunto dessa procura;
- À possibilidade de captação de tráfego em trânsito espanhol e de transbordo.

Para o cenário médio, considerado o mais provável, as hipóteses de evolução do tráfego de contentores são as seguintes:

- Procura de tráfego sem transbordo dos portos portugueses do continente:
 - ✓ Cenário médio: crescimento anual de 3,0% entre 2016 e 2040
 - ✓ Cenários baixo e alto: crescimento anual de 2,0% e 4,0%
 - ✓ Quota do tráfego do porto de Setúbal:
 - Na hipótese de melhoria do acesso marítimo.
 - ✓ Cenário médio: a quota de Setúbal aumenta até 12,0%;
 - ✓ Cenários baixo e alto, a quota de tráfego aumenta até, respetivamente, 11,0% e 13,0%
 - Na hipótese de manutenção das condições atuais do acesso marítimo, a quota do Porto de Setúbal estagnaria nos 7,9%-8% nos cenários alto, médio e baixo.
- Procura de tráfego dos portos espanhóis (sem *transshipment*):
 - ✓ Cenário médio: crescimento de 1%/ano.
 - ✓ Cenários baixo e alto: crescimento anual de, respetivamente, 0% e +2,0%
 - ✓ Quota do tráfego do porto de Setúbal: Nos três cenários de tráfego, a quota de Setúbal aumenta gradualmente até 0,1% em 2020 para 0,5% em 2040.

Na hipótese de manutenção das condições atuais do acesso marítimo a quota do porto de Setúbal mantêm-se residual (0,05%) nos cenários alto, médio e baixo

- Tráfego de transbordo:
 - ✓ Quota do tráfego do porto de Setúbal: A quota de tráfego de transbordo de contentores no total do tráfego do Porto de Setúbal aumenta até atingir 5,0% em 2020, mantendo-se até 2040. Na hipótese de manutenção das condições atuais do acesso marítimo é assumido que o tráfego é nulo.

Resumo das previsões de tráfego

VARIACÃO MÉDIA ANUAL	2005-2015	2020-2040	
		SEM PROJETO	COM PROJETO
TRÁFEGO DOS PORTOS PORTUGUESES S/ TRANS.	5,2%	3%	3%
QUOTA DO PORTO DE SETÚBAL	7,9%	8%	12%
CRESC. ANUAL MÉDIO PORTO SETÚBAL	24,9%	3,2%	7,1%
TRÁFEGO DOS PORTOS ESPANHÓIS S/ TRANS.	2,3%	1%	1%
QUOTA DO PORTO DE SETÚBAL	0,05%	0,05%	0,1% A 0,5%
QUOTA DO TRANSHIP. NO PORTO DE SETÚBAL	0%	0%	5%



Estudo de Viabilidade Económica e Financeira
do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal

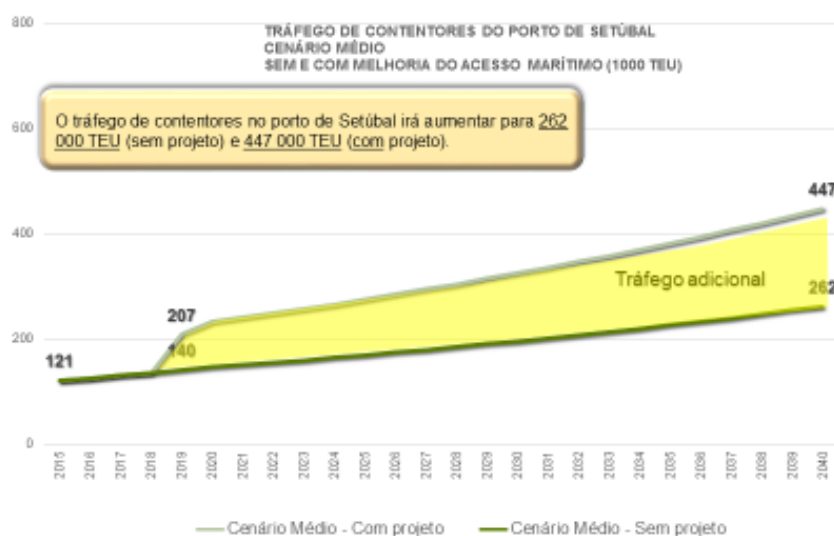
Out-2016

15

Figura 3.2 – Resumo das previsões de tráfego

Fonte: Fonte: Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal. (EGIS, 2016)

Evolução do tráfego de contentores no Porto de Setúbal com e sem projeto



Estudo de Viabilidade Económica e Financeira
do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal

Out-2016

16

Figura 3.3 - Projeções de tráfego de contentores gerado pelo projeto no Porto de Setúbal no cenário médio

Fonte: Fonte: Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal. (EGIS, 2016)

Em conclusão, para o cenário médio de crescimento do tráfego, prevê-se que:

- O tráfego de contentores no porto de Setúbal irá aumentar progressivamente de 121 mil TEU em 2015 para 262 000 TEU (sem projeto) e 447 000 TEU (com projeto) em 2040.
- O tráfego adicional gerado pela melhoria do acesso marítimo do porto de Setúbal (i.e. a diferença entre as projeções de tráfego de contentores com e sem projeto) irá aumentar progressivamente de 68 mil TEU em 2019 para 185 mil TEU em 2040, sendo repartido em 70% de tráfego nacional de contentores, 18% de tráfego espanhol e 12% de *transshipment*. Nos cenários baixo e alto, o nível de tráfego será, aproximadamente, inferior e superior em 1/3 em relação ao cenário médio.

Evolução do tráfego adicional de contentores no Porto de Setúbal

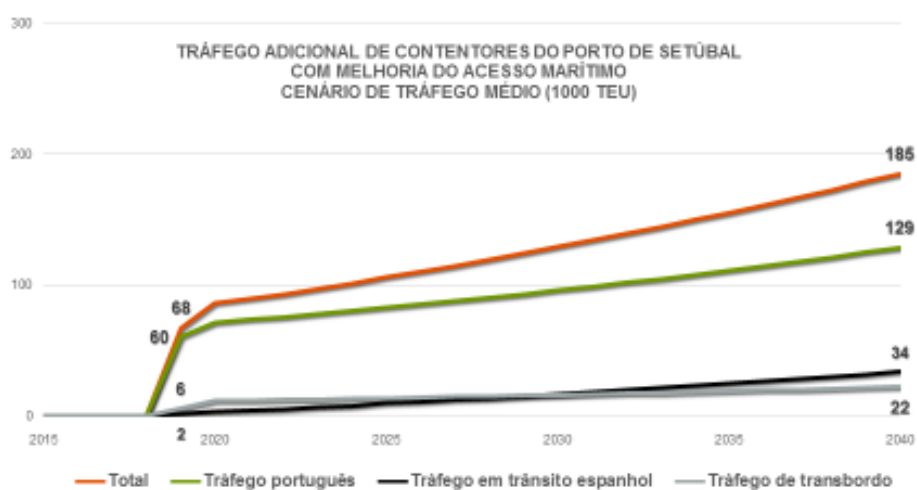


Figura 3.4 - Projeções de tráfego adicional de contentores gerado pelo projeto no Porto de Setúbal, no cenário médio

Fonte: Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal. (EGIS, 2016)

Por conseguinte, tendo em consideração as projeções de tráfego de contentores com e sem projeto e a capacidade média de TEU por escala, foi estimada a evolução do número de escalas ao longo do horizonte do projeto. A capacidade média de TEU por escala foi estimada em 443 TEU/navio (sem projeto) e 920 TEU/navio (com projeto), tendo sido definida em função do calado do navio médio admissível e de uma ocupação média por escala de 40% da capacidade total. **Assim, resulta que, no cenário médio, o número de escalas de navios de contentores na solução com projeto é reduzido em cerca de 20% em comparação com a solução sem projeto.**



Figura 3.5 – Evolução do número de escalas

Fonte: Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal. (EGIS, 2016)

Os benefícios económicos foram avaliados em função:

- Valor acrescentado direto gerado pela execução do projeto, correspondem ao v.a. da mão-de-obra usada e fornecimentos locais (benefícios sobre o emprego direto e indireto)
- Redução de custos de transporte terrestre (foram avaliados em função da redução da distância de transporte terrestre que o porto oferece como alternativa a outros portos ibéricos para receção do tráfego de contentores)
- Valor acrescentado gerado pela captação de tráfego espanhol adicional e de tráfego adicional de transbordo
- Redução das externalidades negativas do transporte rodoviário (redução de custos ambientais) e do transporte marítimo (redução do número de escalas).

Os benefícios foram calculados em função dos Euros gerados por TEU movimentado:

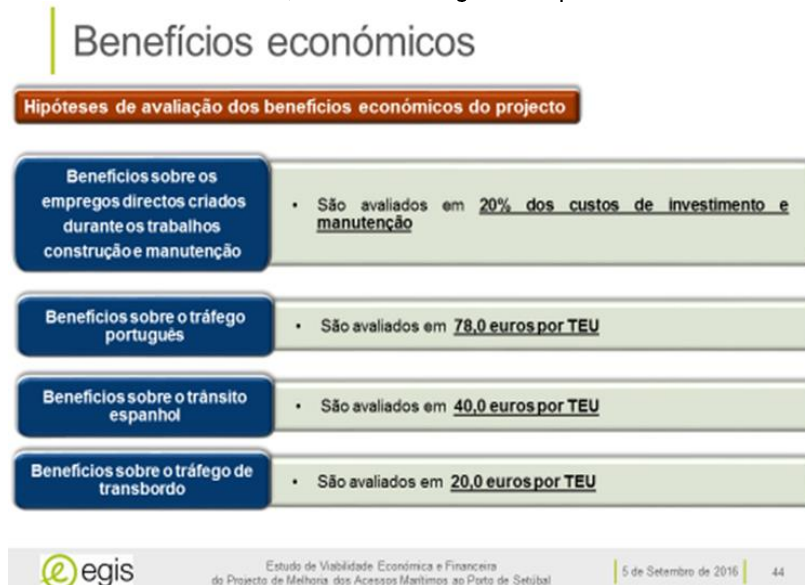


Figura 3.6 - Benefícios económicos do projeto de melhoria das acessibilidades marítimas – Euros/TEU

Fonte: Estudo de Viabilidade Económica e Financeira do Projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal. (EGIS, 2016)

3.2. Enquadramento e conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial em vigor

Na área de intervenção do Projeto, os **principais** instrumentos de ordenamento, planeamento e gestão territorial em vigor são os seguidamente elencados:

Âmbito Nacional	Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020 , adotada pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) nº 12/2014, de 12 de fevereiro; Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo , cuja elaboração foi aprovada pelo Despacho nº 32277/2008, de 18 de dezembro; Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território , aprovado pela Lei nº 58/2007, de 4 de setembro; Plano Sectorial da Rede Natura 2000 , aprovado pela RCM nº 115-A/2008, de 21 de julho;
Âmbito Regional	Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Sintra-Sado , aprovado pela RCM nº 86/2003, de 25 de junho; Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sado-Sines , aprovado pela RCM nº 136/99, de 29 de outubro, alterado pela RCM 108/2007, de 17 agosto e suspenso parcialmente pela RCM nº 68/2013, de 28 de outubro; Plano Regional de Ordenamento Territorial da Área Metropolitana de Lisboa , aprovado pela RCM nº 68/2002, de 8 de abril, e deliberada a sua alteração pela RCM nº 92/2008, de 5 de junho;
Âmbito Local	Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal PEDEPES Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida / Parque Marinho Professor Luiz Saldanha , aprovado pela RCM nº 141/2005, 23 de agosto; Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado , aprovado pela RCM nº 182/2008, de 24 de novembro. Plano Diretor Municipal de Setúbal , aprovado pela RCM nº 65/94, de 10 de agosto (1ª publicação).

Para a verificação da conformidade do projeto com os requisitos referidos na legislação de ordenamento do território em vigor foram identificados e analisados os IGT em vigor e os respetivos requisitos aplicáveis ao projeto, nomeadamente no que se refere às atividades de dragagem e deposição dos dragados. Foram também analisados documentos que definem estratégias de atuação setorial com potencial aplicabilidade ao Porto de Setúbal. Constatou-se, conforme explicitado no ponto 5.16, que o projeto tem enquadramento nos IGT aplicáveis, em vigor.

Relativamente às servidões e restrições de utilidade pública, foram identificadas as seguintes, nas áreas de intervenção do projeto:

- **Reserva Ecológica Nacional**, cujo regime jurídico é estabelecido pelo Decreto-lei nº 239/2012, de 2 de novembro, alterado e republicado pelo Decreto-lei nº 166/2008, de 22 de agosto;
- **Domínio Hídrico (Domínio Público Marítimo)**, de acordo com a Lei nº 54/2005, de 15 de novembro (alterada pela Lei nº 78/2013, de 21 de novembro, e pela Lei nº 34/2014, de 19 de junho);
- **Área de jurisdição da APSS no Porto de Setúbal**, de acordo com o Decreto-lei nº 376/89, de 25 de outubro;
- **Infraestruturas de Transporte e Comunicação (Feixes Hertzianos)**, aplicando-se o previsto no decreto-lei nº 597/73, de 7 de novembro;
- **Sinalização Marítima (boias)**, aplicando-se o Decreto-lei nº 594/73, de 7 de novembro;
- **Defesa Nacional: Área de Servidão Militar**, aplicando-se a Lei nº 2078, de 11 de junho de 1955, regulamentado pelo Decreto-lei nº 45 986, de 22 de outubro de 1964.

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1. Localização espacial e administrativa do Projeto

O Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal desenvolve-se no concelho de Setúbal, nas freguesias de São Sebastião e União das Freguesias de Setúbal (São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça), de acordo com o representado no Desenho 1, em anexo.

O projeto desenvolve-se, na sua maior parte, na área de jurisdição portuária da APSS no Porto de Setúbal, tal como está representado na figura seguinte e no Desenho 1, em anexo.

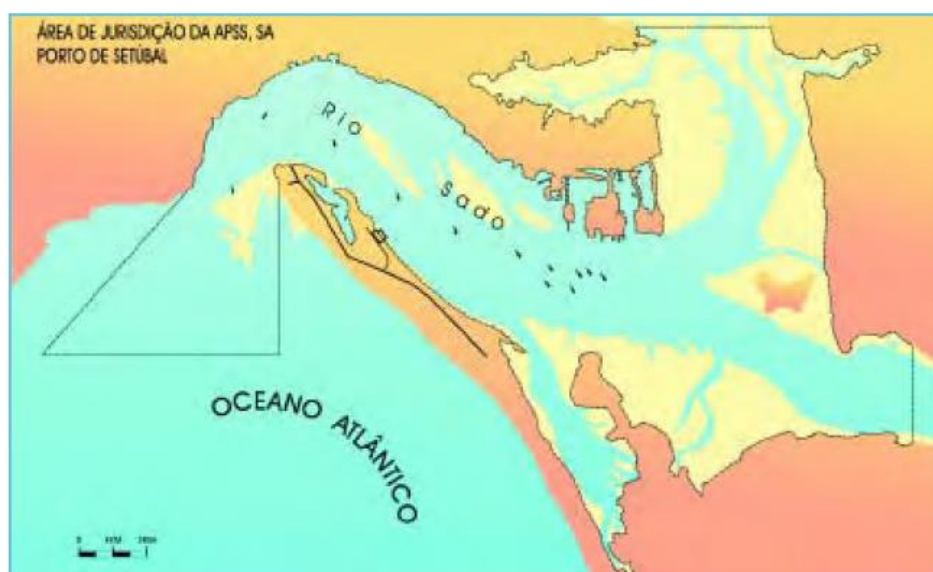


Figura 4.1 - Área de jurisdição da APSS no Porto de Setúbal

(Fonte: Orientações estratégicas para o setor marítimo-portuário (Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Secretaria de Estado dos transportes, Dezembro 2006)

4.2. Áreas sensíveis

Na aceção do Decreto-lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, são consideradas áreas sensíveis, as seguidamente discriminadas:

- Áreas protegidas, integrantes do Sistema Nacional de Áreas Classificadas nos termos do Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho;
- Sítios da Rede Natura 2000, zonas especiais de conservação e zonas de proteção especial, classificadas nos termos do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas nºs 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de abril de 1979, relativa à conservação das aves selvagens, e 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio de 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens;
- Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei nº 107/2001, de 8 de setembro.

Na área de intervenção do projeto não existem áreas sensíveis. Na sua envolvente próxima, existem as seguintes áreas sensíveis:

- **Reserva Natural do Estuário do Sado**, criada pelo Decreto-Lei nº 430/80, de 1 de outubro;
- **Zona de Proteção Especial para as Aves Estuário do Sado** (PTZPE0011), ao abrigo da Diretiva 79/409/CEE (revogada pela Diretiva 2009/147/CE - Diretiva Aves);



- **Sítio de Importância Comunitária Estuário do Sado** (PTCON0011), ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats);
- **Sítio Ramsar** (3PT007) ao abrigo da Convenção de Ramsar, como Área Importante para as Aves Europeias (designação da Comissão Europeia);
- **Important Bird Area (IBA) Estuário do Sado**, com o número de código PT023;
- **Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha**, incluído no **Parque Natural da Arrábida**, criado pelo Decreto Regulamentar nº 23/98, de 14 de outubro;
- **Biótopo CORINE** (C14100013), ao abrigo do programa CORINE 85/338/CEE.

No Desenho 14, em anexo, estão representadas as áreas sensíveis na envolvente da área de intervenção.

4.3. Descrição geral do Projeto e alternativas consideradas

4.3.1 Geometria do canal

a) Definição e avaliação preliminar de alternativas/análise de sensibilidade

As soluções seguidamente descritas, e que culminaram na seleção da solução a adotar para projeto de execução, surgem na sequência de uma **análise preliminar de alternativas**, que configura, na sua essência, uma **análise de sensibilidade**, apresentada e discutida em reunião com a APSS, realizada a 08-06-2015. Nessa reunião, foi apresentado um elenco de **17 (dezassete) alternativas** para reconfiguração da acessibilidade marítima ao Terminal Multiusos Zona 2 do Porto de Setúbal. Incorporando os comentários que a APSS efetuou nessa reunião a essas alternativas, o processo evoluiu no sentido da seleção de **4 (quatro) alternativas** de solução, técnica, ambiental e economicamente mais equilibradas e viáveis, as quais serão descritas no ponto seguinte.

A análise comparativa das 17 alternativas teve por objetivo fundamental estabelecer uma variedade de geometrias/traçados hipotéticos do canal, tanto em planta como em perfil transversal, **não se tendo, no entanto, introduzido ajustes à diretriz do canal**, que já se encontra bem estabelecida. Nesta análise, visando a operacionalidade e segurança da navegação, foram aplicados os critérios da PIANC para uma definição rigorosa da geometria de canal. Esta análise foi, ainda, suportada/justificada pela consideração dos navios de projeto e condições ambientais a que estão sujeitos, nomeadamente grau de exposição do canal em relação a ondulação, correntes, ventos, etc., os quais são determinantes da geometria do canal, tanto em planta como em perfil, e que se traduzem pela largura de rasto, sua cota de serviço e de dragagem, e inclinação de taludes das margens.

Em face da análise realizada, foram retidas **4 soluções alternativas, conjugando 2 soluções alternativas em termos de geometria de canal (Soluções “Base” e “Otimizada”) com 2 tipologias diferentes de navios de projeto, correspondentes, na prática, a um faseamento no desenvolvimento do projeto (porta-contentores de 3000 TEU- Fase A e porta-contentores de 4000 TEU- Fase B)**. Nos pontos seguintes descrevem-se as alternativas definidas, bem como os critérios que conduziram à sua seleção e orientaram o seu pré-dimensionamento.

Refere-se que duas dessas alternativas (**as soluções “base”**) assumiam uma operacionalidade no ciclo de maré da ordem de 99%, com cotas de fundo resultantes de uma aplicação estrita dos critérios da PIANC, conduzindo a intervenções de muito elevada magnitude, com os consequentes custos e impactes. Nas outras duas soluções (**as “otimizadas”**), em que se consideraram as cotas



de fundo impostas nos Termos de Referência, identificaram-se as respetivas restrições de maré aplicáveis a cada navio, de modo a que, apesar dos condicionamentos de maré, os critérios PIANC ainda se verificassem, tendo ainda sido considerado que nestas duas últimas soluções somente ocorrerá cruzamento de navios na Zonal Central do canal.

Em relação às citadas cotas dos Termos de Referência, e acerca do Canal da Barra, este documento refere que “está previsto o [seu] aprofundamento para navios tipo *Under-Panamax* – 3000 TEU, **na Fase A**, e para navios tipo *Panamax* – 4 000 TEU, **na Fase B**, respetivamente com cotas de dragagem de -14,00m e – 15,00m”. Para evitar restrições de maré demasiado onerosas, estas cotas (indicativas, pois teriam sempre de ser definidas em projeto) foram assumidas como sendo “cotas de serviço”, isto é, cotas asseguradas do fundo do canal. O reassoreamento do canal forçará, no entanto, a que se realizem dragagens a cotas um pouco mais profundas, as designadas “cotas de dragagem”.

Assim, no caso de se pretender assegurar uma “cota de serviço” do Canal da Barra de, por exemplo, -15,0mZH, para um reassoreamento hipotético de 1m/ano, a respetiva “cota da dragagem” a realizar anualmente seria -16,0mZH. De acordo com levantamentos geotécnicos e de reflexão sísmica realizados no canal de navegação, esta última cota corresponde sensivelmente à cota-limite a partir da qual, para maiores aprofundamentos, se encontram camadas sedimentares consolidadas, e pontualmente no Canal Norte alguns afloramentos de arenitos ferrosos, ou areia muito compactada.

b) Definição preliminar de soluções alternativas de acessibilidade marítima

Conforme já referido, aplicando as recomendações da PIANC e tomando em consideração as orientações da APSS, em fase de estudo prévio foram definidas **duas soluções alternativas de geometria de canal- Solução Base e Solução Otimizada**. Para cada uma dessas soluções, foram considerados os **dois navios de projeto: porta – contentores de 3.000 TEU e de 4.000 TEU**, correspondentes às duas fases de desenvolvimento do projeto (**Fase A e Fase B**), resultando em **quatro alternativas** que se apresentam seguidamente:

- 1. Solução Base – Fase A (navio de 3 000 TEU’s);**
- 2. Solução Otimizada – Fase A (navio de 3 000 TEU’s);**
- 3. Solução Base – Fase B (navio de 4 000 TEU’s);**
- 4. Solução Otimizada – Fase B (navio de 4 000 TEU’s).**

No quadro seguinte apresenta-se um resumo das características médias das alternativas por tipo de solução e por tipo de navio (fase) para cada trecho de canal.

Quadro 4.1 - Acessibilidade Marítima do Porto de Setúbal. Características das soluções

Fonte: PROMAN

Características das soluções		FASE A (3000 TEU)		FASE B (4000 TEU)	
SOLUÇÃO	CANAL	Cota drag m(ZH)	Largura de rasto (m)	Cota drag m(ZH)	Largura de rasto (m)
BASE	BARRA	-16.5	280	-18.0	300
	CENTRAL	-15.5	280	-17.0	300
	NORTE	-14.5	280- 500	-16.0	300- 600
OTIMIZADA	BARRA	-15.0	200 e 120	-16.0	220 e 130
	CENTRAL	-15.0	280	-16.0	300
	NORTE	-13.5	200 - 500	-14.5	220 - 600

Os pressupostos das diferentes alternativas consistiam no seguinte:

Solução Base:

- Canal com duas vias de navegação em toda a extensão;
- Cumpra as recomendações da PIANC;
- Permite o acesso ao navio de projeto em qualquer situação de maré.

Solução Otimizada:

- Canal com uma via de navegação, apenas permitindo o cruzamento de navios na zona central do canal, no trecho reto para o interior da secção do Outão;
- Cumpra as recomendações da PIANC;
- Com restrições de maré, tanto ou mais relevantes consoante o navio de projeto.

Ambas as soluções:

- Permitem o acesso ao navio de projeto para condições normais de acesso ao Porto: ventos e correntes moderados e $H_s \leq 1,0$ na zona de canal exterior; Pressupõem que a velocidade do navio rondará os 10 - 12 nós no Canal da Barra, 6-8 nós na zona central e abaixo de 6 nós no Canal Norte;
- Inclinação de taludes 1: 10 (V/H);
- Bons auxílios à navegação;
- Pressupõe, preliminarmente, 1m de sobre-dragagem no Canal da Barra e 0,5m no Canal Norte.

c) Análise técnica das alternativas de acessibilidade marítima

A **análise das 4 alternativas** foi conduzida com base no *software* KUBLA PORTS (2015), que permite o cálculo e a definição de canais de navegação dragados, com base na verificação automática dos critérios da PIANC, sobre uma malha de cálculo que representa a hidrografia atualizada da área de estudo, referida ao nível médio do mar, bem como das características do vento, das correntes e das ondas que lhe são fornecidas. O *software* requer ainda a especificação do tipo de navio, das faixas navegáveis e da qualidade das ajudas à navegação.

As geometrias do acesso marítimo, assim estabelecidas, foram discutidas com a Direção de Pilotagem do Porto de Setúbal, sendo que após discussão dos diversos pressupostos, em reunião específica sobre este assunto e conforme Parecer da Direção de Pilotagem de 10/7/2015, houve o entendimento de que as geometrias do canal de navegação deveriam ter por referência os valores do quadro seguinte.

Quadro 4.2 – Características das soluções validadas pela Direção de Pilotagem da APSS

Fonte: Direção de Pilotagem, APSS (2015).

Caraterísticas das soluções		FASE A (3000 TEU) LOA=225 m D=12 m B=30,6 m		FASE B (4000 TEU) LOA=290 m D=13,2 m B=32,2 m	
SOLUÇÃO	CANAL	Cota drag. m(ZH)	Largura de rasto (m)	Cota drag m(ZH)	Largura de rasto (m)
OTIMIZA DA	BARRA	-15.0	200	-16.0	220/200
	CENTRAL	-15.0	280	-16.0	300
	NORTE	-13.5	250 - 500	14.7	250 - 600

Neste contexto, tomando ainda em consideração os objetivos mais recentes estabelecidos pelo CA da APSS, relativamente aos navios máximos suscetíveis de serem servidos em cada fase, após reuniões e troca de informações subsequentes, considerou-se que as fases de implementação do projeto deveriam estar antes associadas às cotas de aprofundamento do canal já definidas, determinando-se para essas cotas quais os condicionamentos aplicáveis aos diversos navios, entendendo naturalmente que existirá sempre um navio-máximo para cada fase.

Deste modo, as fases de implementação consideradas em projeto de execução foram designadas do seguinte modo:

- **FASE A: Barra e Zona Central dragadas à cota -15,0mZH; Canal Norte dragado a -13,5mZH**
- **FASE B: Barra e Zona Central dragadas à cota -16,0mZH; Canal Norte dragado a -14,7mZH**

As correspondentes cotas de serviço/dragagem estabelecidas para cada uma destas Fases foram então as indicadas no quadro seguinte.

Quadro 4.3 - Cotas de serviço e de dragagem estabelecidas

Acesso marítimo:	Fase A	Fase B
Canal da Barra	serviço: -14,0mZH reassoream: 1m dragagem: -15,0mZH	serviço: -15,0mZH reassoream: 1m dragagem: -16,0mZH
Zona Central	serviço: -14,0mZH reassoream: 1m dragagem: -15,0mZH	serviço: -15,0mZH reassoream: 1m dragagem: -16,0mZH
Canal Norte	serviço: -13,0mZH reassoream: 0,5m dragagem: -13,5mZH	serviço: -14,2mZH reassoream: 0,5m dragagem: -14,7 mZH

No ponto 4.3.3. mais adiante é apresentada a descrição da solução adotada em projeto de execução.

A seleção da solução final de dragagem/deposição, a adotar em fase de projeto de execução, teve de contemplar o destino final dos materiais dragados, ou seja, cenários de transposição dos sedimentos dragados para diferentes locais. A seleção destes locais e dos cenários de transposição dos sedimentos dragados associados às duas fases foi também alvo de um processo de definição, análise e seleção de alternativas, o qual é descrito na alínea seguinte.

4.3.2 Destino final dos materiais dragados

Neste ponto, são descritas e justificadas as alternativas de deposição de dragados provenientes das dragagens de 1º estabelecimento da acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal. Neste contexto, é importante salientar que, na seleção da solução mais adequada para o destino final dos sedimentos, foi tido em consideração um conjunto de requisitos, destacando-se os seguintes:

- Características físicas e químicas dos sedimentos;
- Condicionantes regulamentares e orientações estratégicas relativas à gestão de sedimentos.

Para além destes aspetos, foram ainda atendidas as orientações fornecidas pela APSS, transmitidas em reuniões realizadas.

a) Características dos sedimentos a dragar

De forma a conhecer as características físicas e químicas dos sedimentos, a APSS encomendou ao IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera, o *“Estudo de Caracterização de Sedimentos para o Projeto da Melhoria das Acessibilidades ao Porto de Setúbal”*. Esse estudo, realizado em duas etapas (campanha de fevereiro de 2015 e campanha de agosto de 2015), teve como objetivo proceder à caracterização química e textural dos sedimentos superficiais e em profundidade. A caracterização sedimentar incluiu a classificação granulométrica, determinação dos elementos em traço (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni e Zn), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), compostos bifenilos policlorados (PCB) e hexaclorobenzeno (HCB).

Os resultados desse estudo são apresentados no Anexo 5 e sistematizados no ponto 5.8 do Capítulo 5, sendo neste ponto apresentados somente os aspetos essenciais relativos às características das amostras sedimentos recolhidas em profundidade (colunas sedimentares com 2m de profundidade), que são referidos seguidamente.

Granulometria dos sedimentos

De um modo geral, os sedimentos estudados são maioritariamente constituídos por areia, com exceção dos 40 primeiros centímetros do core recolhido na zona estuarina, constituídos maioritariamente por sedimentos silto-argilosos.

Concentrações de elementos em traço

Em conformidade com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, os sedimentos de diferentes profundidades analisados são classificados como Classe 1 e 2, esta última estando relacionada com as concentrações de Cr. De acordo com o exposto no Relatório do IPMA, a presença de Cr em sedimentos arenosos tem origem essencialmente litogénica, e não antropogénica.

b) Condicionantes regulamentares e orientações estratégicas relativas à gestão de sedimentos

Um dos mais importantes requisitos legais a atender no contexto da gestão de material dragado está consubstanciado na Lei nº 49/2006, de 29 de agosto – diploma que estabelece as medidas de proteção da orla costeira, e que contempla no ponto 1 do Artigo 2º que *“a extração e dragagem de areias, quando efetuada a uma distância de até 1 km para o interior a contar da linha de costa, tem de destinar-se a alimentação artificial do litoral, para efeitos da sua proteção.”*

O quadro legal respeitante à gestão dos materiais dragados é ainda regido pela Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro. Este diploma define, no seu ANEXO III, os requisitos a que deve obedecer a determinação das características e composição dos dragados, para efeitos da sua eliminação, estabelecendo ainda, no nº 9, que na recarga de praias e assoreamentos artificiais com vista à utilização balnear só podem ser utilizados materiais que se insiram na classe de qualidade 1, constante da Tabela nº 2 do referido ANEXO III.



Recentemente (dezembro 2014) foi divulgado o Relatório “Gestão da Zona Costeira. O Desafio da Mudança”, da autoria do Grupo de Trabalho do Litoral, que pretende alterar o paradigma, no que se refere à gestão do material dragado. Efetivamente, este documento é bastante claro quanto à estratégia que deverá ser seguida na gestão do material resultante das dragagens portuárias, referindo, entre outros aspetos, o seguinte:

“(.....)

Atento o facto que uma fração significativa do volume sedimentar dragado nas barras e canais de acesso das infraestruturas portuárias é de classe 2, e conforme acima mencionado de acordo com a Portaria nº 1450/2007, o material de classe 2 “pode ser imerso em meio aquático tendo em atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo”, considera-se que apesar dos sedimentos de classe 2 não poderem ser utilizados na praia emersa (“utilização balnear”), não existe, de facto, impedimento para que este sedimento possa ser utilizado na alimentação da praia submarina. Pelo contrário, se o material dragado de classe 2 for utilizado na alimentação das praias (área submersa) é assegurado o cumprimento da Lei nº 49/2006.

(.....)

Assim recomenda-se a revisão das práticas que têm vindo a ser adotadas de imersão de dragados de classe 2 a profundidades superiores à profundidade de fecho, subtraindo-se à deriva litoral significativas quantidades de sedimentos, que poderiam ser utilizados na compensação do défice sedimentar e consequente minimização dos riscos de erosão costeira, havendo que conciliar os períodos de imersão com a garantia *de condições para a prática balnear, sobretudo quando exista percentagem significativa de granulometria fina.*

Neste contexto, as soluções de gestão dos materiais dragados respeitaram os condicionalismos de ordem regulamentar relativos a esta matéria, nomeadamente os consubstanciados na Lei nº 49/2006, de 29 de agosto e na Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, dando também corpo às orientações emanadas do Relatório do Grupo do Litoral, as quais têm como objetivo contribuir para colmatar o défice sedimentar registado no litoral, e que podem ser sintetizadas do seguinte modo:

- o material de classe 1 deve ser utilizado na alimentação artificial de praias, devendo ser colocado, preferencialmente, em zona de praia emersa;
- o material da classe 2 poderá também ser utilizado na alimentação artificial de praias, devendo ser colocado em zona de praia submersa, ou introduzido em locais com profundidades inferiores à profundidade de fecho.

Para além dos aspetos de ordem regulamentar, foram também tidas em conta as orientações emanadas da APSS e de um conjunto de entidades oficiais que participaram nas reuniões havidas no decurso da realização do Projeto e do EIA.

c) Alternativas de deposição analisadas

Neste ponto são descritos os cenários de deposição de dragados provenientes das dragagens de 1º estabelecimento da acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal, para as duas alternativas de Layout do canal de acesso, anteriormente referidas.

Numa 1ª fase, a APSS apontou para um conjunto de locais potenciais para deposição de sedimentos. Esses locais são identificados de seguida, bem como os objetivos que estão associados à deposição de materiais dragados.



Objetivo: Reserva Fundiária

- Expansão do Terminal Ro-Ro, a nascente;
- Área marginal entre Terminais Praias Sado e Sapec;
- Aterro de Santa Catarina.

Objetivo: Alimentação artificial

- Praia da Saúde;
- Prolongamento da Praia de Albarquel até à Comenda;
- Praias da Península de Troia.

Refira-se que, entretanto, alguns destes locais foram abandonados, pelos motivos seguidamente expostos:

- O local correspondente ao aterro de Santa Catarina foi abandonado por este ter sido executado;
- O local correspondente à Praia da Saúde foi excluído devido ao resultado das simulações matemáticas, que indicaram que o material depositado ficaria sujeito a condições de instabilidade que conduziriam à perda deste, a não ser que fosse executada uma obra de retenção;
- A deposição nas praias da Península de Troia foi excluída devido a um conjunto de situações, em particular por não haver sinais de erosão nessas praias (da restinga, do lado do mar), bem como devido à complexidade e custos associados a uma deposição nessa zona, dados os fundos locais muito reduzidos).

Refira-se ainda que a APSS dispõe de um Plano de Dragagem de Manutenção dos canais e bacias de manobra do Porto de Setúbal, para o período 2014/2015, aprovado pela entidade competente, que prevê a utilização dos seguintes locais para deposição do material dragado:

- A - Deposição em meio marinho (3,5 milhas a sul da Baliza 2, entre as batimétricas 70 e 80);
- B - Recarga de praias (Albarquel);
- C - Ampliação do terraplino de Santa Catarina.

As áreas licenciadas, para deposição de materiais dragados, previstas no Plano de Dragagem da APSS, que foram consideradas como passíveis de utilização, são as seguintes:

A: Em meio marinho, com cerca de 750 000m² de área, situada a 3,5 milhas a sul da Baliza 2, entre as batimétricas -70 e -80mZH; (Solução somente passível de vir a ser utilizada para sedimentos de baixa qualidade, caso se detete a sua presença);

B: Praia de Albarquel, numa zona com cerca de 20 000m², com perfil de praia balnear.

Verificou-se o seguinte:

- O local A possui uma capacidade de encaixe de 750 000m³ por cada metro de elevação da cota de fundo com a deposição. Se se considerasse apenas esta área de deposição para colocação de todo o volume a dragar no Canal da Barra, formar-se-ia um aterro com cerca de 4m de altura. Esta solução acabou por ser considerada nos termos do ofício 1133/16 DEIA, enviado pela APSS à DGRM, no contexto da elaboração do Plano de Situação, do Plano de Ordenamento e Gestão do Espaço Marítimo, ou seja, caso venham a surgir, no decurso das dragagens de manutenção, sedimentos de classe 3, quando se pretende que não retornem ao sistema sedimentar de origem;



- O local B, numa nova configuração que considera a sua extensão até, aproximadamente, à foz da ribeira da Comenda, apresenta uma área de cerca de 70 000m² e cotas de fundo que variam entre -5,0 e 5,0mZH, considerando uma alimentação artificial da praia com uma capacidade de encaixe de cerca de 338 831m³ e taludes 1:10.

No âmbito do estudo de alternativas possíveis de deposição dos materiais dragados, para além dos locais acima referidos, foram ainda considerados os seguintes locais, propostos pela APSS:

- O local identificado como **Aterro na Zona a Nascente do terminal Ro-Ro**, situado na margem direita do Sado, com uma área de cerca de 216,169m². Este local, com cotas de fundo entre cerca de -14,0 e -6,0mZH, revela uma capacidade de encaixe de aproximadamente 1,878,298m³, com enchimento até à cota +4,50mZH. Esta área, pelas suas características físicas, sobretudo a sua periferia sul coincidir com o alinhamento norte do canal de navegação, exige uma retenção periférica ao aterro a formar;
- O local identificado como Área Marginal entre Terminais Praias Sado e SAPEC, situado na margem direita do Sado, com uma área de cerca de 81445m²; Este local com cotas de fundo entre cerca de -7,0m e -1,0mZH, permite um encaixe de, aproximadamente 258,680m³, com enchimento até à cota +4,50mZH. Esta área, pelas suas características físicas, sobretudo a sua periferia coincidir com o alinhamento norte do canal de navegação, exige uma retenção periférica ao aterro a formar.

A APSS considerou ainda que poderia ser equacionado, para o material não absorvido pelos locais anteriores, um destino que passaria pela deposição no mar, numa zona identificada como “formação deltaica dos cabeços a Sul e SW da restinga de Troia”. Essa deposição tinha como objetivo colocar em circulação o material, alimentando o sistema sedimentar, com possibilidade de, no futuro, vir a permitir a acreção de Troia. Esta alternativa, tecnicamente viável, foi avaliada do ponto de vista ambiental pela equipa do Estudo de Impacte Ambiental, tendo sido considerada como geradora de significativos impactes ambientais sobre as comunidades biológicas, nomeadamente no que se refere aos mamíferos marinhos, que encontram nesta zona condições favoráveis à sua permanência. Igualmente importantes são as comunidades de plantas aquáticas (pradarias marinhas) aqui existentes, bem como na proximidade.

Atendendo a estas razões, esta zona (nas imediações da extremidade da restinga de Troia) não foi retida, tendo antes sido considerada alternativamente uma zona de deposição no mar, a cerca de 12 km a sul da extremidade da restinga, na costa da Galé, próximo da Malha da Costa, na faixa ativa do transporte litoral, entre as batimétricas -10 e -13mZH. A deposição a efetuar nesta zona visava contribuir para o trânsito sedimentar litoral para a alimentação das praias. Dada a sua natureza, a capacidade de encaixe deste local era praticamente ilimitada.

A consideração deste local para deposição do material dragado poderia justificar-se pelos problemas de erosão costeira identificados para o troço do litoral Troia-Sines. No entanto, esta área foi excluída na sequência da reunião realizada na APSS em 09/12/2015. Com efeito, face ao parecer emitido pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), datado de 20-11-2015, que entende que o material dragado deve ser depositado na célula sedimentar de onde é retirado, foi tomada a decisão, na reunião acima referida, de abandonar este local de deposição.

No que respeita à nova solução de deposição decorrente do parecer do LNEG, denominada **Deposição na base do delta do estuário**, analisada na reunião em questão, que contou com presença de técnicos daquele organismo, foram tidas em conta as seguintes premissas para a sua consideração:



- A deposição dos sedimentos deve ocorrer num local de modo a que os dragados permaneçam “no sistema” (entenda-se, na mesma “célula sedimentar” de que foram retirados, a fim de não haver perda de material dessa mesma célula);
- A deposição dos sedimentos, tal como em todas as soluções de deposição, não deve perturbar, tanto quanto possível, a comunidade biótica existente na área, devendo portanto a deposição dos dragados ocorrer de modo a que sejam minimizadas essas mesmas perturbações.

De forma a satisfazer as premissas acima apresentadas, foi então sugerida a colocação dos dragados na base do delta estuarino. Esta área de deposição constitui uma nova solução, uma vez que não é usada pelo Porto de Setúbal no contexto das dragagens de manutenção. Consiste numa deposição na base do delta do estuário entre batimétricas anteriores à profundidade de fecho local por forma a assegurar que os materiais dragados sejam depositados dentro da denominada “zona ativa de transporte sedimentar”, assegurando-se assim que os mesmos permanecem no sistema.

d) Análise multicritério de soluções alternativas

Com o objetivo de suportar a seleção da alternativa mais equilibrada do ponto de vista técnico, económico-financeiro e ambiental, foi realizada, em fase de Estudo Prévio, uma avaliação comparativa das soluções de dragagem/deposição. Essa avaliação assentou numa análise multicritério, abarcando domínios técnicos, económico-financeiros e ambientais, considerados relevantes no contexto do estudo em causa. Apresentam-se, em seguida, os critérios considerados para cada um desses domínios de análise:

Critérios Técnicos:

- A1** - Operacionalidade da intervenção (duração e complexidade da obra ao nível da dragagem/deposição);
- A2** - Volume e dificuldade de dragagem (decorrente do tipo de solo);
- A3** - Facilidade de gestão dos materiais dragados (consoante o esquema de transposição de sedimentos);
- A4** - Redução no esforço de manutenção das cotas de fundo do canal de navegação e respetivas bacias de rotação;
- A5** - Cumprimento das normas recomendadas pela PIANC, ao nível da navegação e da segurança marítima.

Critérios Económico/Financeiro:

- B1** - Custo global de execução da obra;
- B2** - Captação de novas áreas de mercado dependentes da capacidade de receção de navios do tipo Panamax de 4000 TEU;
- B3** - Criação de áreas estratégicas de reserva fundiária;
- B4** - Melhoria das condições de navegabilidade no porto, otimizando o tempo de operação dos navios;
- B5** - Geração de valor acrescentado pelo desenvolvimento de novos tráfegos de transbordo.

Critérios Ambientais:

- C1** - Alteração da hidrodinâmica local e do transporte sedimentar, decorrente do aumento da profundidade;



C2 - Alteração da qualidade da água pelas ações de dragagem e deposição;

C3 - Afetação dos valores biológicos e ecológicos e da conservação da natureza;

C4 - Medidas compensatórias dos prejuízos/impactes negativos sobre as populações, atividades económicas e valores ambientais.

Desta análise, realizada a nível de Estudo Prévio, resultou a conclusão final de que **a solução correspondente ao LAYOUT 1 é aquela que reúne as melhores condições, em termos técnicos, económico/financeiros e ambientais, de ser implementada. Para essa melhor classificação, são determinantes critérios técnicos, nomeadamente a operacionalidade da intervenção, volume e dificuldade da dragagem e facilidade de gestão de dragados, o critério económico correspondente ao custo global da execução da obra, e o critério ambiental correspondente à afetação de valores biológicos e ecológicos e da conservação da natureza.**

Neste contexto geral, e em face da análise multicritério realizada, **foi recomendada à APSS a adoção, para Projeto de Execução, do LAYOUT 1**, dado ter sido considerada a solução a que melhor compromisso possibilita no cumprimento dos objetivos, assegurando a acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal para o navio de projeto porta-contentores de 4.000 TEU (Lff=290m; D=13,2m; B=32,2m¹; Vol. dragagem: aprox. 6,337,646m³, com maré mínima +2.1mZH, isto é, nível médio, 50% do tempo), bem como para navios de 3.000 TEU (com maré mínima +1.1mZH, disponível 90% do tempo), e ainda melhores condições para toda a frota que atualmente demanda o Porto de Setúbal.

O projeto de execução desta solução do LAYOUT 1 foi desenvolvido em duas fases consecutivas, A+B, conforme previsto nos Termos de Referência, e conforme anteriormente apresentado e descrito na anterior alínea 4.3, onde se fez a descrição das alternativas consideradas e da solução preconizada em projeto.

A deposição dos materiais dragados terá como prioridade o enchimento da reserva fundiária imediatamente a montante do terminal Ro-Ro, sendo que todo o restante volume de dragados deverá ter como destino final a base do delta estuarino-Cabeço do Cambalhão.

Por outro lado, a área de deposição inicialmente considerada entre os terminais Praias do Sado e da SAPEC é abandonada, dado o seu relativamente modesto volume de encaixe.

Também a deposição na praia de Albarquel deixou de ser considerada na fase de 1º estabelecimento, mas não abandonada dado o seu elevado interesse a diferentes níveis, nomeadamente, dado que os volumes de deposição envolvidos poderão facilmente ser realizados no contexto das dragagens de manutenção da acessibilidade marítima.

4.3.2 Descrição geral solução adotada para projeto de execução

As duas fases de projeto do aprofundamento do acesso marítimo podem ser resumidas na seguinte descrição abreviada de dragagem/deposição:

FASE A: Barra e Zona Central dragadas a -15,0mZH; e Canal Norte dragado a -13,5mZH

Descrição: Dragagem do canal de navegação para receção de navios porta-contentores de 3.000-4.000 TEU (Lff=225-270m; D=12,0-13,2m; B=30,6-32,6m); **Cotas de Dragagem:** Barra e Central - 15,0mZH e no Canal Norte -13,5mZH; **Larguras de rasto:** Canal da Barra 200m, Zona Central 280m e Canal Norte var. 250-280m; **Taludes de dragagem:** 1:10 (v:h); Bacia de rotação: diâmetro 500m;

¹ Terminologia: Lff – comprimento fora-a-fora do navio (m); D – calado carregado (m); B – boca ou largura máxima do navio (m).



Vol. de dragagem: 3,467,518m³ (sendo 1,739,065m³ na Barra, 160,775m³ na zona central e 1,567,679m³ no canal norte); **Deposição:** 1,878,298m³ no aterro nascente do Ro-Ro (com proteção marginal em enrocamentos) e restantes 1,589,220m³ na base do delta do estuário, entre as batimétricas -3 e -8mZH; **Restrições de maré e/ou ondulação:** aplicáveis aos maiores navios, tanto mais relevantes quanto o calado/boca do navio.

FASE B: Barra e Zona Central dragadas a -16,0mZH; e Canal Norte dragado a -14,7mZH

Descrição: Dragagem do canal de navegação para receção de navios porta-contentores de 4.000-6.000 TEU (Lff=270-280m; D=13,0-14,0m; B=32,6-42,0m); **Cotas de Dragagem:** Barra e Zona Central -16,0mZH e no Canal Norte -14,7mZH; **Vol. dragagem:** 2,870,128m³ (dos quais 1,240,664m³ na Barra, 94,340m³ na zona central e 1,531,850 m³ no canal norte); **Larguras de rasto:** Canal da Barra 200m, Zona Central 300m e Canal Norte var. 250-300m; **Bacia de rotação:** diâmetro 600m; **Taludes de dragagem:** 1:10 (v:h); Deposição de todo o volume dragado na base do delta, totalizando 2,870,128m³; **Restrições de maré e/ou ondulação:** aplicáveis aos maiores navios.

Nos Desenhos 2 e 3 apresentam-se as plantas do aprofundamento do canal de navegação por dragagem, respetivamente da Fase A e da Fase B.

Os locais de deposição considerados são os seguintes:

DESTINO1: ATERRO NA ZONA NASCENTE DO TERMINAL RO-RO

O local identificado para aterro, situado na zona nascente do terminal Ro-Ro, na margem direita do Sado, possui uma área da ordem dos 200.000m². Este local apresenta cotas de fundo naturais entre cerca de -14,0 e -2,0mZH, revelando uma capacidade de encaixe de aproximadamente 2.000.000m³, no caso do seu enchimento à cota +5mZH. Esta área, pelas suas características físicas, sobretudo a sua periferia sul coincidir com o alinhamento norte do canal de navegação, exige uma retenção periférica ao aterro a formar. O referido aterro terá, então, uma estrutura periférica de contenção, para sua estabilização e proteção contra erosão por vagas e correntes.

Este projeto é considerado um projeto complementar ou associado.

A deposição de sedimentos nesta área está representada no Desenho 4 (planta e perfis transversais). A deposição não deverá exceder a área aí assinalada.

DESTINO2: BASE DO DELTA DO ESTUÁRIO

Conforme já referido, consiste numa deposição na base do delta do estuário entre batimétricas anteriores à profundidade de fecho local por forma a assegurar que os materiais dragados sejam depositados dentro da denominada “zona ativa de transporte sedimentar”, assegurando-se assim que os mesmos permanecem no sistema.

A deposição na Fase A localiza-se sensivelmente entre as batimétricas -3,0 e -8,0mZH, ao longo de uma extensão aproximada de 7 km, com uma largura variável até 250m, numa área total em planta de aproximadamente 130ha. Deste modo, prevê-se a criação de uma “banqueta” à cota -3mZH, com largura respetiva até à cota -6mZH, seguida de um talude com declive de 1:10. Obtém-se assim uma espessura média da camada a depositar de cerca de 2,0m, podendo esta deposição ser entendida como um aumento da plataforma da base do delta, em cerca de 150 a 200m, mantendo a configuração morfológica atual. A deposição de sedimentos nesta área, para a fase A, está representada no Desenho 5 (planta e perfis transversais).

Por outro lado, a deposição na Fase B localiza-se sensivelmente entre as batimétricas -5,0 e -12,0mZH, ao longo de uma extensão aproximada de 8 km, com uma largura variável até 300m, numa área total em planta de aproximadamente 180ha. A deposição neste local prevê a continuação da banquetta da Fase A, com espessura média de 2,0m, mantendo a morfologia natural do delta estuarino. A deposição de sedimentos nesta área, para a fase B, está representada no Desenho 6 (planta e perfis transversais).

A transposição de sedimentos associada às duas fases A e B é apresentado no quadro seguinte.

Quadro 4.4 - Transposição de sedimentos nas fases A e B

FASE A: barra e zona central dragados à cota -15,0mZH; canal norte dragado a -13,5mZH				
VOLUMES (m3)				
(Deposição prioritária de dragados no DESTINO1, e da quantidade sobranete no DESTINO2)				
DESTINOS / ORIGENS	ORIGEM1: CANAL NORTE	ORIGEM2: ZONA CENTRAL	ORIGEM3: CANAL DA BARRA	TOTAIS
DESTINO1: ATERRO ZONA NASCENTE DO TERMINAL RO-RO	1,567,679 m3	160,775 m3	149,845 m3	1,878,298 m3
DESTINO2: BASE DO DELTA DO ESTUÁRIO	-	-	1,589,220 m3	1,589,220 m3
VOLUMES TOTAIS	1,567,679 m3	160,775 m3	1,739,065 m3	3,467,518 m3

FASE B: barra e zona central dragados à cota -16,0m(ZH); canal norte dragado a -14,7m(ZH)				
VOLUMES (m3)				
(Deposição de dragados unicamente no DESTINO2)				
DESTINOS / ORIGENS	ORIGEM1: CANAL NORTE	ORIGEM2: ZONA CENTRAL	ORIGEM3: CANAL DA BARRA	TOTAIS
DESTINO1: ATERRO ZONA NASCENTE DO TERMINAL RO-RO	-	-	-	-
DESTINO2: BASE DO DELTA DO ESTUÁRIO	1,531,850 m3	97,614 m3	1,240,664 m3	2,870,128 m3
VOLUMES TOTAIS	1,531,850 m3	97,614 m3	1,240,664 m3	2,870,128 m3

Contenção do aterro a nascente do terminal Ro-Ro

Cerca de metade do volume de dragados na Fase A será depositado num novo aterro, a constituir numa área imediatamente a montante/nascente do terminal Ro-Ro. A referida localização apresenta a vantagem principal da sua proximidade com o Canal Norte, evitando que os volumes nele dragados tenham de ser transportados a longa distância, por exemplo para a área de deposição no delta estuarino, com os custos e impactes inerentes.

Conforme já referido, o referido aterro necessita de uma estrutura periférica de contenção, para sua estabilização e proteção contra erosão por vagas e correntes. Neste contexto, foram consideradas diferentes soluções para esta estrutura de contenção, tendo sido tomados em consideração critérios técnicos, económicos e ambientais na sua comparação. Essas soluções foram as seguintes: proteção em enrocamentos pesados, cortinas de estacas-prancha e solução em geocontentores.



Das soluções analisadas, optou-se pela solução convencional “proteção em enrocamentos pesados”, devido a diversos inconvenientes técnicos das outras duas soluções, riscos de rotura e durabilidade da solução em geocontentores, e custo elevado tanto da solução em estacas-prancha como também dos geocontentores, comparativamente à solução clássica de contenção, em prismas enrocamentos.

Assim, a solução preconizada para retenção do material dragado na zona portuária é composta por prismas de material TOT, com gama de enrocamentos, bem graduados, da classe 1,0-1000 kg, revestidos por um manto de proteção de camada simples, em enrocamento médio não-erodível da classe 5-10 kN (500-1000 kgf).

Em paralelo com as fases de deposição preconizadas, procede-se à construção do manto de proteção em enrocamento, e colocação de uma tela geotêxtil para contenção do material de granulometria mais fina.

A construção do aterro e respetiva obra de contenção está representada no Desenho 4. O processo construtivo é descrito no ponto 4.4.3.

4.4. Fase de Construção

Neste ponto, faz-se a descrição da empreitada geral, tendo em conta os seguintes aspetos: área a afetar aos trabalhos, estaleiros e instalações provisórias, principais atividades de construção e processos construtivos, maquinaria e meios humanos.

4.4.1 Identificação da área a afetar

Em termos gerais, considera-se como área potencialmente afetada de forma direta as áreas de intervenção correspondentes à dragagem dos fundos e à deposição dos materiais dragados, bem como a área de estaleiro (que o projeto propõe localizar dentro da área portuária). Para além dessas áreas de afetação direta, é de considerar que as dragas movimentar-se-ão nos canais a intervir, nomeadamente para transporte do material dragado armazenado no porão para descarga no local de deposição no delta estuarino. Para execução do terraplano a montante do terminal Ro-Ro, a descarga do material será por tubagem, sendo, então, afetada uma faixa do plano de água para colocação dessa mesma tubagem. A execução da obra de contenção deste terraplano obrigará à utilização de um espaço em terra, dentro da área portuária.

Além das áreas acima referidas poderão ser afetados de forma indireta os acessos à zona de obra, nomeadamente a EN 10-4 (Estrada da Mitrena).

4.4.2 Estaleiros e instalações provisórias

A execução da empreitada de dragagem do canal de navegação irá requer a instalação de um estaleiro de apoio para as equipas de dragadores e outro estaleiro de apoio à construção do aterro a nascente do terminal Ro-Ro.

Assume-se que a mudança de turnos de dragadores se dará num dos cais acostáveis do Porto de Setúbal, pelo que o estaleiro de apoio a estes trabalhadores, que consistirá essencialmente num contentor, poderá ficar localizado nas atuais instalações do porto.

No entanto, a construção do terraplano a montante do terminal Ro-Ro necessita de um estaleiro de maiores dimensões. Este estaleiro poderá ficar localizado numa zona anexa ao terminal Ro-Ro, num terreno aparentemente sem utilização. Este local terá como principal objetivo o estacionamento das viaturas de apoio à construção da contenção periférica em enrocamento, numa área que se estima na ordem de 5 000m², e incluirá contentores de escritórios e locais de armazenamento de material.

Este local permite que o acesso à obra não ocorra através da estrada nacional, o que minimizará os impactes da empreitada.



Figura 4.2 - Localização prevista para o estaleiro da obra

4.4.3 Principais atividades de construção e processos construtivos

De acordo com a estimativa das quantidades de trabalho realizada no projeto de execução, são três as principais atividades de construção para implementação do projeto:

- Trabalhos preparatórios e acessórios;
- Dragagem e deposição de sedimentos;
- Proteção marginal do aterro a nascente do terminal Ro-Ro.

Os processos construtivos descritos no projeto de execução, pese embora poderem ainda vir a ser alvo de alguns ajustamentos por parte da entidade executante, indicam os seguintes métodos de execução no que respeita às dragagens e deposição dos sedimentos nos locais definidos:

- Dragagem com draga de Draga de Sucção, Arrasto e Porão (TSHD) e deposição na zona do delta estuarino;
- Dragagem com draga de Draga de Sucção, Arrasto e Porão (TSHD) e deposição na zona a montante do terminal Ro-Ro, para criação do aterro de reserva fundiária.

Quanto aos métodos de deposição de sedimentos, na zona do delta será efetuada quer por abertura das comportas de fundo do porão da draga, quer por método de *rainbow*. No que se refere ao local de deposição a montante do terminal Ro-Ro, dada a configuração da contenção periférica a executar, a deposição dos sedimentos deverá ser efetuada com recurso a bombagem por ligação a tubagem flutuante e através do método de *rainbow*. Prevê-se ainda a utilização de meios de apoio, terrestre e marítimos, na construção do aterro e talude de proteção.

No que se refere ao processo construtivo para a criação do aterro e construção da respetiva obra de contenção, na zona nascente do terminal Ro-Ro, este encontra-se dividido em 3 fases que contemplam a criação dos respetivos prismas de TOT e proteções em enrocamento, com a deposição



por método de “rainbow” e/ou por bombeamento dos dragados. Junto ao terminal Ro-Ro, é de salientar que foi tida em conta a localização dos “Duques d’alva”, situados junto à respetiva rampa, e previsto que o pé-de-talude dos prismas de contenção não interfira com as fundações dos mesmos, ficando estas espaçadas do pé de talude. De forma a evitar o escorregamento do manto de proteção, são preconizadas banquetas intermédias de 3,0m de largura e uma inclinação inferior, do lado exposto, dos prismas superiores (2/3) face ao prisma de base (1/1).

Nesta solução, a deposição do material TOT é efetuada com recurso a batelão, por abertura do porão, até que os fundos o permitam, podendo os trabalhos, posteriormente, ser conduzidos com recurso a maquinaria pesada, por via de terra, assim que se concluem as duas primeiras fases dos aterros. Em ambas as situações, dado que as vagas que atingem a zona possuem usualmente reduzida altura, definiu-se uma camada de enrocamento de proteção constante, de 1m de espessura, ao longo de todo o talude. Dada a morfologia de fundo algo variável e dada a necessidade de contenção periférica a sudoeste e a sul, apresentam-se no Desenho 4, dois cortes esquemáticos representativos das duas direções de contenção.

4.4.4 Maquinaria e meios humanos

Considerando as características das áreas a intervencionar (canais com tráfego de embarcações), o tipo de material a dragar (essencialmente areias), a extensão a percorrer até aos locais de deposição, e a forma de deposição dos sedimentos, estabelece-se como preferencial a utilização de Dragas de Sucção, Arrasto e Porão (TSHD) para a execução da empreitada da melhoria da acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal.

Estas dragas têm como principais características:

- Adaptabilidade à considerável extensão a percorrer durante a dragagem (canal de navegação com cerca de 13km);
- Possibilidade de aproximação aos locais de deposição e lançamento por projeção aérea (*rainbow*) e ligação a tubagem de repulsão flutuante e em terra;
- Franca navegabilidade da draga nos mesmos canais em qualquer estado de maré;
- Capacidade significativa de transporte (volume) em porão;
- Considerável velocidade de navegação, facilidade de realização de manobras e rapidez de posicionamento;
- Adaptabilidade ao tráfego marítimo considerável de embarcações e navios que demandam o porto.

Nas figuras seguintes apresentam-se imagens do tipo de draga recomendada.



Figura 4.3 - Dragatipo selecionada para efetuar as operações de dragagem

Fonte: Van Oord

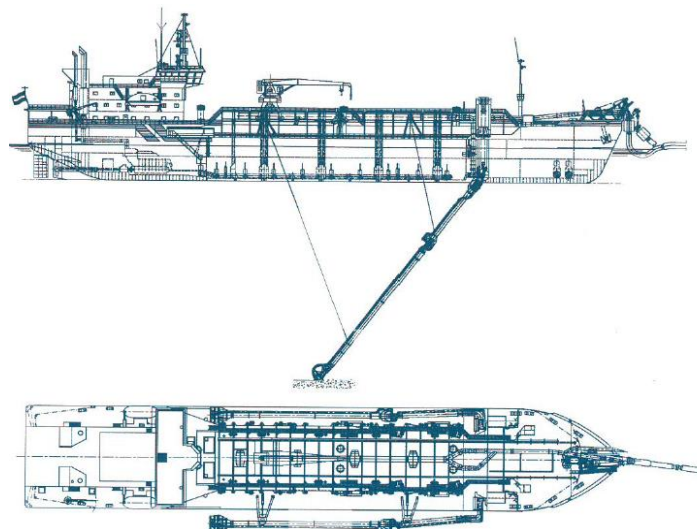


Figura 4.4 - Dragatipo selecionada para efetuar as operações de dragagem. Alçado e Planta

Fonte: Van Oord.

Na construção do aterro e talude de proteção, na zona nascente do terminal Ro-Ro, prevê-se a utilização dos seguintes meios de apoio, terrestres e marítimos, na construção do aterro e talude de proteção:

- Camiões para transporte de enrocamentos e TOT;
- dumpers para descarga de enrocamentos para o aterro;
- bulldozers para regularização do aterro;
- retroscavadoras para enchimento dos dumpers;
- escavadoras para regularização do talude de enrocamento;
- compactadoras de cilindro;
- batelão.

Estes meios são indicativos, cabendo ao Empreiteiro a sua definição e quantificação na fase de Concurso.



4.4.5 *Programação temporal*

A realização das operações de dragagem e deposição, num volume que se estima em cerca de 3,46 milhões m³ para a fase A e de cerca de 2,87 milhões de m³ para a fase B, terá de ser alvo de um planeamento cuidado de modo a que empreitada possa ser realizada no mínimo período de tempo que se estima razoável, inferior a 1 ano.

De modo a dar cumprimento ao prazo acima indicado definem-se duas frentes de trabalho, em contínuo, para as operações de dragagem, complementadas com mais uma frente de trabalho, por via terrestre, no caso da deposição do material dragado no Destino 1 (aterro a nascente do terminal Ro-Ro).

A seguir apresenta-se uma análise do modo de execução da dragagem passível de ser aplicado pelo futuro empreiteiro responsável pela obra. De acordo com a análise realizada, para assegurar a realização da dragagem/deposição no mais curto espaço de tempo possível, prevê-se a necessidade de mobilização de uma frota mínima de 2 (duas) dragas TSHD. Estas unidades terão de trabalhar em duas frentes de trabalho (Canal da Barra + Canal Norte e Zona central), em simultâneo e contínuo, de modo a registarem-se elevados níveis de operacionalidade.

Na análise efetuada, considerou-se que as dragas poderiam operar em 3 turnos diários consecutivos, perfazendo 24h de trabalho em cada dia, durante 30 dias por mês. Sobre estes valores, considerou-se que, por razões variadas (imprevistos, avarias, ondas, ventos, marés, ambiente) ocorreria inoperacionalidade em 25% do tempo. Por sua vez, a frota de 2 (duas) dragas devem assegurar rendimentos mensais da ordem de 750 000m³ de sedimentos dragados, valor mínimo indispensável para se realizar o trabalho de dragagem em cerca de 4 meses (Fase A).

Quanto à Fase B, e considerando os mesmos pressupostos, chega-se a um trem de dragagem constituído também por 3 (três) dragas, 1 (uma) a operar na zona da Barra e 2 (duas) no Canal Norte e Zona Central, com prazos de execução da dragagem/deposição da ordem de 3,5 meses.

Estes prazos dizem respeito somente às operações de dragagem/deposição, sendo de considerar outras atividades, nomeadamente as preparatórias da empreitada a realizar, por exemplo a mobilização de equipamentos e o estabelecimento do estaleiro, pelo que **o prazo total para a realização da Fase A é estimado em cerca de 6 (seis) meses. Por sua vez, para a Fase B estimou-se um prazo próximo de 5 (cinco) meses.** O diagrama da página seguinte ilustra o planeamento indicativo previsto, o qual poderá ser alvo de ajustamentos, mediante a metodologia proposta pelo Empreiteiro adjudicatário.



ATIVIDADES	meses	FASE A						FASE B									
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5					
1 Trabalhos preparatórios, mobilização do equipamento, montagem do estaleiro, outros trabalhos		█															
2 Execução do desassoreamento		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Dragagem do Canal da Barra			█														
Dragagem da Zona de Transição				█													
Dragagem do Canal Norte					█												
3 Execução da deposição de sedimentos e obra de contenção do aterro		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Deposição de sedimentos em aterro a nascente do Terminal Ro-Ro																	
Execução da obra de contenção do aterro nascente do Terminal Ro-Ro																	
Deposição de sedimentos na base do delta estuarino																	
4 Recomposição de zonas afetadas e desmobilização do estaleiro																	



4.4.6 Número de postos de trabalho

Na fase de construção, prevê-se a criação de 60 postos de trabalho diretos, na Fase A, e 48, na Fase B, tendo por base os seguintes pressupostos:

FASE A

- Trabalhadores por draga = 8; Nº de dragas = 2; Nº turnos=2; Total = 32;
- 1 Batelão = 4; Nº turnos = 2; Total = 8;
- Equipamentos para construção da Contenção periférica na zona nascente do terminal Ro-Ro = 10; Média de nº trabalhadores por equipamento = 1; Nº turnos= 2; Total = 20

Contabilizados os motoristas dos camiões de transporte do material para a obra de contenção, chega-se a um número total de postos de trabalho de 60.

FASE B

Considerando 8 trabalhadores por draga, 3 dragas a operar, 2 turnos, chega-se a um total de 48 trabalhadores.

No total, considerando o conjunto dos empregos diretos e indiretos, o estudo de viabilidade técnica e económica do projeto aponta para que o número total de empregos criados pelo projeto na fase de construção seja de 240, incluindo 60 empregos diretos e 180 empregos indiretos.

4.5. Fase de exploração e manutenção

Na fase de exploração e manutenção, a principal atividade consiste na execução de dragagens de manutenção para a conservação das condições de navegabilidade atingidas com o projeto, com uma frequência que se estima anual, de acordo com as conclusões do estudo hidrodinâmico, mas a aferir pela monitorização proposta no presente EIA. O volume envolvido nessas dragagens é estimado em cerca de 100 000m³/ano, **não se prevendo, portanto, que o volume de sedimentos a dragar na fase se manutenção, após a implementação do projeto, sofra alteração, em particular um acréscimo.**

Os locais de deposição previstos serão a praia de Albarquel e o delta estuarino.

A alimentação da praia de Albarquel tem como objetivo o reforço do perfil de praia e consequente aumento da área balnear, com materiais adequados (areias limpas). Esta deposição na praia de Albarquel revela-se de grande interesse a diferentes níveis, embora se considere que a ampliação que lhe está inerente deverá ser objeto de um plano geral e, posteriormente, de um projeto independente, dados os estudos complementares que poderá vir a implicar, nomeadamente devido às implicações na parte terrestre (acessos, estacionamento, apoios de praia, etc.), com prazos de realização que poderão determinar a sua concretização somente a médio prazo. Esse plano e posterior projeto de melhoria das suas condições de fruição, considerando também a vertente terrestre, deverá envolver várias entidades com jurisdição no território, nomeadamente a Câmara Municipal de Setúbal, o ICNF e a APA.

A anteceder a realização das dragagens de manutenção, o EIA propõe, no âmbito das ações de monitorização, a caracterização física e química dos sedimentos a dragar. Caso seja detetada a existência de sedimento da classe 3, este será imerso ao largo, entre as batimétricas 70 e -90mZH, utilizado até 2015 pela APSS para deposição dos sedimentos oriundos das dragagens de manutenção.

4.5.1 Atividades a realizar

Na fase de exploração, as atividades a realizar consistem em dragagens de manutenção, com deposição dos sedimentos nos locais selecionados, em moldes idênticos ao referido para as dragagens de 1º estabelecimento.



4.5.2 Número de postos de trabalhos gerados

O estudo de viabilidade económica e financeira do projeto de Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal, elaborado pelo consultor EGIS, centrou-se nos impactos económicos gerados para a economia portuguesa, comparando as situações com e sem a realização do projeto, recorrendo ao cenário médio de evolução do tráfego, por ter sido considerado o mais provável. Foram assim avaliados os benefícios económicos em termos de ganhos sobre o tráfego nacional adicional, em função da redução das distâncias percorridas no transporte de mercadorias da região e ganhos sobre o tráfego espanhol e em função dos novos tráfegos de transbordo que serão gerados com a realização do projeto.

Estima-se que o acréscimo de tráfego de contentores gerado com a realização do projeto de melhoria dos acessos marítimos - 86.000 TEU em 2020, aumentando progressivamente para 129.000 TEU em 2030 até 185.000 TEU em 2040 – venha a originar benefícios económicos que resultarão, em termos de criação de emprego:

- Dois anos após a execução das dragagens, em 2020, serão gerados 95 novos empregos diretos;
- Em 2030, serão necessários 141 novos postos de trabalho;
- Em 2040, serão gerados 200 novos postos de trabalho necessários para este volume de tráfego.

A média de criação de emprego é de 143 empregos diretos ao ano.

4.6. Consumos, efluentes e resíduos

4.6.1 Fase de construção

a) Consumos

Na fase de construção, os consumos a assinalar dizem respeito aos combustíveis fósseis utilizados nos motores dos equipamentos e veículos afetos à obra (maioritariamente gasóleo), bem como de energia elétrica (utilizada para iluminação) e de água (abastecimento do estaleiro, lavagens de equipamentos).

Na fase de exploração destaca-se o consumo de combustíveis fósseis, aquando da realização das dragagens de manutenção, sendo utilizados recursos energéticos semelhantes aos empregues na fase de construção para este efeito, mas em menores quantidades.

b) Efluentes, emissões e resíduos

A produção de efluentes e resíduos, em resultado da execução dos trabalhos de dragagem e deposição de sedimentos, não assume relevância, atendendo às características da intervenção. Efetivamente, não havendo aplicação de materiais de construção, não há produção significativa de resíduos, exceto pequenas quantidades de tubagens danificadas, e óleos e lubrificantes usados dos motores das dragas e equipamentos de apoio. As ações de manutenção das dragas deverão ser realizadas por equipas especializadas contratadas para o efeito, no próprio local onde a draga se encontra estacionada, ou seja, sem necessidade de deslocação para terra. Os resíduos eventualmente produzidos, nomeadamente óleos e lubrificantes usados, terão de ser devidamente acondicionados e transportados, para destino final adequado, pelas empresas que executam esses trabalhos.

Havendo necessidade de um estaleiro de obra, em terra, haverá produção de efluentes líquidos, devendo no entanto ser assegurado que estes são encaminhados para a rede pública de saneamento, ou recolhidos em recipientes específicos para posterior tratamento (WC químico).



Salienta-se que parte do pessoal afeto à realização da obra encontra-se em operação nas próprias dragas e equipamentos de apoio, sendo estas dotadas de todos os meios adequados que permitem que não haja rejeição de efluentes ou resíduos de qualquer tipo para o meio natural envolvente.

Quanto às emissões gasosas, estas resultam do consumo de combustíveis fósseis, nomeadamente gasóleo, sendo de assinalar as partículas em suspensão (poeiras), e os compostos gasosos: monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COV's).

4.6.2 Fase de exploração

Na fase de exploração destaca-se o consumo de combustíveis fósseis, aquando da realização das dragagens de manutenção, sendo utilizados recursos energéticos semelhantes aos empregues na fase de construção para este efeito, mas em menores quantidades.

Os efluentes e resíduos produzidos nesta fase, associados às dragagens de manutenção, são do mesmo tipo dos referidos para a fase de construção, embora em menor quantidade.

Não se prevê um acréscimo do número de navios de transporte de contentores, pelo contrário, haverá uma diminuição do número de escalas, pelo que não são exetáveis constrangimentos ao nível da gestão de resíduos.

A este propósito, salienta-se que a gestão de resíduos de navios constitui apenas um dos aspetos da gestão de resíduos da APSS, que decorre do Decreto-Lei nº 165/2003, de 24 de julho e subseqüentes atualizações, referente aos meios portuários de receção de resíduos gerados em embarcações e de resíduos da carga das embarcações, contribuindo para aumentar a proteção ambiental através da redução de descargas no meio náutico. Dadas as características do plano vigente na APSS que assenta na utilização de meios móveis, para recolha e transporte a Operador de Gestão de Resíduos licenciado e de grande capacidade, não havendo depósitos intermédios que constituam constrangimentos, não se vislumbram obstáculos à receção de resíduos provenientes dos navios que demandam o porto de Setúbal. Refira-se ainda que, trianualmente ou sempre que se verifiquem alterações significativas nas condições que serviram de base à elaboração do Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos, este plano é revisto e/ou alterado. Atualmente é enviado para aprovação pela DGRM- Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

Do mesmo modo, a demanda do porto de Setúbal por um maior número de navios, e dotados de motores mais potentes, poderá acarretar um incremento das emissões de ruído e de poluentes atmosféricos, nomeadamente os associados à queima de combustíveis fósseis. Contudo, há que ter em conta que os navios mais modernos apresentam melhores performances ambientais, nomeadamente em termos de emissões de ruído e atmosféricas. É ainda importante realçar que a navegação com navios mais modernos apresenta maior segurança operacional, o que minimiza substancialmente os riscos ambientais associados a acidentes com derrames de combustíveis.

4.7. Descrição dos projetos associados, complementares ou subsidiários

A construção da obra de contenção do aterro na zona nascente do terminal Ro-Ro é considerado um projeto complementar, tendo sido descrito no ponto 4.3.

No que respeita ao transporte do enrocamento necessário para a construção da área de deposição, assumindo a capacidade de transporte de cada camião igual a 15m³, para efetuar o transporte de 219,930m³ (volume necessário de Enrocamento + TOT), obtém-se um total de 14.662 viagens necessárias para transportar todo o material necessário.



Assim, o número de viagens necessárias traduz-se, ao longo dos 5 meses em que se prevê a construção da contenção periférica, num total de 81 viagens por dia, o que representa 8 viagens por hora, considerando 10 horas de trabalho diário.

O material para construção da contenção periférica deve provir do local de empréstimo mais próximo, devidamente licenciado.



5. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

5.1. Introdução

Neste capítulo é feita a caracterização da situação de referência da área direta e indiretamente influenciada pelas ações do projeto, de acordo com as seguintes definições:

- **Área de projeto** - corresponde à área de intervenção direta do projeto e uma envolvente próxima;
- **Área de estudo** - corresponde a uma área mais abrangente, que integra a primeira, e resulta da consideração da área de influência do projeto, tendo em conta os exetáveis impactes diretos e indiretos que dele resultam sobre os diferentes descritores analisados.

Os descritores considerados para caracterizar o estado atual do ambiente biofísico, sócio-económico e cultural na área de estudo são os seguintes:

- Clima;
- Geologia, Geomorfologia e Geotecnia;
- Solos e Uso do Solo;
- Hidromorfologia, Hidrodinâmica e Regime Sedimentar;
- Recursos Hídricos, superficiais e subterrâneos, e Qualidade dos Sedimentos;
- Qualidade do Ar;
- Resíduos e Gestão de Resíduos;
- Ambiente Sonoro;
- Valores Ecológicos e Conservação da Natureza;
- Paisagem;
- Sócio-economia. Usos e Atividades do Estuário;
- Património Arqueológico;
- Ordenamento e Condicionantes.

A escala de análise de cada descritor é variável, em função das características dos impactes do projeto sobre cada um deles, tendo sido consideradas, no geral, quatro escalas:

- Local – corresponde à área de intervenção e envolvente próxima.
- Concelhia – corresponde a uma área territorial sensivelmente coincidente com o concelho de Setúbal.
- Regional - corresponde a uma área territorial sensivelmente coincidente com o Distrito de Setúbal e Região de Lisboa e Vale do Tejo.
- Nacional – corresponde ao território nacional.

A caracterização da situação de referência foi efetuada com o detalhe necessário e adequado a um conhecimento rigoroso do estado atual do ambiente, na área em estudo, tendo por base dados e informações recolhidos quer em trabalhos de campo específicos realizados no âmbito do presente Projeto e respetivo EIA, quer através da recolha e consulta de bases de dados, estudos e trabalhos já existentes. Para esse efeito, foram efetuados contactos e utilizada informação disponibilizada por diversas entidades, nomeadamente as seguintes:

- Câmara Municipal de Setúbal (CMS);
- Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES);



- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA);
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT);
- Ministério da Agricultura e do Mar/Direção Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRN);
- Instituto Nacional de Estatística (INE);
- Direção Geral Património Cultural (DGPC);
- Grupo Portucel Soporcel;
- Lisnave;
- Secil;
- Águas do Sado.

Ao longo deste capítulo, e para cada descritor, são discriminadas as entidades contactadas e as fontes de informação utilizadas.

Por último refere-se que a evolução da situação de referência sem projeto corresponde neste Estudo à **Alternativa Zero**, a qual vai sendo descrita no capítulo seguinte, no contexto da análise de impactes sobre cada um dos descritores considerados.

No Desenho 1 em anexo, apresenta-se o enquadramento geográfico da área de intervenção.

5.2. Clima

5.2.1 *Considerações iniciais*

A caracterização climática de uma região implica o conhecimento de um conjunto de variáveis que se designam por elementos climáticos e definem condições físicas da atmosfera e da superfície do globo com que contacta, ou condições meteorológicas.

A descrição geral das condições meteorológicas que se fazem sentir na zona em estudo tem como principal objetivo sustentar a identificação e avaliação de impactes, na perspetiva de afetação das zonas adjacentes, nomeadamente no que diz respeito à poluição atmosférica.

Para descrever o clima da zona adotaram-se os valores médios anuais das variáveis climáticas publicadas pelo Instituto de Meteorologia, I.P., registadas na estação climatológica de Setúbal/Setenave (Latitude = 38º 29' N, Longitude = 8º 49' W e Altitude = 4 metros), para o período de 1971-2000 (representativo de uma série de 30 anos), uma vez que esta estação se encontra no concelho onde se insere a área em estudo.

O clima da região onde o Projeto se insere, tal como toda a área de Portugal Continental, é mediterrânico, sendo caracterizado por dois períodos bem demarcados, um seco e quente e outro húmido e frio, coincidentes com as estações do Verão e do Inverno, respetivamente.

Os parâmetros meteorológicos selecionados para proceder à análise climática da área de estudo foram os seguintes: temperatura do ar, precipitação, humidade relativa do ar, insolação, frequência e velocidade média do vento para cada rumo.

5.2.2 Temperatura do ar

A distribuição no espaço da temperatura do ar, numa região limitada, é especialmente condicionada pelos fatores fisiográficos, como o relevo (altitude e exposição), a natureza e revestimento do solo, a proximidade de grandes superfícies de água e o regime de ventos.

Relativamente à temperatura, o clima da região pode ser classificado como temperado, com um valor médio anual de 16,4°C. As temperaturas médias nos meses de Verão variam entre 20,5°C e 23,3°C, chegando a atingir temperaturas absolutas de, aproximadamente, 45°C. Nos meses de Inverno, as temperaturas médias variam entre 9,9°C e 13,2°C, registando-se temperaturas absolutas muito baixas, sendo, por vezes, inferiores a zero.

A variação da média das temperaturas médias, máximas e mínimas diárias, ao longo do ano, é apresentada no gráfico seguinte.

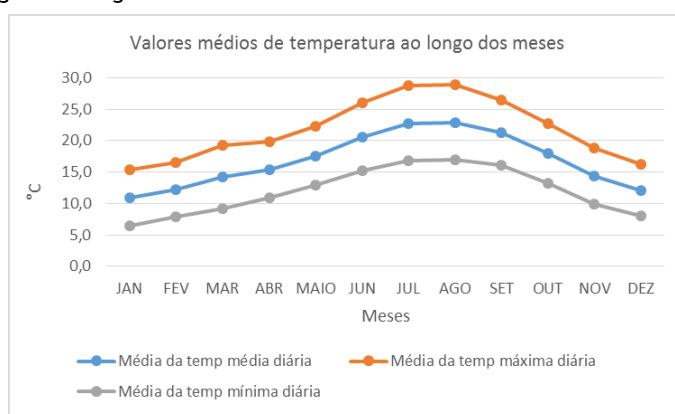


Figura 5.1 - Variação da temperatura mensal máxima, mínima e média ao longo dos meses

Fonte: Ficha Climatológica da Estação de Setúbal/Setenave IM.

Os valores de temperatura variam ao longo do ano, atingindo o máximo no mês de Agosto (28,9°C) e o mínimo no mês de Janeiro (6,5°C), sendo a amplitude da variação dos valores médios anuais considerada moderada, com um valor de 9,8°C. O maior valor da temperatura máxima diária foi de 43,6°C, registado no mês de julho. O menor valor da temperatura mínima diária foi -2,0°C, registados no mês de janeiro.

5.2.3 Precipitação

O elemento climático precipitação é a quantidade de água transferida da atmosfera para o globo nos estados líquido ou sólido, sob a forma de chuva, chuvisco, neve, granizo ou saraiva, por unidade de área de uma superfície horizontal no globo e durante um determinado intervalo de tempo. Os seus valores exprimem-se em milímetros, onde 1mm de precipitação significa 1 litro de água, no estado líquido, recebido da atmosfera, por m² de superfície horizontal do globo.

A variação da média da quantidade de precipitação ao longo dos meses do ano é apresentada no gráfico seguinte.

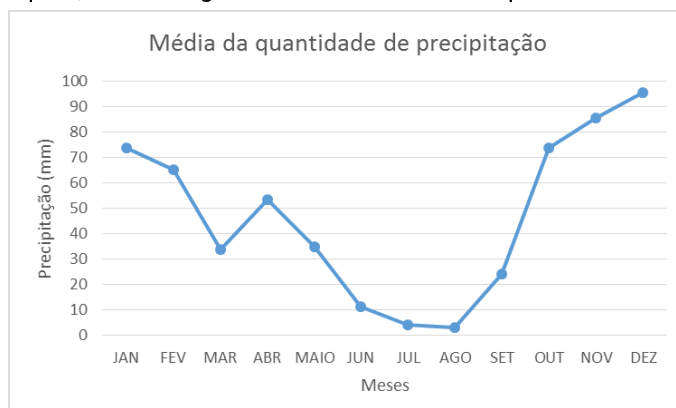


Figura 5.2 - Variação da média da quantidade de precipitação ao longo dos meses

Fonte: Ficha Climatológica da Estação de Setúbal/Setenave IM.

Verifica-se que os valores médios de precipitação variam entre um mínimo de cerca de 3mm, no mês de agosto, e um máximo de cerca de 96mm, em dezembro. O total anual de precipitação é de cerca de 560mm. A precipitação distribui-se de forma irregular ao longo do ano, com os maiores valores de precipitação a ocorrerem no período outono – inverno, entre outubro e março. O maior valor da quantidade diária de precipitação é de 75mm, registado no mês de novembro. Os meses de menor pluviosidade são julho e agosto, em que praticamente não chove.

Quanto à precipitação, o clima da região pode ser classificado como moderadamente chuvoso ($500 < R < 1\ 000\text{mm}$).

De acordo com o postulado de Gaussen, que considera secos os meses em que a precipitação $P(\text{mm})$ é igual ou inferior ao dobro da temperatura $T(^{\circ}\text{C})$, verifica-se que os meses de junho a setembro são meses secos e os de outubro a maio são meses húmidos.

5.2.4 Humidade relativa

O parâmetro humidade relativa define o estado higrométrico do ar e representa a relação existente entre a massa de vapor de água num determinado volume de ar e a que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura. Os valores exprimem-se em percentagem, correspondendo 0% ao ar seco e 100% ao ar saturado de vapor de água.

As variações da humidade relativa do ar são, principalmente, condicionadas pelas variações da temperatura, podendo afirmar-se que uma variação da temperatura do ar provoca, em regra, uma variação da humidade relativa em sentido contrário. A distribuição espacial dos valores da humidade do ar, bem como as suas variações diurna e anual, podem ser alteradas pela ação dos fatores locais.

No gráfico seguinte (Figura 5.3) são representados os dados de humidade relativa média do ar, às 9 horas.

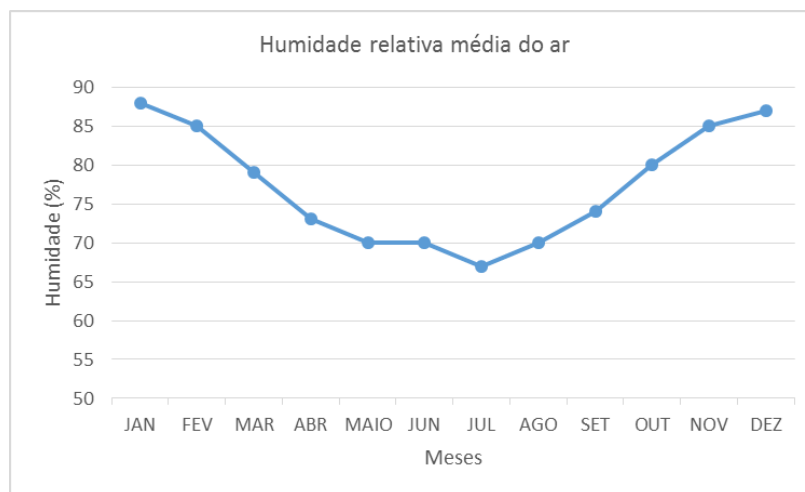


Figura 5.3 - Variação da humidade relativa média do ar ao longo dos meses

Fonte: Ficha Climatológica da Estação de Setúbal/Setenave IM

A humidade relativa do ar varia ao longo do ano, entre valores mínimos de cerca de 67% e 70%, em julho e agosto, e máximos de 87% e 88%, em dezembro e janeiro. Entre abril e setembro, a humidade relativa apresenta valores inferiores ao valor médio anual (77%).

Os maiores valores que se registam são devidos ao forte arrefecimento noturno do ar nas camadas baixas da atmosfera. Os menores valores resultam da maior persistência de massas de ar continental transportadas na circulação da depressão de origem térmica que se forma, no Verão, sobre a Península Ibérica.

5.2.5 Insolação

A insolação é o tempo durante o qual o Sol está descoberto no local que se considera. Este parâmetro depende da latitude, da época do ano, da exposição ao Sol e da nebulosidade, o que explica as diferenças de valores de local para local.

Os seus valores exprimem-se em horas, podendo também exprimir-se em percentagem, isto é, pelo quociente, expresso em percentagem, da insolação observada e da insolação máxima possível no mesmo intervalo de tempo dada por tábuas astronómicas.

Os valores utilizados na caracterização da insolação encontram-se apresentados no gráfico seguinte.

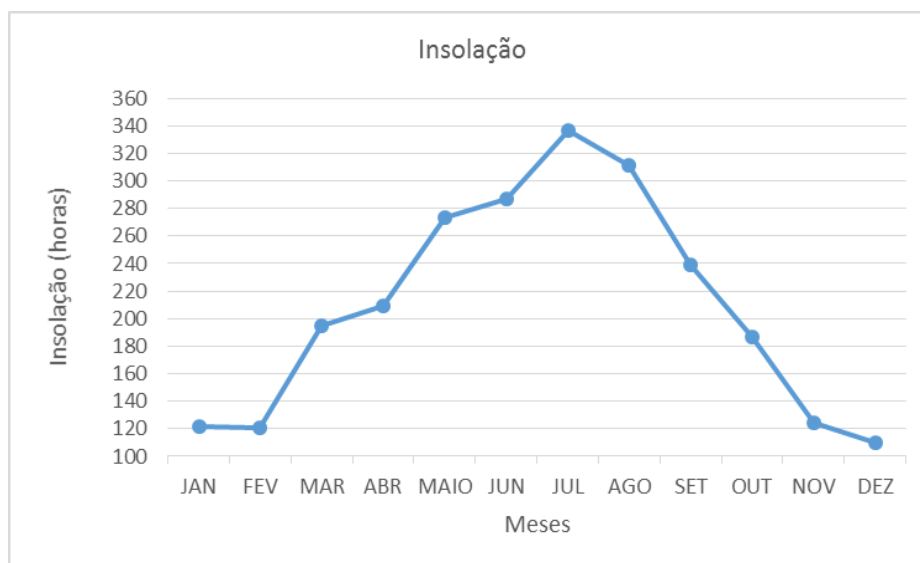


Figura 5.4 - Variação da insolação ao longo dos meses

Fonte: Ficha Climatológica da Estação de Setúbal/Setenave IM

O valor médio anual de horas de Sol descoberto é de 2 514h, atingindo o valor máximo em julho, com cerca de 336h, e o valor mínimo em dezembro, com 110h.

5.2.6 Vento

Os parâmetros utilizados para descrever o vento num dado local são a velocidade média, expressa em km.h-1, a frequência e a direção em que sopra.

Na figura que se segue é apresentada a Rosa dos Ventos (anemómetro a 10m) para a Estação de Setúbal.

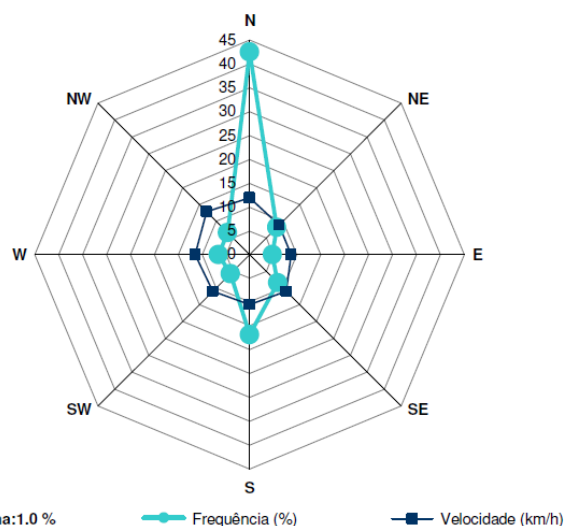


Figura 5.5 - Rosa dos Ventos

Fonte: Ficha Climatológica da Estação de Setúbal Setenave IM.



Os ventos predominantes na região em estudo sopram de norte (42,5% no ano) e sul (16,8% no ano), sendo as maiores velocidades médias anuais de 12,7km.h-1, e 11,4 km.h-1, registadas respetivamente para os rumos noroeste e oeste. Para os rumos predominantes (norte e sul), a velocidade média anual do vento é de 11,9 km.h-1 e 10,5 km.h-1, respetivamente, sendo o mês de abril e o mês de dezembro, respetivamente, aqueles em que se registam os ventos de maior velocidade.

De acordo com a escala de *Beaufort* de medida da intensidade do vento, este classifica-se como “brisa fraca”, dado que a velocidade média mais elevada se situa no intervalo de 12 a 19 km.h-1.

5.2.7 **Classificação climática**

A classificação climática tem como objetivo sintetizar as principais características climáticas de uma região. Com o objetivo de caracterizar o clima da região em estudo utilizar-se-á a classificação de *Köppen*, uma das mais conhecidas à escala mundial.

A classificação de *Köppen* é essencialmente empírica, ou seja, cada tipo de clima é definido em função de valores fixos de elementos climáticos, que são a temperatura e a precipitação médias anuais e a sua distribuição ao longo do ano. Estes elementos refletem as condições climáticas gerais e as influências dinâmicas e sinópticas que predominam em cada região.

Segundo esta classificação, o clima da região em estudo é do tipo **Csa**, em que **Cs** significa um clima mesotérmico ou temperado, com um Verão seco. A estação com maior precipitação é o Inverno, constatando-se que a quantidade de precipitação no mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 400mm. A letra **a** significa que o Verão é muito quente, verificando-se que a temperatura média do ar no mês mais quente é superior a 22°C.

5.3. **Geologia, Geomorfologia e Geotecnia**

A descrição seguidamente apresentada baseia-se, essencialmente, em informação constante do Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica 6 (PGBHRH6), Volume 1 - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico.

5.3.1 **Enquadramento geológico regional**

A região onde se enquadra a zona em estudo abrange um conjunto relativamente diversificado de rochas de origem ígnea (rochas vulcânicas, dioritos, pórfiros e doleritos), metamórfica (anfíbolitos, serpentinitos, xistos, grauvaques, quartzitos) e sedimentar (areias, areias de duna, cascalheiras, arenitos, argilas, calcários e calcários margosos). Mais na proximidade das áreas de intervenção, ou seja, na proximidade da linha de costa, predominam as rochas sedimentares detríticas.

Em termos paleográficos e tectónicos, a região enquadrante onde se enquadra a área em estudo abrange três das principais unidades em que se encontra subdividido o Território Português: o Maciço Hespérico ou Antigo, nomeadamente a Zona de Ossa Morena (ZOM) e a Zona Sul-Portuguesa (ZSP), a Orla Mesocenozóica Ocidental ou Bacia Lusitaniana e a Bacia do Sado, integrada na Bacia do Tejo-Sado.

No contexto do presente estudo, tendo em conta a localização das áreas de intervenção do Projeto, interessa considerar a **Bacia do Sado**. Esta unidade é constituída por terrenos de cobertura do Terciário e Quaternário que assentam de forma discordante sobre os terrenos antigos do Maciço Hespérico. As formações da Bacia do Sado correspondem, essencialmente, a depósitos detríticos arenosos, argilosos e cascalhentos, onde se intercalam rochas carbonatadas (usualmente calcários, calcários margosos e margas).



Estes depósitos correspondem a extensas séries detríticas que se foram depositando desde o Paleogénico, colmatando progressivamente uma extensa área subsidente do Maciço Hespérico. A sequência sedimentar que preenche a Bacia do Sado foi descrita por Feio (1951) da seguinte forma (do topo para a base):

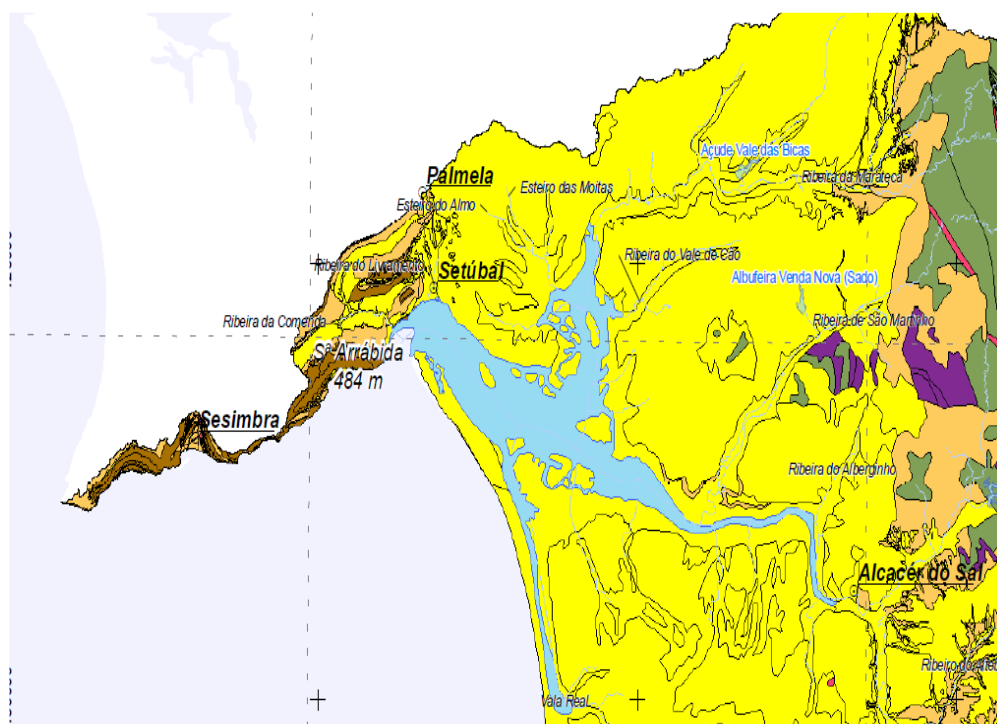
- areias soltas por vezes com calhaus mal rolados;
- cascalheiras de planalto e grés avermelhados, correspondendo à parte superior deste;
- complexo a depósitos do tipo raña;
- calcários lacustres;
- complexo areno-argiloso marinho;
- grés calcários e calhaus rolados;
- grés calcários;
- conglomerados e grés argilosos ou calcários rosados (Paleogénico).

O preenchimento desta bacia de sedimentação é iniciado pela deposição de materiais vindos do bordo da bacia (acarreo terrígeno das formações paleozóicas do Maciço Hespérico). Aos sedimentos da base de origem continental sucedem-se outros resultantes de períodos de sedimentação marinha de baixa profundidade.

Os níveis marinhos e as intercalações salobras resultam dos episódios transgressivos que se processaram no início do Miocénico e que se traduzem no abundante conteúdo fossilífero que alguns estratos apresentam. Seguiu-se à transgressão miocénica uma sedimentação de fácies continental, caracterizada novamente pela deposição de materiais detríticos grosseiros da periferia da bacia (de idade plioquaternária). Na atualidade, verifica-se a deposição de materiais aluvionares ao longo das principais linhas de água e nas margens planas dos vales pouco encaixados.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da carta geológica simplificada constante do PGBHRH6.

Verifica-se que a zona envolvente das áreas de intervenção do Projeto é constituída, em termos litológicos, por formações sedimentares detríticas.



Carta Geológica

- Plano de Água
- Metamórfica
- Sedimentar carbonatada
- Sedimentar detritica
- Sedimentar detritico-carbonatada
- Sedimentar siliciosa
- Vulcano-sedimentar
- Ígnea

Fontes:

Cartas Geológicas de Portugal, 1:50 000;
Cartas Geológicas de Portugal nº7 e 8, 1:200 000;
Carta Geológica de Portugal, 1:500 000.

Figura 5.6 - Extrato da carta geológica simplificada por litologia

Fonte: Carta 1.3.1B do PGBHRH6

5.3.2 Geomorfologia regional e local

De acordo com o Volume 1 - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, do Plano de Gestão da Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica 6 (PGBHRH6), a morfologia regional é, em geral, dominada por um relevo suave e pouco acidentado e uma altitude média pouco expressiva, associada, em grande parte, às formações sedimentares que constituem a Bacia do Sado e às franjas da Peneplanície Alentejana – unidade fisiográfica fundamental do relevo do Alentejo e que apresenta extensas áreas a cotas próximas dos 200m.

A área que se desenvolve sobre a Bacia do Sado apresenta, em geral, cotas altimétricas inferiores a 200m e declives inferiores a 12%. Esta predominância de cotas baixas e constantes expressa o tipo de terrenos pouco deformados que colmatam a Bacia do Sado, e que não permitem que no seu interior se evidenciem relevos particularmente expressivos, e a planície litoral que se desenvolve paralelamente à linha de costa. Na zona costeira destacam-se as imponentes arribas terrosas do Plio-quaternário, as arribas rochosas talhadas nas formações paleozoicas, nas quais se encaixam pequenas praias de areia, e o troço costeiro arenoso definido pela restinga de Troia, com uma extensão de 65 km entre o estuário do Sado, a Norte, e o Cabo de Sines, a Sul, e que desempenha um importante papel como barreira de proteção à ondulação incidente na costa.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da carta geomorfológica do PGBHRH6.

Verifica-se que a área em estudo se enquadra na unidade geomorfológica Bacia do Sado, sendo as cotas altimétricas muito suaves (predominantemente entre 0 e 50m), à exceção da zona da Serra da Arrábida.

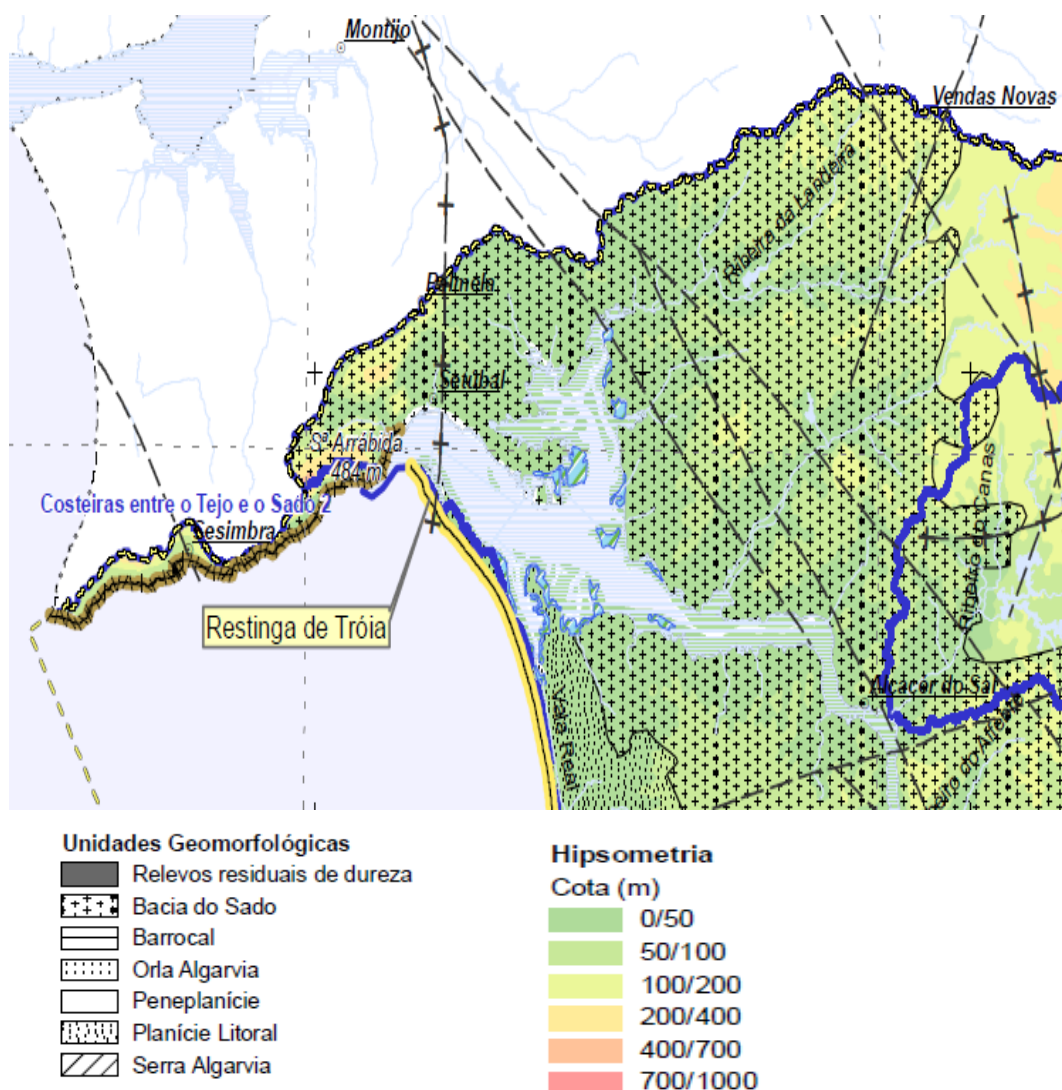


Figura 5.7 - Extrato da carta geomorfológica

Fonte: Carta 1.3.4 do PGBHRH6

5.3.3 Caracterização geológica e geotécnica local

O Porto de Setúbal e respetiva acessibilidade marítima localizam-se no troço terminal do Estuário do rio Sado. Admite-se que a formação e evolução do Estuário do Sado estão relacionadas com a subsidência da sua bacia. De acordo com esta teoria, as ações tectónicas do final do Terciário deram origem a uma depressão na qual vieram a acumular-se grandes quantidades de materiais carreados pelas linhas de água que aqui confluíam. Mais tarde, devido à glaciação do *Wurm* (35000 a 20000 AC), deu-se o aumento do poder erosivo das linhas de água, conseguindo-se estabelecer a sua comunicação com o mar. Com a nova subida do nível do mar durante a transgressão Flandriana, deu-se a sedimentação de materiais aluvionares nos vales anteriormente encaixados. São estes sedimentos, cobertos com outros modernos, que constituem a maioria dos fundos do estuário. A agitação marítima, entretanto, foi acumulando, junto à foz, areias marinhas, que deram origem à restinga que hoje constitui a Península de Troia.

Deste modo, no Estuário do Sado ocorre um complexo aluvionar fluvio-marítimo, sobrejacente a formações plio-pleistocénicas. O complexo fluvio-marítimo é constituído por lodos e areias, enquanto as formações plio-pleistocénicas são de natureza arenargilosas, com níveis de seixo e cascalheiras.



Em 1991, a Divisão de Geotecnia da ex: Direção-Geral de Portos realizou um conjunto de sondagens geotécnicas na zona do Terminal Multimodal e de Contentores. De acordo com o respetivo relatório, as sondagens, que foram levadas até profundidades da ordem de (-20 a -26m) ZH, “só atravessaram e atingiram aluviões depositadas no ambiente estuarino com uma componente marinha mais acentuada”. Este facto foi interpretado como resultante do “poder das correntes de vazante que escavavam e dispersavam as aluviões fluviais, ou de dragagens que removeram as formações superficiais mais recentes, correspondendo as existentes a formações mais antigas depositadas em fases anteriores do rio Sado”.

As formações atravessadas foram classificadas no referido relatório do seguinte modo: “as aluviões são, na sua maioria, incoerentes. Predominam as areias finas e médias, mas em profundidade os elementos passam a mais grosseiros com o aparecimento de alguns níveis com seixos e calhaus rolados. As coerentes estão representadas por um pequeno nível de silte numa das sondagens, localizada na zona mais protegida de toda a área projetada e por alguns níveis pouco representativos de argila, sem continuidade, quase sempre a cotas inferiores a (-20m) ZH. Em compensação, partículas de argila têm presença, misturadas com as areias, nos níveis incoerentes.

Superficialmente existe uma camada de areia mal calibrada com algum lodo e conchas, de possança variável.”

Em março de 1994 foi realizada uma campanha de sondagens de prospeção geológica no âmbito da construção do Terminal RoRo-Terminal AutoEuropa – VW (Relatório de reconhecimento geológico – TECNASOI), para reconhecimento geológico e avaliação das condições de dragagem dos Canais Norte e da Barra. No âmbito dessa campanha, foram realizadas 54 sondagens de furação mecânica à percussão até à cota (-16,0m) ZH, sendo 21 no Canal Norte e 31 no Canal da Barra.

No Desenho 7 apresenta-se a localização das 54 sondagens realizadas.

Do ponto de vista geológico, os resultados obtidos permitem identificar 3 formações cobertas pela água que se descrevem de seguida:

- Formação de Aterro (At), essencialmente areno-siltosa, de cor acastanhada e com seixo fino a médio. Apenas foi atravessada nas sondagens SA e SB, junto à Doca Pesca, com uma espessura variável, entre 1,5m e 2,5m, respetivamente;
- Formação Recente (R), constituída por areias de granulometria média a grosseira (Φ 0,2 a 2mm), de cores esbranquiçadas ou acinzentadas, normalmente com algum seixo fino (ou cascalho fino, Φ 2 a 6mm) e, no geral, com pequenas conchas. Em algumas sondagens surgem, por debaixo destas areias, umas outras, de granulometria fina, siltosas ou silto-argilosas, de cores acinzentadas. Na zona da Doca de Pesca, ambas as sondagens efetuadas (SA e SB) atravessaram uma camada argilo-siltosa cinzenta escura, que ocorre entre as cotas -14,90 ZH e -16,90 ZH, em SA, e entre as cotas -17,00 ZH e -21,00 ZH, em SB. Ocorre logo desde a superfície (fundo do rio), com exceção das sondagens SA e SB, onde surge subjacente a uma espessura de materiais de aterro (At).

No local das sondagens S6 e SB, por se ter atingido a formação pliocénica, que seguidamente se descreve, os terrenos aluvionares apresentam espessuras de 5,0 e 12,5m, respetivamente.

- Formação Pliocénica (P), atingida somente pelas sondagens S6 e SB, é essencialmente constituída por areias de granulometria média (Φ 0,2 a 0,6mm), pouco argilosas, com cores de castanho-alaranjado ou castanho-avermelhado, possuindo, no local da sondagem SB, algum seixo fino. Em S6 inicia-se por uma camada silto-argilosa, de cor acinzentada com laivos alaranjados, com apenas 1,0m de espessura. Ocorre a partir das cotas -17,70 ZH e -21,00 ZH, respetivamente em S6 e SB.

Do ponto de vista geotécnico, os resultados obtidos nestas sondagens indicam que os terrenos atravessados podem ser divididos em duas zonas, uma acima da cota (-16,0m) ZH e outra abaixo, até cerca de (-18,0m) ZH.



Os terrenos que constituem a zona acima de -16,00m ZH pertencem sempre à formação aluvionar, com exceção do local da Doca de Pesca, onde se iniciaram com uma camada de aterro (At). No canal norte, as sondagens efetuadas forneceram valores de N (S.P.T) variáveis entre 11 e 57 pancadas, embora se possa considerar um valor médio de 30 pancadas como mais representativo, atribuindo-se os valores mais elevados à presença de seixos. No canal da Barra, o valor médio dos resultados dos ensaios de S.P.T foi de 38 pancadas, para valores que variaram entre 22 e 60 pancadas mas que, no entanto, se distribuíram mais em torno do valor médio.

No local da Doca de Pesca, os valores de N variaram entre 9 e 60 pancadas, mas os valores predominantes situam-se em cerca de 35 - 40 pancadas.

Na zona abaixo de -16,0m ZH, os materiais pertencem ainda à formação aluvionar, inclusivamente no local da Doca de Pesca. Contudo, nesse local a litologia é de granulometria mais fina, com presença das argilas escuras.

Em relação aos ensaios S.P.T, estes forneceram valores mais elevados. Assim, no Canal Norte variaram entre cerca de 25 e 55 pancadas, embora os valores intermédios sejam mais frequentes, pelo que se poderá atribuir um valor de 35 pancadas como mais representativo.

No canal da Barra, entre valores extremos de 25 e mais de 60 pancadas, o valor médio foi mais elevado, situando -se em cerca de 48 pancadas, evidenciando uma maior compactação das areias abaixo da cota -16,00m ZH e, em especial, na zona deste canal.

Na zona da Doca, a litologia é de granulometria mais fina, no entanto, os valores de N (S.P.T.) são mais baixos, variando entre 9 e 31 pancadas, pelo que se poderá atribuir um valor médio de cerca de 20 pancadas.

Em termos geotécnicos, a formação do Pliocénico, apenas intercetada nas sondagens S6 e SB, apresenta características muito mais compactas, normalmente traduzidas em valores de N de cerca de 60 pancadas, embora, pela campanha efetuada, não pareça surgir a cotas superiores a -16,0m ZH.

Em síntese, a zona acima de -16,0m ZH corresponde a uma formação aluvionar, com areias de granulometrias médias, enquanto na zona abaixo de -16,0m ZH são encontradas formações pliocénicas, onde a litologia é de granulometria mais fina, com a presença de argilas escuras.

Esta caracterização foi confirmada pelos resultados de uma campanha de reflexão sísmica contínua e georradar realizada no Canal da Barra, numa extensão de 2 km medida a partir da boca e, mais recentemente, no canal Norte, no troço compreendido entre o Terminal Ro-Ro e o enfiamento de Albarquel, trabalho este realizado pelo Departamento de Geologia Aplicada da Universidade de Aveiro, em junho de 2010. Qualquer destas campanhas revelou que a base dos depósitos arenosos não consolidados se encontra compreendida entre (-15,0m) ZH e (-16,0m) ZH, sendo que no canal Norte, muito pontualmente, surgem afloramentos de arenitos ferrosos, ou areia muito compactada.

Em relação ao setor costeiro de Troia, um dos destinos do material dragado, apresentam-se seguidamente as principais características, em termos geológicos e geomorfológicos.

A faixa costeira entre a Península de Troia e Sines constitui-se como um litoral arenoso contínuo, com cerca de 65 km de extensão, compreendido entre a foz do Rio Sado e o Cabo de Sines. As praias contínuas de areia são contíguas a cordões dunares ou a arribas talhadas em sedimentos detríticos mal consolidados (areias, cascalhos e argilas). Este litoral apresenta ainda várias lagunas costeiras das quais se destacam a Lagoa de Santo André e a Lagoa de Melides. Os sedimentos de praia são maioritariamente constituídos por areias, finas no extremo norte da Península de Troia, aumentando progressivamente de diâmetro para sul, sendo de areia muito grosseira nas praias a norte do Cabo de Sines (Gama, C., Universidade de Évora).

Ao longo deste troço costeiro, a areia que constitui as praias é transportada de forma contínua, ao mesmo tempo que sofre transporte perpendicular à linha de costa. Este transporte de sedimentos é intensificado durante a ocorrência de temporais, sendo visível a alteração da morfologia da praia. Contudo, esta perda de sedimentos é geralmente temporária e concentrada nos períodos de inverno. Regra geral, a recuperação das praias é rápida, com a reposição no verão seguinte da quase totalidade do volume inicial de sedimentos. A incidência de temporais consecutivos ou mais violentos acarreta, por vezes, a perda de pequenas dunas embrionárias ou a remoção de sedimentos acumulados no sopé de algumas arribas. (Gama, C., Universidade de Évora).



Figura 5.8 - Erosão das arribas na Praia do Barrocal (Costa da Galé)

Fonte: Riscos Costeiros na Costa Alentejana (Gama, C.)

De acordo com informação constante do Sistema Nacional de Informação dos Recursos do Litoral (SNIRLit), disponível no site da APA, na Unidade litoral Outão – Praia da Raposa (Pinheiro da Cruz), a costa é arenosa, aberta e exposta, com praias extensas, com formas geralmente bem definidas, sem interrupções. A largura das praias é relativamente elevada ao longo de todo o sector e, sobretudo, na parte norte, na dependência do Banco do Cambalhão. A faixa costeira é formada por corpos dunares na parte norte do sector, transitando para arribas talhadas em rochas brandas no seu limite sul. O cordão dunar encontra-se frequentemente bem preservado, com exceção de algumas áreas onde a ocupação é mais intensa (ex. Troia). Uma das morfologias mais importantes deste troço costeiro é o Banco do Cambalhão, acumulação arenosa sobretudo submersa, associada à parte terminal do Estuário do Sado, que condiciona a refração das ondas e o transporte sedimentar. A praia submersa apresenta pendor médio muito pequeno na parte norte do troço, aumentando para sul, possuindo um a dois sistemas barra-fossa.

No que diz respeito ao transporte, balanço sedimentar e dinâmica litoral em geral, o troço costeiro pode ser dividido em dois sectores distintos (norte e sul), com uma zona intermédia de transição. No sector norte, junto a Troia, as praias são formadas por areias finas a médias, na sua parte emersa. A resultante anual da deriva litoral potencial é moderada e dirigida para norte, por efeito de abrigo à agitação de noroeste conferida pelo Cabo Espichel e pela refração existente sobre o Banco do Cambalhão. A fonte sedimentar natural é o fornecimento fluvial. O balanço sedimentar global neste sector é positivo, o que se traduz em acumulação costeira e avanço da linha de costa. O perfil de praia possui aqui variação sazonal dominante e morfodinâmica geral intermédia a dissipativa. No sector sul, as praias são formadas por areias médias a grosseiras, na sua parte emersa. A resultante anual da deriva litoral potencial é elevada e dirigida para sul. A fonte sedimentar natural é a deriva litoral. O balanço sedimentar global neste sector é negativo, o que se traduz em erosão costeira e recuo da linha de costa. O perfil de praia transita de variação sazonal para resposta rápida dominante e possui morfodinâmica geral intermédia a refletiva.

Relativamente à Unidade Litoral Praia da Raposa (Pinheiro da Cruz) - Ribeira das Fontainhas, trata-se de uma costa arenosa aberta e exposta, com praias arenosas extensas, com formas geralmente bem definidas, sem interrupções. A faixa costeira é formada por arribas baixas, ativas, cobertas por dunas antigas que, devido à reduzida altura da arriba, se encontram por vezes em ligação com as dunas atuais que se formam na alta praia. Neste troço existem cones de detritos, que se ligam à praia e que evidenciam a escorrência superficial existente nas arribas. A praia submersa apresenta pendor intermédio, possuindo sistema barra-fossa.

As praias são formadas por areias médias a grosseiras, na sua parte emersa. A resultante anual da deriva litoral potencial é elevada e dirigida para sul. As fontes sedimentares naturais são a deriva litoral e a erosão das arribas. O balanço sedimentar global neste sector é negativo, o que se traduz em erosão costeira e recuo da linha de costa, como forma de saturar a deriva litoral. No entanto, os principais processos responsáveis por erosão e recuo das arribas deste troço são de origem subaérea. A evolução do perfil da arriba dá-se sobretudo por ravinamento, que se torna mais ativo nos troços em que o mar atinge a base da arriba. O perfil de praia possui resposta sazonal dominante e morfodinâmica geral intermédia a refletiva.

O Plano Regional de Ordenamento do Alentejo faz referência à existência de problemas de erosão neste sector costeiro. Efetivamente é, apontada a existência de recuo da linha de costa, no sector Sado-Sines, sendo identificadas duas áreas com “baixo risco de erosão”, uma talhada em formações dunares, na Praia Atlântica - Península de Troia, e outra localizada na zona central do troço em causa, relacionada com erosão subaérea das arribas areníticas.

5.3.4 Recursos geológicos

Na figura seguinte apresentam-se a distribuição espacial, na RH6, dos recursos geológicos inventariados no respetivo Plano de Gestão.

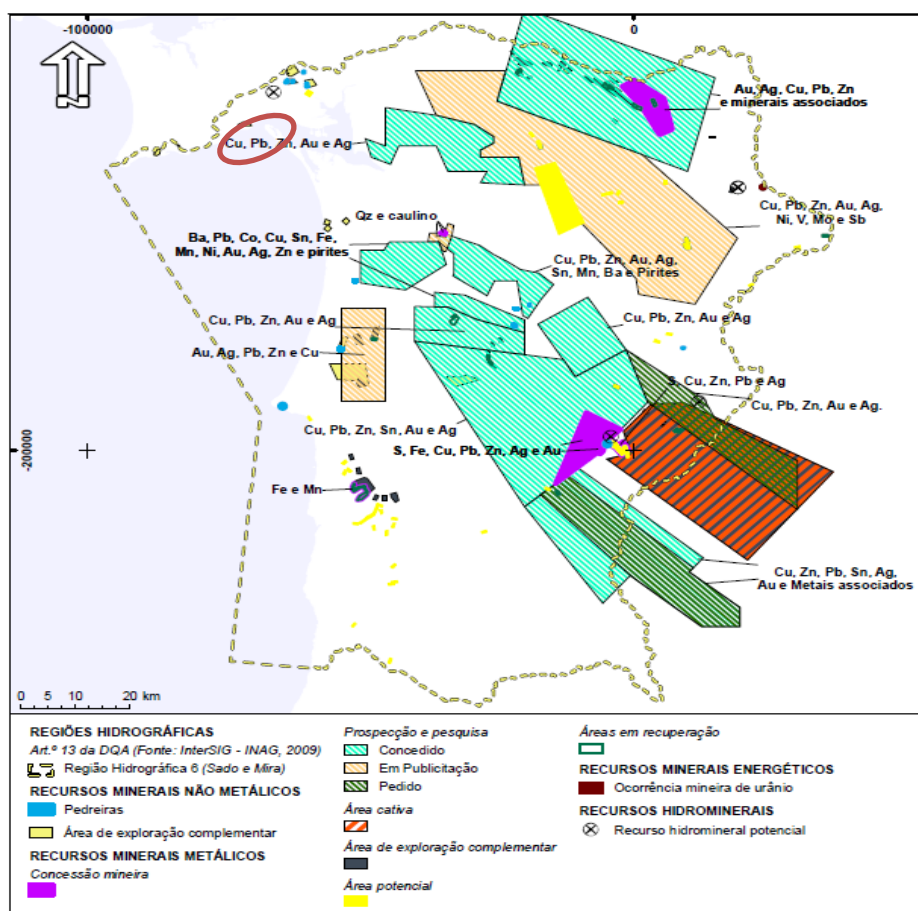


Figura 5.9 - Recursos geológicos na Região Hidrográfica 6

Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 1, Figura 1.3.1

Na zona enquadrante da área de intervenção (círculo vermelho), não ocorrem recursos geológicos.

5.4. Solos e Uso do Solo

5.4.1 Solos e Capacidade de Uso do Solo

A caracterização deste descritor far-se-á com base nas informações constantes do PGBHRH6, (Volume I - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Tomo 3A).

Relativamente ao tipo de solos presentes, foram usadas, nesse trabalho, as Carta de Solos, em formato digital, à escala 1:25.000 do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (S.R.O.A.) com base na "Classificação dos Solos de Portugal". Recorreu-se ainda à consulta de bibliografia da especialidade, nomeadamente ao trabalho de Cardoso (Cardoso, 1965) que incide sobre a classificação, caracterização e génese dos solos a Sul do rio Tejo.

Na classificação do S.R.O.A, os grupos taxonómicos considerados são a Ordem, a Subordem, o Grupo, o Subgrupo, a Família e a Série. As Ordens são grandes agrupamentos de solos, feitos com base em horizontes ou características cuja presença ou ausência são indicações essenciais do desenvolvimento ou diferenciação do perfil ou da natureza dos processos de formação do solo. As Subordens são subdivisões das ordens, estabelecidas com base em características do solo que se julgam mais importantes sob o ponto de vista genético. Os Grupos são subdivisões das subordens, feitas com base em características indicadoras de processos geneticamente menos importantes ou, no caso dos solos menos evoluídos, em condições climáticas significativas para a evolução pedogenética. Os Subgrupos são subdivisões dos Grupos que indicam o conceito central do Grupo e as transições para outros Grupos. As Famílias são subdivisões dos Subgrupos baseadas principalmente na natureza litológica da rocha-mãe ou noutras características importantes comuns a várias Séries. As Séries são subdivisões das Famílias definidas como agrupamentos de solos que apresentam horizontes ou camadas com características semelhantes que se distribuem igualmente ao longo do perfil e que se formaram a partir do mesmo material originário.

Na figura seguinte é apresentado um extrato, sobre a zona em estudo, da Carta de Solos do PGBHRH6.

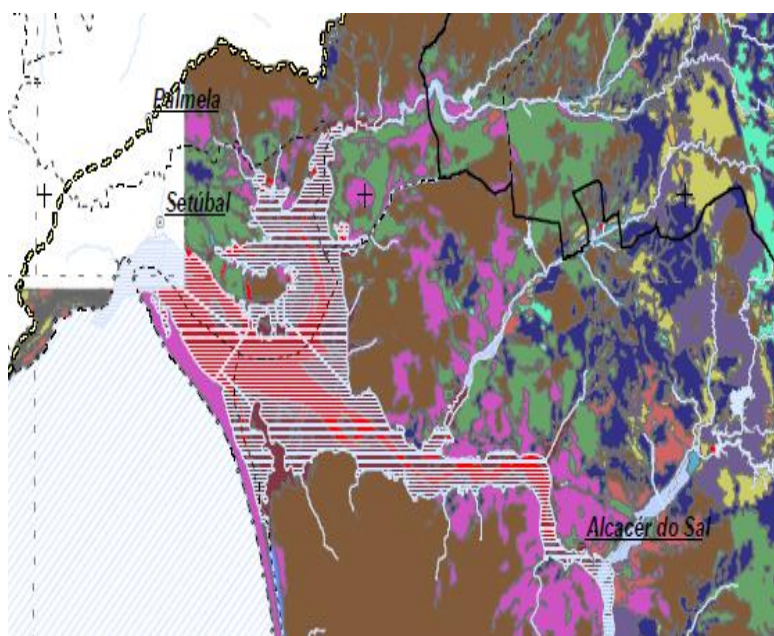



















Figura 5.10 - Carta de solos
Fonte: PGBHRH6, Parte 2, carta 3.2.1

Classificação de solos

	Sem dados		Podzóis
	Área Social		Regossolos
	Afloramento Rochoso		Solos Calcários Pardos e Vermelhos
Subordens (Fonte: Carta de Solos - DGADR, 2008)			
	Aluviosolos		Solos Hidromórficos
	Barros		Solos Litólicos
	Coluviosolos		Solos Mediterrâneos Pardos
	Depósitos		Solos Mediterrâneos Vermelhos ou Amarelos
	Litossolos		Solos Orgânicos Hidromórficos
			Solos Salinos



Considerando as sub-ordens pedológicas, verifica-se que, a sul, a faixa arenosa ao longo da Península de Troia corresponde a Regossolos. Na zona a este de Setúbal ocorrem Depósitos e, no extremo, na zona da Mitrena, solos salinos e Podzois. A oeste, ocorre uma grande mancha correspondente a Afloramento rochoso (Serra da Arrábida), intercalada com pequenas manchas de solos calcários pardos e vermelhos e de solos mediterrâneos vermelhos ou amarelos.

Seguidamente, e tendo por base o exposto no Volume I-Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Tomo 3, do PGBHRH6, efetua-se uma breve descrição da génese das principais Sub-ordens e Famílias de solos identificadas na zona em estudo, com base no trabalho de Cardoso (1965).

Os Regossolos Psamíticos, únicos estabelecidos na Sub-ordem dos Regossolos, são constituídos por materiais detríticos arenosos mais ou menos grosseiros. Compõe-se de duas famílias: Regossolos Psamíticos não húmidos (Rg) e Regossolos Psamíticos húmidos cultivados (Rgc). Na zona em estudo, ocorrem, sobretudo, os primeiros, sendo solos arenosos, soltos, mais ou menos ácidos e muito pouco ou nada diferenciados, possuindo, como máximo, um delgado horizonte superficial com pequena acumulação de matéria orgânica. Incluem as areias de dunas e doutras formações geológicas mais antigas, em geral de fraca vegetação xerófita. Os Regossolos estão distribuídos, essencialmente, em áreas costeiras ou ao longo dos principais cursos de água.

Os Depósitos correspondem a Solos Litólicos Não Húmicos de arenitos. Os Solos Litólicos Não Húmicos são solos pouco evoluídos, formados a partir de rochas não calcárias. Nestes solos, o principal fator de formação é a rocha-mãe, que está sujeita a intensa meteorização física e a menos forte alteração química, sendo, em geral, relativamente pequenas a formação de argila e a segregação de ferro livre e praticamente nulas as migrações. Por ação do clima, pouco favorável ao desenvolvimento de forte cobertura vegetal, a que se junta a prolongada interferência do homem através de um cultivo muitas vezes secular, quase sempre favorecedor dos fenómenos erosivos, é baixo o teor orgânico destes solos e pequena a sua espessura. Trata-se, com efeito, de solos relativamente delgados, frequentemente pobres sob o ponto de vista químico devido à fraca alteração da rocha originária e muitas vezes à própria pobreza desta, em que escasseia o complexo de absorção e abundam os fragmentos grosseiros de difícil meteorização.

Outro aspeto a analisar na caracterização dos solos é a sua capacidade de uso. Nesta análise utilizou-se a informação constante do PGBHRH6 (Volume 1, Parte 2, Tomo 3A).

A Carta de Capacidade de Uso do Solo é constituída por cinco classes de capacidade de uso, determinadas em função das potencialidades e limitações dos solos:

- Classe A – engloba solos com capacidade de uso muito elevada, que apresentam poucas ou nenhuma limitações. Não há riscos de erosão ou apenas riscos ligeiros e são suscetíveis de utilização agrícola intensiva e de outras utilizações;
- Classe B – nesta classe estão incluídos solos com capacidade de uso elevada, de limitações moderadas; os riscos de erosão são, no máximo, moderados e são suscetíveis de utilização agrícola moderadamente intensiva e de outras utilizações;
- Classe C – estes solos têm capacidade de uso mediana e apresentam limitações acentuadas; os riscos de erosão são, no máximo, elevados e são suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações;
- Classe D – engloba solos com capacidade de uso baixa e limitações severas. No máximo, os riscos de erosão são elevados a muito elevados e, salvo casos especiais, não são suscetíveis de utilização agrícola. Apresentam poucas ou moderadas limitações para pastagem, exploração de matos e exploração florestal;

- Classe E – inclui solos com capacidade de uso muito baixa e com limitações muito severas, sendo os riscos de erosão muito elevados. Não devem ter utilização agrícola e apresentam severas a muito severas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal. Em muitos casos, o solo não deve ter qualquer utilização económica devendo destinar-se a vegetação natural ou floresta de proteção e recuperação.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato sobre a zona em estudo da Carta de Capacidade de Uso do Solo, apresentada no PGBHRH6. Da análise dessa figura, verifica-se que na zona em estudo não ocorrem solos com capacidade de uso muito elevada ou elevada, sendo identificados solos das classes D e E e também das Classes C+D ou E, a este e oeste da área social correspondente à cidade de Setúbal e cintura industrial da Mitrena.

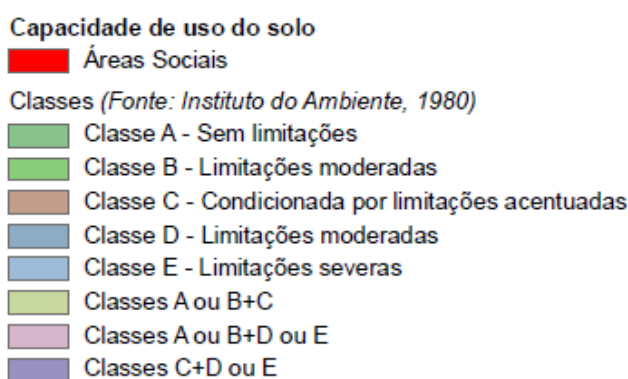
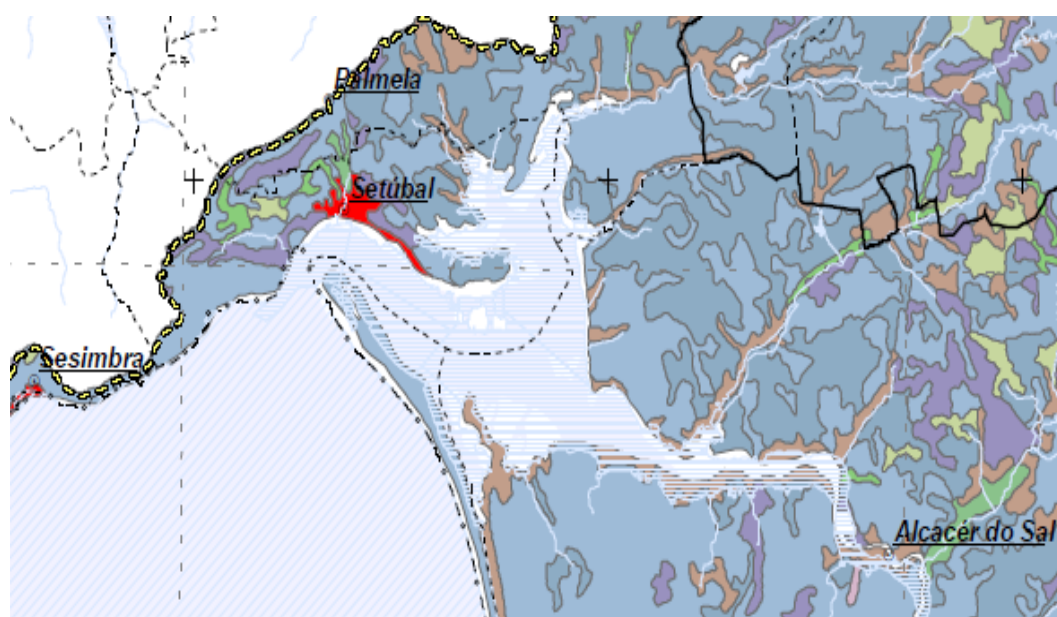


Figura 5.11 - Carta de Capacidade de Uso do Solo
Fonte: PGBHRH6, Parte 2, carta 3.2.4

5.5. Uso do Solo

A caracterização da situação de referência no que se refere ao Uso do Solo é efetuada com base em cartografia temática que consta dos seguintes documentos:

- Plano Diretor Municipal do Concelho de Setúbal em vigor, em particular a Planta de Ordenamento 1B-Uso dos Solos;
- Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado - PORNES - (Fase 1 - Parte I: Descrição – Volume IV: Unidades de Paisagem e Património – julho 2007), em particular na Planta da Situação Existente (Desenho nº 17, Fase 1- Caracterização).

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da Planta da Situação Existente do PORNES, que inclui a área de estudo.

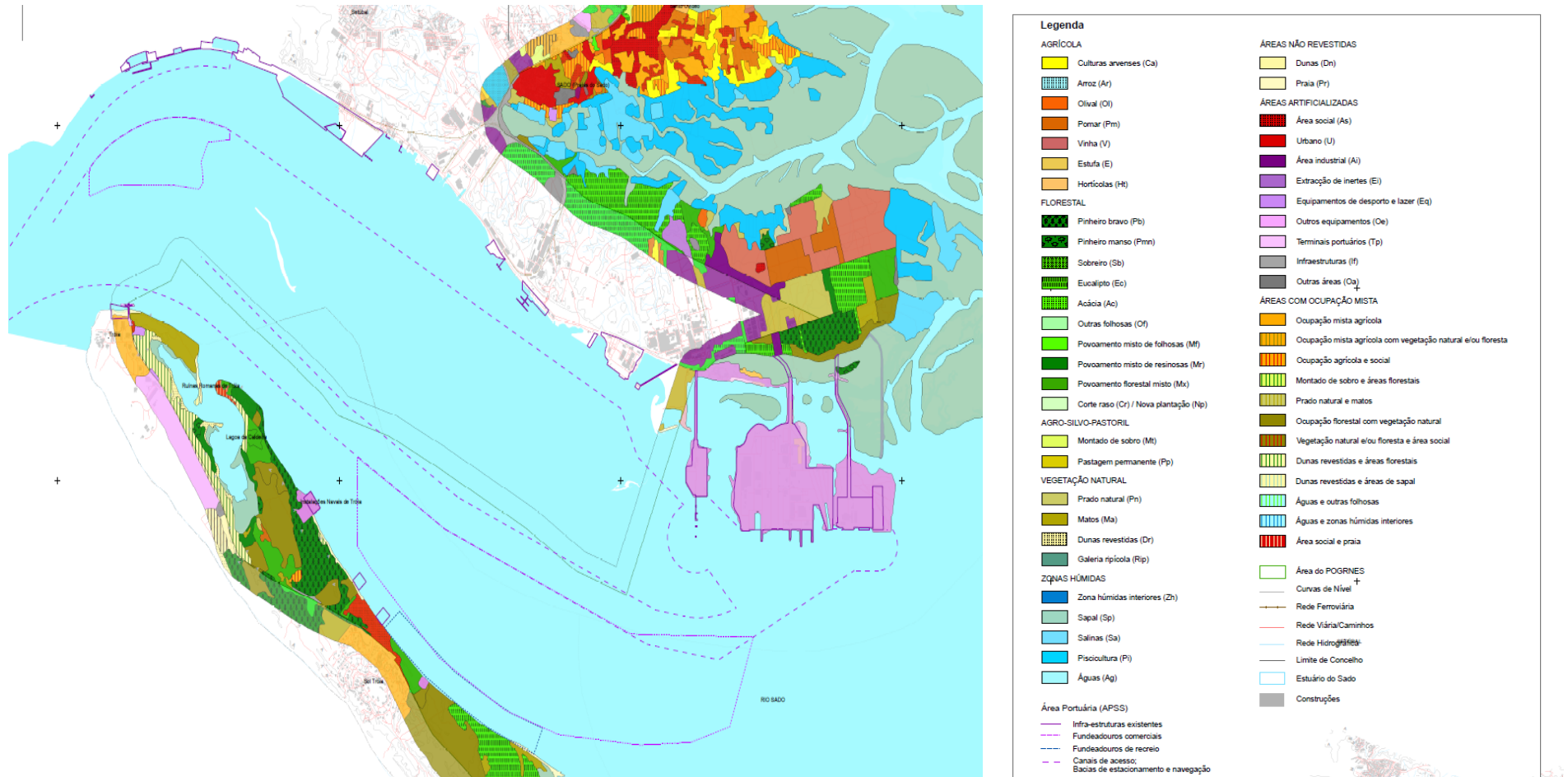


Figura 5.12 - Extrato da Planta da Situação Existente do Plano de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural do Estuário do Sado
Fonte: Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado. Fase 1 - Caracterização. Planta da situação Existente

Através da análise da figura referida, verifica-se que o uso do solo na envolvente da área de intervenção, correspondente à margem direita do estuário, é dominado pelos usos urbano (cidade de Setúbal), portuário e industrial. O uso industrial é predominante na parte leste da área em estudo, associado às unidades industriais presentes na Península da Mitrena.

Na parte oeste, face à proximidade do Parque Natural da Serra da Arrábida, os usos urbano e industrial perdem expressão, tornando as características desta zona mais naturais.

A frente urbana, que integra a área portuária, encerra um conjunto diversificado de usos e funções, como sejam, habitação, equipamentos, serviços, recreio e lazer. Na área de jurisdição portuária, desenvolvem-se atividades bastante diversificadas, distribuídas por duas áreas principais: a frente ribeirinha, onde se desenvolvem atividades relativas à pesca, recreio náutico e outras atividades de lazer; e a área comercial, que se estende por 11 km, onde se desenvolvem atividades ligadas ao comércio marítimo.

No Desenho 8 apresentam-se os usos do solo na área em estudo, com fotos elucidativas dos aspetos acima referidos.

5.6. Hidromorfologia, Hidrodinâmica e Regime Sedimentar

As obras de dragagem em canais de navegação podem, por vezes, conduzir a alterações no equilíbrio dinâmico local, podendo afetar parâmetros como a intrusão salina para montante, a modificação do regime e prisma de maré ou, mesmo, o recrudescimento dos processos erosivos/acrecionários. Como consequência destas alterações podem ser afetadas as comunidades bióticas que habitam o Estuário do Sado, pelo que o conhecimento, previsão e monitorização dos descritores relacionados com a dinâmica litoral são considerados fundamentais.

Nos pontos a seguir são descritos os aspetos hidromorfológicos, hidrodinâmicos e de regime sedimentar, tendo por base o estudo da *Hidromod* intitulado “*Estudo de impacte ambiental para a melhoria da acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal - Caracterização hidromorfológica e análise de sensibilidade face a alterações na batimetria* (2015).

Os estudos de hidrodinâmica e transporte sedimentar realizados para apoio ao projeto e EIA da Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal são apresentados, na íntegra, no Anexo 1.

5.6.1 Hidrodinâmica

Genericamente, o Porto de Setúbal encontra-se abrigado da agitação marítima proveniente de noroeste (agitação predominante na costa oeste portuguesa) devido ao abrigo induzido pelo Cabo Espichel, que provoca a difração das ondas e a perda de capacidade energética das mesmas. No entanto, para ondulação proveniente de sul e sudoeste, o Canal da Barra encontra-se sensivelmente exposto, podendo ser afetado por condições de agitação mais severas.

A circulação existente é caracterizada, de um modo geral, por uma assimetria na propagação da maré, na medida em que a circulação, na vazante, ocorre essencialmente pelo Canal Sul e, na enchente, pelo Canal Norte. Este efeito é intensificado, e bem visível, em baixa-mar de águas vivas, pelo que é possível observar o início da enchente pelo lado do Canal Norte, observando ainda a circulação de vazante, bem definida, no Canal Sul.

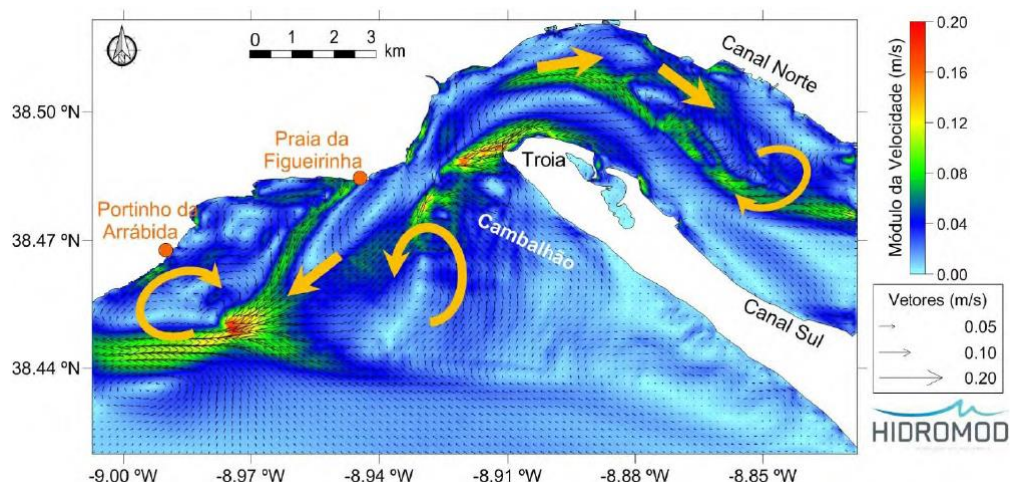


Figura 5.13 - Modelo conceptual hidrodinâmico

Fonte: Hidromod (2016)

A zona da barra do Porto de Setúbal é caracterizada por dois vórtices, bem definidos e documentados, com rotações contrárias entre si, que contribuem para uma intensificação da corrente residual para valores máximos na ordem de 0,20m/s à saída do Canal da Barra. Um dos vórtices, localizado sobre a zona do Cambalhão, atinge velocidades da ordem de grandeza de 0,10m/s, junto à Península de Troia, sendo mais intenso que o vórtice localizado junto ao Portinho da Arrábida, com máximos da ordem de 0,05m/s.

Quanto ao efeito conjugado entre ondas e correntes, verifica-se que a ação da agitação marítima local potencia a criação de uma célula de circulação na margem direita, à saída da barra, o que contribui para a entrada de sedimentos para o canal de navegação. Do mesmo modo, na margem esquerda, verifica-se a existência desta mesma circulação sedimentar que permite abastecer a alimentação sedimentar do banco da margem direita, sendo confirmada esta circulação através do estudo do LNEC (1989) que afirma que "a movimentação aluvionar na zona exterior do estuário resulta de um efeito conjugado de correntes de maré e ondulação, associada a um equilíbrio dinâmico que se traduz por uma circulação dos sedimentos sobre o banco exterior."

Velocidades da corrente

Os padrões de circulação são observados de acordo com os campos de velocidade máxima e residual, no Canal da Barra e no Canal Norte, a fim de se obter uma perspetiva generalizada dos impactes na hidrodinâmica local e analisar os padrões de transporte de longo prazo. Na generalidade, as correntes de vazante assumem-se como de maior magnitude face às de enchente, amplificando os seus efeitos à saída da barra, até ao talude do delta estuarino, numa extensão entre a Península de Troia e a zona do Cambalhão.

Em relação à situação de referência, verifica-se que ao longo do canal de navegação as velocidades das correntes aumentam no sentido da saída do Canal da Barra em direção ao largo, com intensificação das mesmas na zona da entrada da barra com valores máximos, na vazante, da ordem de 1,0m/s em relação a valores mais modestos na enchente. Na vazante de maré-viva, verifica-se ainda uma variação espacial das correntes mais intensas, para a zona da Península de Troia, o que pode justificar o facto da vazante ocorrer, de forma mais acentuada, pelo Canal Sul.

O percentil 90 da intensidade máxima da corrente no Canal da Barra (Figura 14) e no Canal Norte (Figura 5.15) comprovam que os máximos se verificam ao longo do eixo do Canal da Barra, com velocidades de, aproximadamente, 1,0m/s, na barra. No Canal Norte verifica-se uma ligeira, porém generalizada, redução dessa mesma intensidade, para valores da ordem de 0,6m/s, observando-se um ligeiro acréscimo junto do Terminal Ro-Ro da AutoEuropa, com a intensidade da corrente a atingir cerca de 0,8m/s.

Quanto ao padrão de circulação residual no Estuário do Sado, observa-se que este é complexo e responsável pela mistura de massas de água na embocadura do Canal da Barra e ao longo de todo o canal de navegação. Ao longo deste verificam-se velocidades residuais médias da ordem de 0,05-0,10m/s, com aumentos pontuais localizados junto à Praia da Figueirinha e junto à Praia de Albarquel, com máximos na ordem de 0,20m/s (Figuras 5.16 e 5.17).

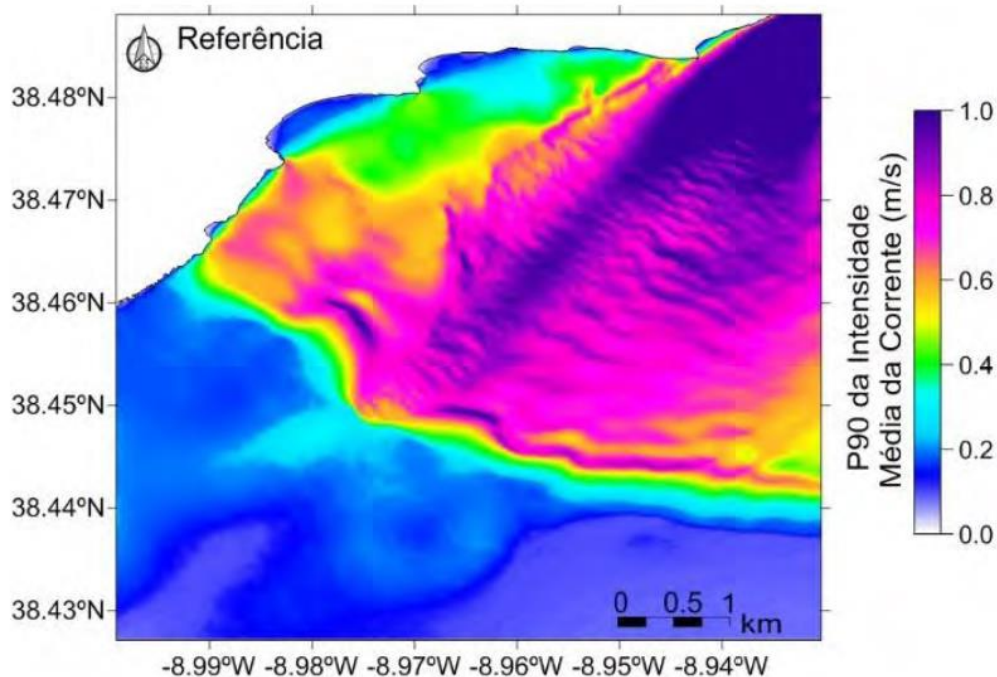


Figura 5.14 - Campos de intensidade máxima (P90) no Canal da Barra num ciclo de maré viva-morta na situação de referência
Fonte: Hidromod (2015)

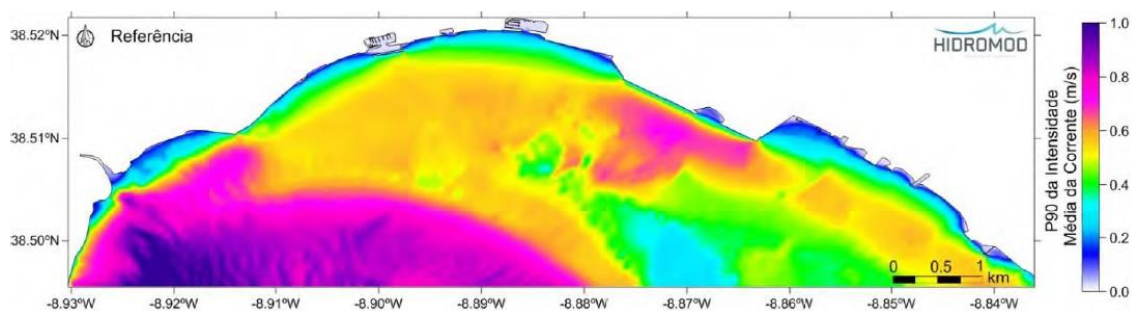


Figura 5.15 – Campos de intensidade máxima (P90) no Canal Norte num ciclo de maré viva-morta na situação de referência
Fonte: Hidromod (2015)

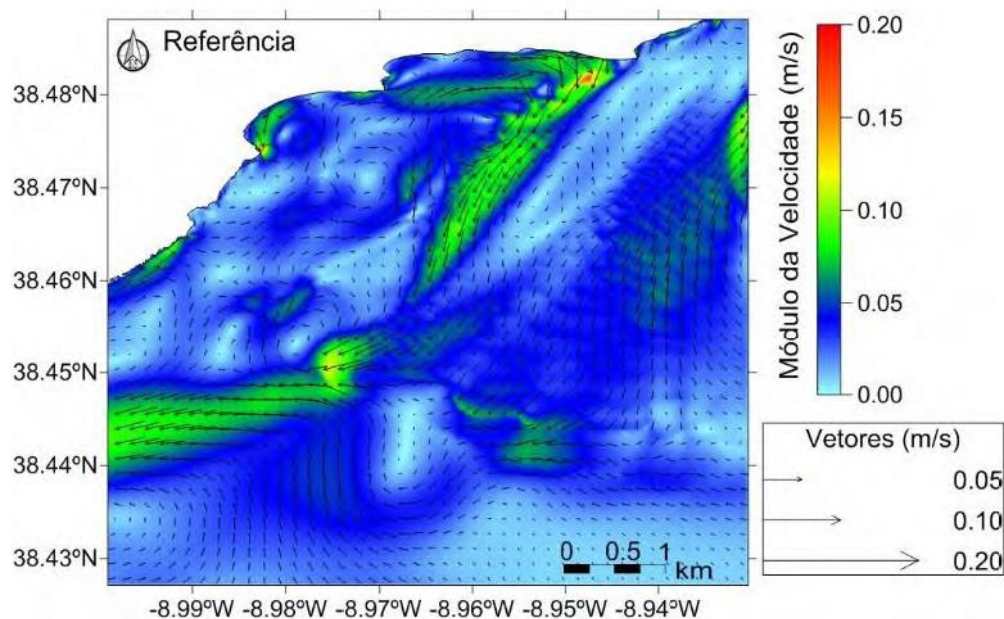


Figura 5.16 - Campos de velocidade residual no Canal da Barra num ciclo de maré viva morta na situação de referência.

Fonte: Hidromod (2015)

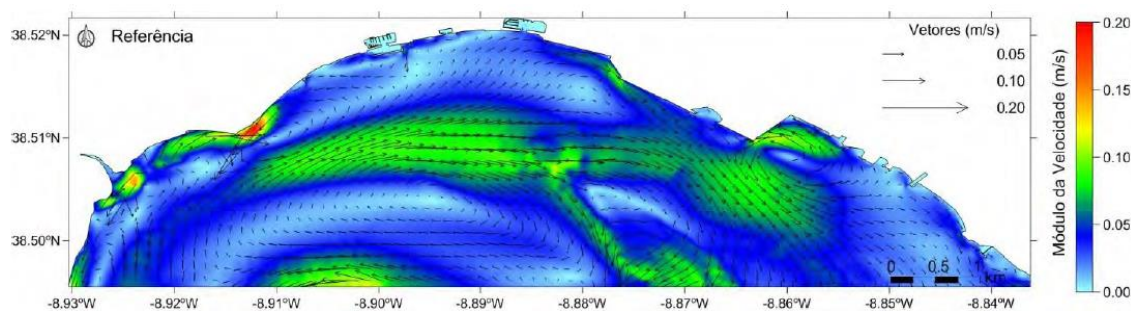


Figura 5.17 - Campos de velocidade residual no Canal Norte num ciclo de maré viva morta na situação de referência.

Fonte: Hidromod (2015)

Regime e Prisma de marés

A caracterização do regime das marés é feita de acordo com as previsões do Instituto Hidrográfico, de acordo com as *Tabelas de Marés 2015*, com base numa análise harmónica efetuada a partir de um ano de observações. O marégrafo referente ao Porto de Setúbal (Troia) localiza-se na ponte cais dos *ferry-boats* de passageiros, em Troia, e as alturas de maré são referidas em relação ao Zero Hidrográfico, situado 2,0 metros abaixo do nível médio adotado (Cascais, 1938). As informações do Instituto Hidrográfico reportam os valores da maré astronómica para condições meteorológicas consideradas normais, não tendo em conta, deste modo, a sobrelevação meteorológica do nível de superfície (*storm surge*). Importa ainda referir que, devido à variação do nível médio do mar por razões climatológicas, são de esperar variações de 0,10m superiores aos níveis indicados nas *Tabelas de Marés*.

As marés na barra e à entrada do estuário apresentam um carácter semi-diurno, tal como a generalidade da costa oeste portuguesa, sendo este efeito diluído à medida que se caminha para o interior do estuário, por ação da variação da batimetria e da geometria do canal de navegação, bem como pela multiplicidade de fenómenos estuarinos envolvidos, sendo observável a sua influência, através do Canal de Alcácer, numa extensão de cerca de 20 km.



De acordo com as Tabelas de Marés do ano de 2015, do Instituto Hidrográfico, obtém-se os seguintes elementos de maré para o Porto de Setúbal.

PMmáx.....	+3,90 mZH
PMAV.....	+3,51 mZH
PMAM.....	+2,71 mZH
NM.....	+2,00 mZH
BMAM.....	+1,31 mZH
BMAV.....	+0,49 mZH
BMmin.....	+0,13 mZH

O Estuário do Sado define-se como um estuário do tipo mesotidal, com amplitudes de marés que atingem 1,30m e 3,50m, na zona da embocadura, em águas mortas e águas vivas, respetivamente. Contudo, a maré amplifica-se no sentido do interior do estuário, podendo atingir valores superiores a 4,10m em preia-mar de águas vivas. (Andrade *et al.* 2006). Face aos reduzidos caudais fluviais, o Estuário do Sado é, maioritariamente, dominado pela maré astronómica, sendo de considerar também, o efeito da sobrelevação do nível de superfície devido ao vento e à agitação marítima em condições extremas.

A situação de referência no Porto de Setúbal é caracterizada por um prisma de maré de $1,8 \times 10^8 \text{m}^3$ em maré morta e $4,9 \times 10^8 \text{m}^3$ em maré viva, na secção de controlo de Troia, valores estes concordantes com os de Vicente *et al* (1989) que relata prismas de maré médios na ordem de $2,1 \times 10^8 \text{m}^3$.

As correntes de maré estão essencialmente associadas ao prisma de maré do estuário, que em marés vivas é da ordem de grandeza de 10^9 metros cúbicos, valor significativo que contribui para explicar a permanência do domínio oceânico no canal de navegação.

O caudal médio do rio é de cerca de $40 \text{m}^3/\text{s}$, com valores médios diários bastante variáveis dependendo da altura do ano. Segundo Cabeçadas (1993) verificam-se valores de $1 \text{m}^3/\text{s}$, no período de verão, que contrasta com valores superiores a $150 \text{m}^3/\text{s}$, no período de inverno.

Resultado essencialmente da propagação de maré e do prisma de maré associado, considera-se que o Estuário do Sado *“se comporta como uma lagoa costeira com salinidade sempre acima dos 28‰”* (MARETEC), podendo deste modo definir-se, de acordo com Âmbar *et al* (1982), segundo o critério de Hansen e Rattray, como um estuário *francamente estratificado*.

5.6.2 Hidromorfologia

A manutenção do equilíbrio morfodinâmico na zona da barra é um fator de extrema importância, uma vez que se trata da zona mais dinâmica do canal de navegação e, também, devido à necessidade de garantir a existência das cotas mínimas de serviço, para o acesso ao Porto de Setúbal.

Genericamente, a hidrodinâmica do Estuário do Sado é essencialmente devida à ação das correntes de maré, podendo ser pontualmente considerável a ação dos ventos e dos escoamentos nos temporais. O transporte sedimentar é, do mesmo modo, condicionado pela existência destas consideráveis correntes de maré e da agitação local que resulta num campo de corrente variado e sem rumo dominante definido.

A existência dos “mouchões” na base do delta estuarino criam variações significativas nos campos de correntes, sendo este fenómeno uma possível explicação para a morfologia estuarina na zona da barra. As variações abruptas da batimetria em algumas zonas, resultantes do aprofundamento muito acentuado do fundo para cotas naturais de -22,0mZH a -52,0mZH, dão origem a vórtices que originam resultantes de transporte sedimentar muito variadas, com um significativo poder de recirculação desses mesmos sedimentos.

A conjugação destes fenómenos resulta na existência de inúmeros escoamentos secundários de difícil quantificação, o que torna a compreensão da hidrodinâmica estuarina do Sado num exercício complexo. De notar que as formações do tipo dunar, que se verificam ao longo do Canal da Barra, constituem formações de grande importância, uma vez que condicionam a navegação no canal e sofrem migração devido à ação das correntes de maré e pelo clima de agitação. Estas dunas possuem ainda uma capacidade de restituição bastante rápida, diminuindo a eficácia dos trabalhos de dragagem de manutenção, e obrigando ao reforço desses esforços.

Observa-se que as cristas das dunas, na sua maioria, se encontram abaixo da cota -12mZH podendo atingir valores superiores (-10mZH) em algumas zonas, sendo prioritária, durante a fase de dragagem de manutenção do Canal da Barra, que essas cristas sejam eliminadas.

De realçar (Figura 5.18) que o tamanho das cristas tende a aumentar com as dragagens efetuadas em algumas zonas do canal, provavelmente devido ao aumento da velocidade das correntes nessas zonas.

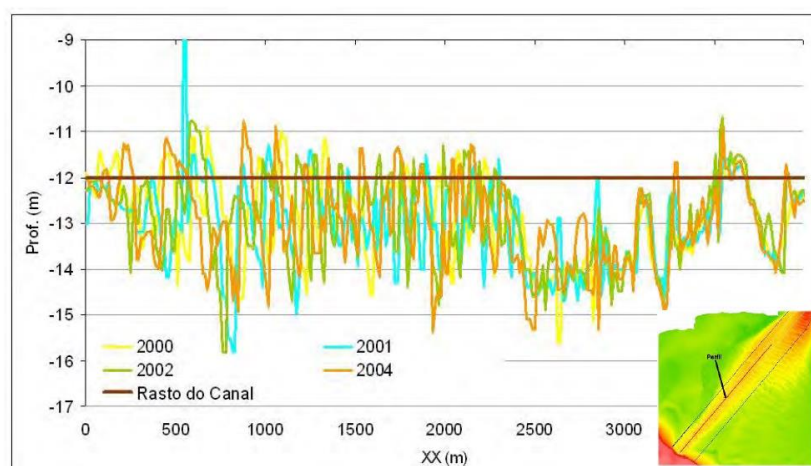


Figura 5.18 - Perfil do fundo ao longo do eixo do canal da barra, para os levantamentos de 2000, 2001, 2002 e 2004.

Fonte: Hidromod (2015)

Análises de sensibilidade (Hidromod, 2015) referem que a profundidade de equilíbrio prevista para o Canal da Barra oscile entre os -16mZH a -17mZH, pelo que se infere o carácter estável do mesmo.

Quadro 5.1 – Profundidade de equilíbrio estimada para o canal da barra

Fonte: Hidromod (2015)

Situação	Prisma de maré (m ³)	Área da Secção (m ²)	h (m)
Enchente	1.7E+08	9702	16
Vazante	1.8E+08	10023	17

No interior do estuário verifica-se que o transporte sedimentar, condicionado pelas correntes residuais, possui uma resultante para montante, com valores na ordem de grandeza dos 10 000m³/ano, valor substancialmente inferior ao que se regista na zona do Cambalhão. Por este motivo, observa-se que a zona interior do estuário, no Canal Norte, é uma zona que acusa muita estabilidade da morfologia do canal.

No interior do estuário verifica-se que o transporte sedimentar, condicionado pelas correntes residuais, possui uma resultante para montante, com valores na ordem de grandeza dos 10000m³/ano, valor substancialmente inferior ao que se regista na zona do Cambalhão. Por este motivo, observa-se que a zona interior do estuário, no Canal Norte, é uma zona que acusa muita estabilidade da morfologia do canal.

5.6.3 Dinâmica sedimentar

A circulação residual no interior do estuário apresenta um vórtice bem definido com rotação horária entre o Canal Norte e Canal Sul. A existência deste vórtice pode justificar que, parte dos sedimentos transportados pelo Canal Sul na vazante, possam vir a ser redirecionados para o Canal Norte durante a enchente. À saída da embocadura é de notar a existência de dois vórtices adjacentes ao Canal da Barra, com rotações inversas, como apresenta a Figura 5.19.

As figuras seguintes apresentam o esquema de movimentação de areias proposto pelo LNEC, em 1989, e o modelo conceptual de movimentação de sedimentos (Hidromod, 2015) que define a zona do Cambalhão como a zona em que se regista um maior transporte sedimentar, novamente para o interior do estuário, com sentido predominante sul-norte.

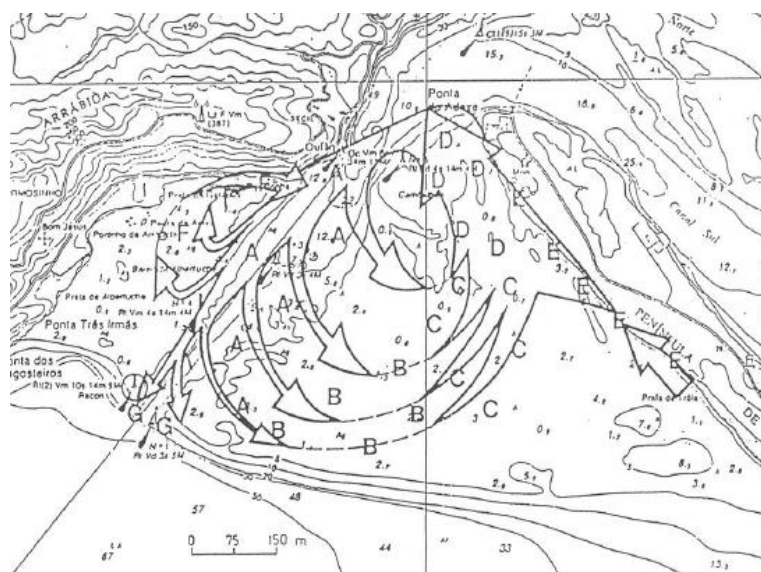


Figura 5.19 – Esquema de movimentação de areias

Fonte: LNEC (1989)

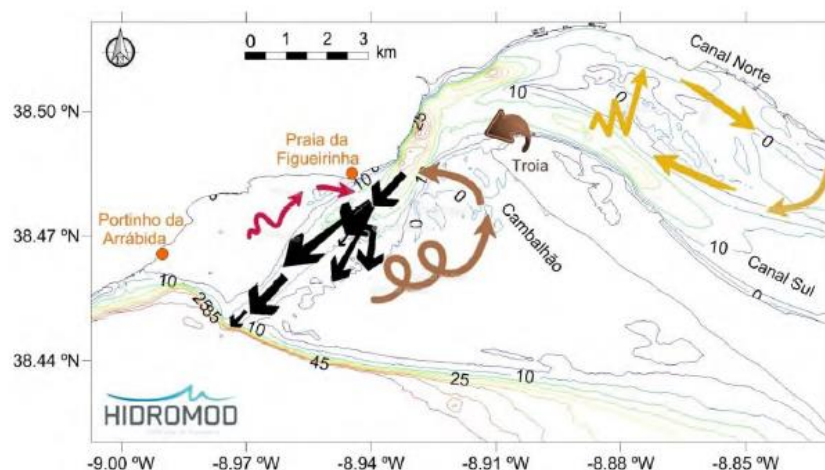


Figura 5.20 - Esquema de movimentação de areias

Fonte: Hidromod (2015)

Devido à existência dos dois vórtices localizados na zona adjacente ao Canal da Barra, esta zona apresenta maior variabilidade em relação ao restante troço do canal de navegação, pelo que se regista o esforço adicional existente, com dragagens de manutenção, para manter os fundos às cotas atuais.

Com base nos modelos conceptuais apresentados, estima-se que a capacidade de transporte ao longo da base do delta se cifra na ordem de 24 000m³/ano, e que possa atingir valores de 150 000m³/ano por alimentação lateral. Estes resultados derivam da capacidade de transporte sedimentar induzido pelas correntes de maré que se estima seja uma ordem de grandeza inferior à capacidade de transporte induzida pelas correntes induzidas pela ondulação.

Identificam-se, deste modo, que as principais contribuições para o transporte sedimentar ao longo do canal são provenientes da margem Sudeste, junto à zona do Cambalhão, uma contribuição da Península de Troia e outra contribuição proveniente da zona da Praia da Figueirinha e zona da Arrábida.

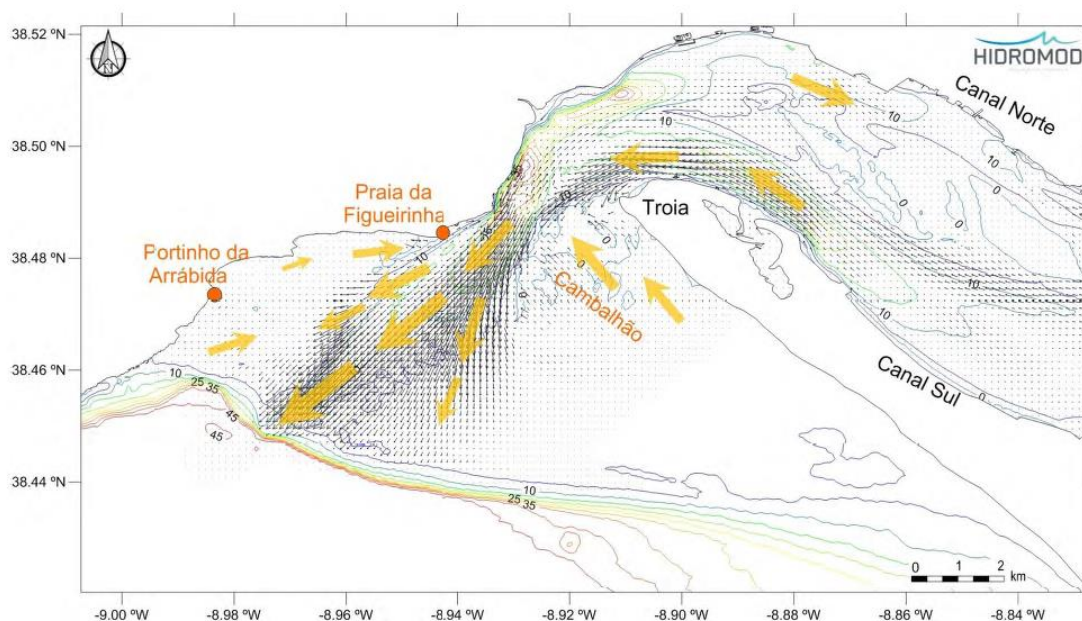


Figura 521 - Tendências residuais de transporte de sedimentos na situação de referência.

Fonte: Hidromod (2015)

Deste modo, estima-se que a dinâmica sedimentar ocorra num sistema “fechado”, por processo de recirculação de sedimentos, em que os mesmos são, continuamente, mantidos no sistema.

A situação atual caracteriza-se ainda, na zona de interseção do talude do delta estuarino com o final do Canal da Barra, por uma diminuição das velocidades de transporte sedimentar, o que induz a um assoreamento generalizado e persistente que se estima na ordem dos 90 000m³/ano para condições normais de agitação marítima e maré. Contudo, há que ter em conta que, no caso da ocorrência de eventos de carácter extremo, os fundos existentes poderão sofrer significativas modificações uma vez que a capacidade potencial de transporte sedimentar é função das alturas de onda e, por sua vez, da capacidade energética que as mesmas transportam. O valor apresentado acima, correspondente aos 90 000m³/ano, é corroborado pelos volumes médios anuais dragados pelo Porto de Setúbal que rondam os 60 000m³/ano (valores estimados entre 2006 e 2012).

As figuras seguintes apresentam a localização das tendências de erosão e sedimentação por ação das correntes existentes na zona do Canal da Barra e no Canal Norte.

Verifica-se, no Canal da Barra, a disposição das dunas perpendicularmente à direção do escoamento, sensivelmente centradas com o eixo longitudinal do canal.

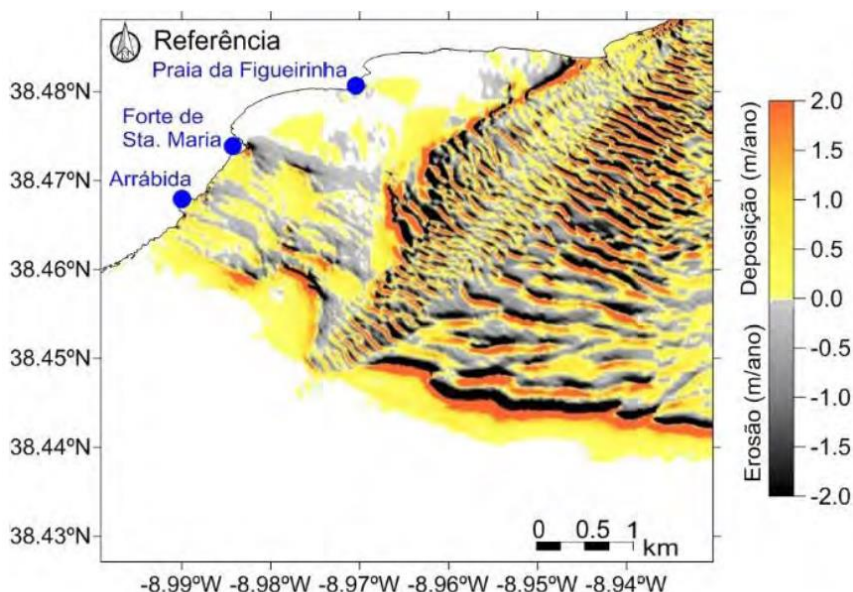


Figura 5.22 - Tendências de erosão/deposição no Canal da Barra na situação de referência
Fonte: Hidromod (2015)

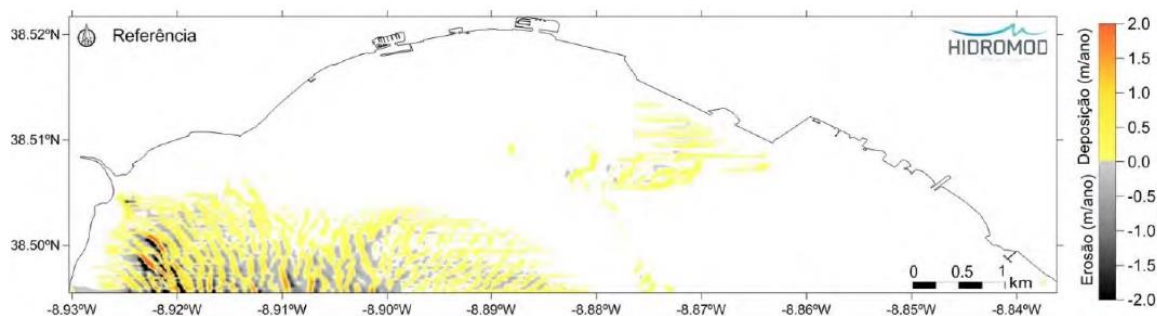


Figura 5.23 - Tendências de erosão/deposição no Canal Norte na situação de referência
Fonte: Hidromod (2015)

5.7. Recursos Hídricos Superficiais

5.7.1 Identificação e caracterização das massas de água superficiais

A área de intervenção insere-se no Estuário do rio Sado, o qual constitui uma massa de água superficial, de morfologia complexa, com um volume de cerca de 500hm³ e uma área superficial de cerca de 180km². A zona de montante do estuário é composta por dois canais, designados por canal do Sado, com cerca de 35km de comprimento e 700m de largura, e o canal da Marateca, situado na zona norte do estuário, a que corresponde cerca de 10% do caudal afluente ao estuário (Ferreira et al., 2004). A zona central do estuário tem uma profundidade média de 10m, 20km de comprimento e 5 de largura, ligando-se ao oceano atlântico através de um canal profundo com cerca de 1700m de largura.

A elaboração deste ponto baseia-se nas informações contidas quer no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica 6 (Administração da Região Hidrográfica do Alentejo, I.P., Edição de Fev. de 2012), quer na versão provisória do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) 2016-2021, que esteve em consulta pública até 26 de fevereiro de 2016, sendo acessível através da página da internet da APA.

De acordo com o PGBHRH6 (Volume I - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Tomo 2) o Estuário do Sado constitui uma massa de água de transição, do Tipo A2 (Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio). Neste tipo de estuários, o caudal fluvial tem uma variação sazonal, com regime de escoamento torrencial resultante de chuvas intensas nos meses de Inverno. Verifica-se uma boa mistura da coluna de água ao longo de todo o ano, ocorrendo apenas estratificação em situações pontuais, tais como perante a ocorrência de cheias.

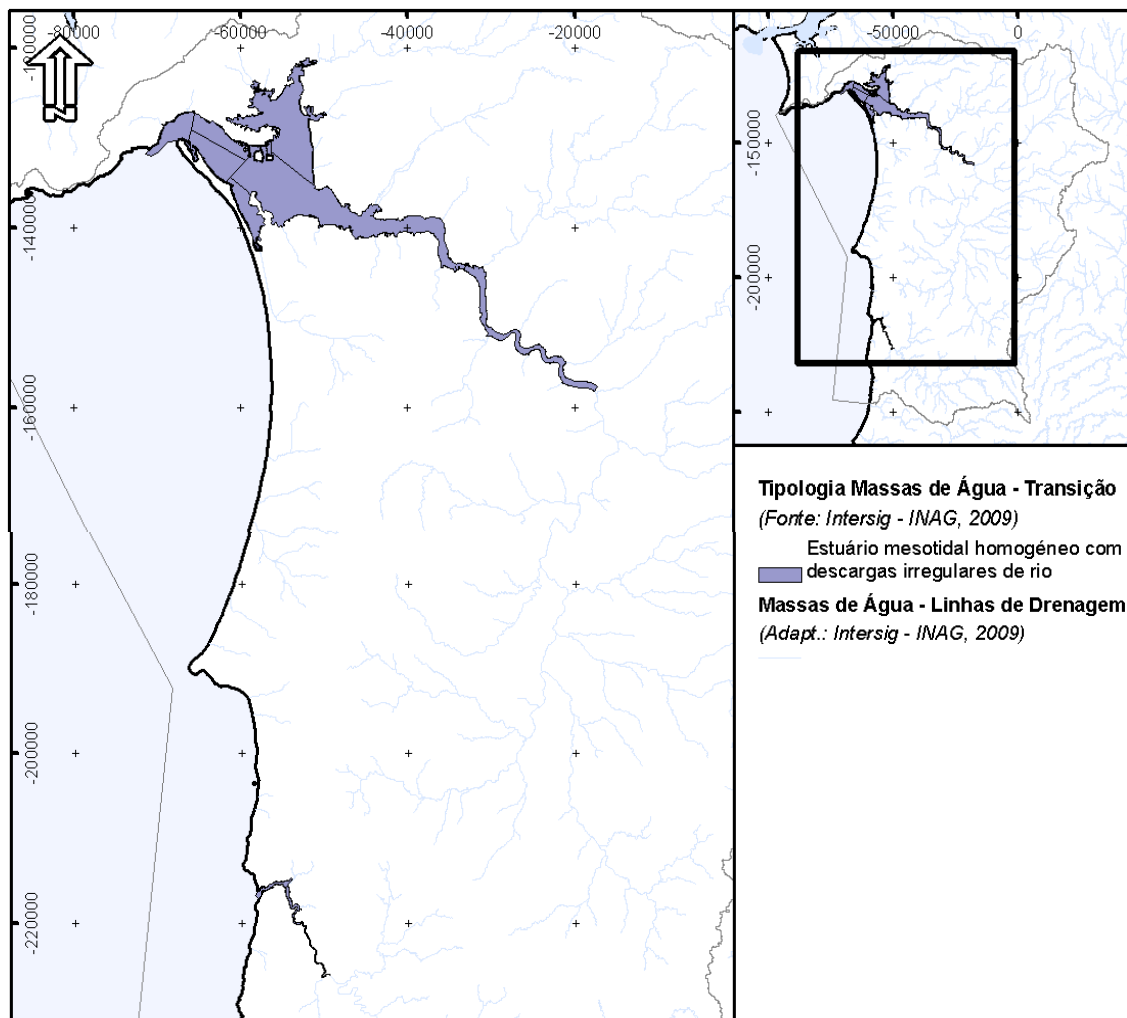


Figura 524 - Estuário do Sado- Massa de água de transição

Fonte: PGBHRH6 (Volume I - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Tomo 2)

A rede hidrográfica da Região Hidrográfica 6 está subdividida em 7 bacias hidrográficas principais, definidas no âmbito do artigo 13º da DQA (PGBHRH6, Volume I - Relatório, Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico, Tomo 2). O Estuário do Sado está integrado na bacia hidrográfica do Rio Sado, tal como pode ser visualizado na figura seguinte.

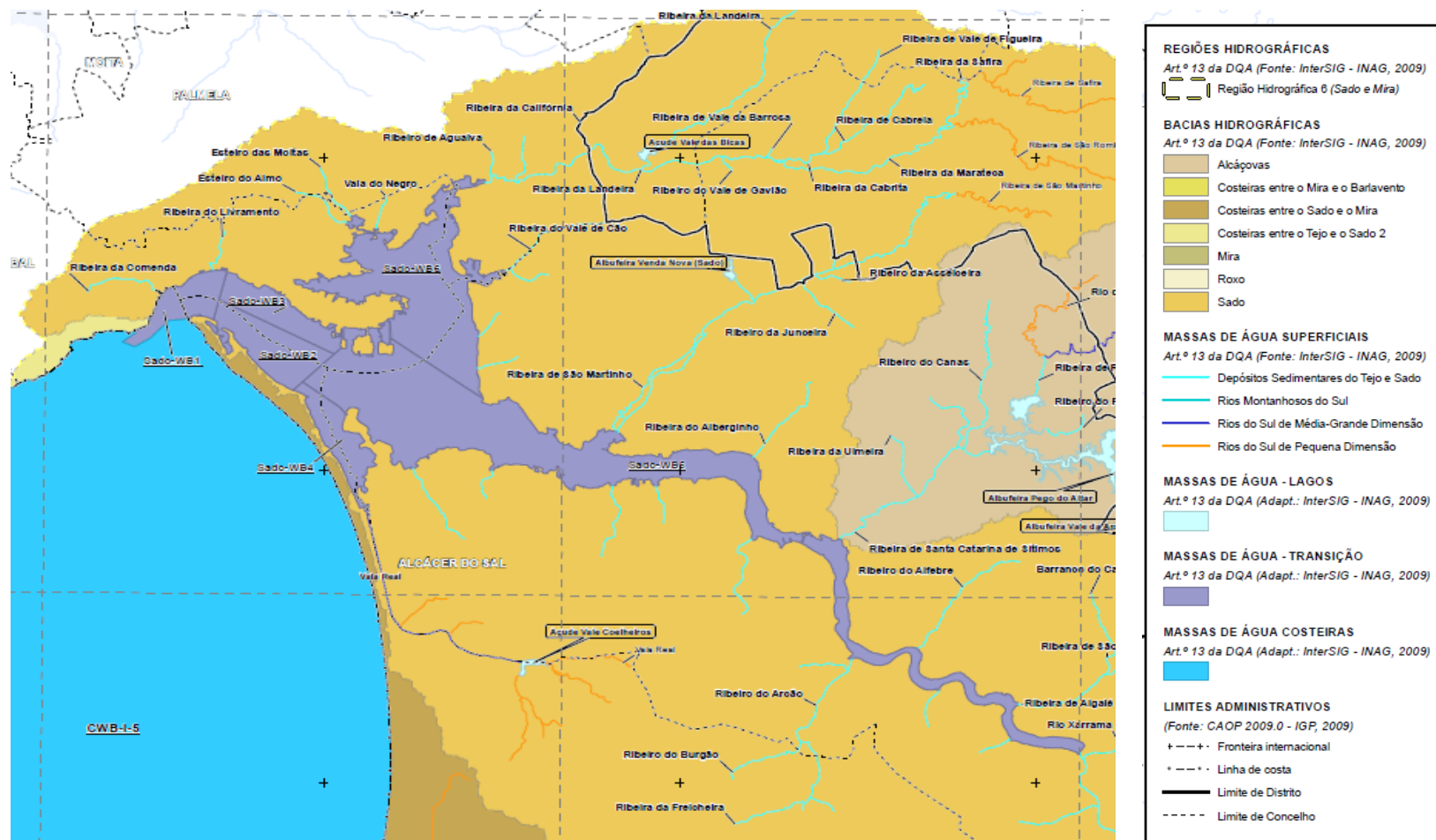


Figura 5.25 - Extrato da carta da rede hidrográfica do PGBHRH6
Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Carta 2.1.4

A bacia hidrográfica do Rio Sado abrange uma área total de 8341km², dos quais 7692km² correspondem à bacia do Sado propriamente dita e os restantes 649km² aos cursos de água da plataforma litoral. A bacia hidrográfica do Rio Sado é a bacia hidrográfica inteiramente portuguesa de maior área.

O Rio Sado nasce na serra da Vigia, a 230m de altitude, desenvolve-se ao longo de 180 km até à foz, no oceano Atlântico, junto a Setúbal. Num primeiro troço, entre a nascente e a confluência com a ribeira de Odivelas, o rio corre na direção sul-norte, fletindo depois para noroeste, direção que segue até à sua foz. Os seus principais afluentes, na margem direita e no sentido jusante-montante, são as ribeiras da Marateca, S. Martinho, Alcáçovas, Xarrama, Odivelas e Roxo. Na margem esquerda, e segundo a mesma orientação, destacam-se as ribeiras de Grândola, Corona e Campilhas. Na orla costeira, podem observar-se linhas de água cujas nascentes se localizam na serra de Grândola e que, correndo perpendicularmente à costa, drenam diretamente para o mar. As características fisiográficas da bacia hidrográfica e do Rio Sado são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 5.2 - Características da bacia hidrográfica e do rio Sado (adaptado de quadro 2.1.28 do Tomo 2)

Características fisiográficas		Sado
Bacia Hidrográfica	Perímetro (km)	940,7
	Área (km ²)	6149,3
	Altitude (m)	Média – 118,7
		Mínima – 0,0
		Máxima – 490,6
Declive médio (%)	4,8	
Linha de água	Comprimento total (km)	182,5
	Comp. ao centro de gravidade (km)	100,4
	Cota (m)	Mínima- 0,0
		Máxima – 180,0
	Declive médio (%)	0,10
	Declive (m/m)	0,0010

O Estuário do Sado compreende seis massas de água (ver figura seguinte), todas consideradas massas de água de transição.

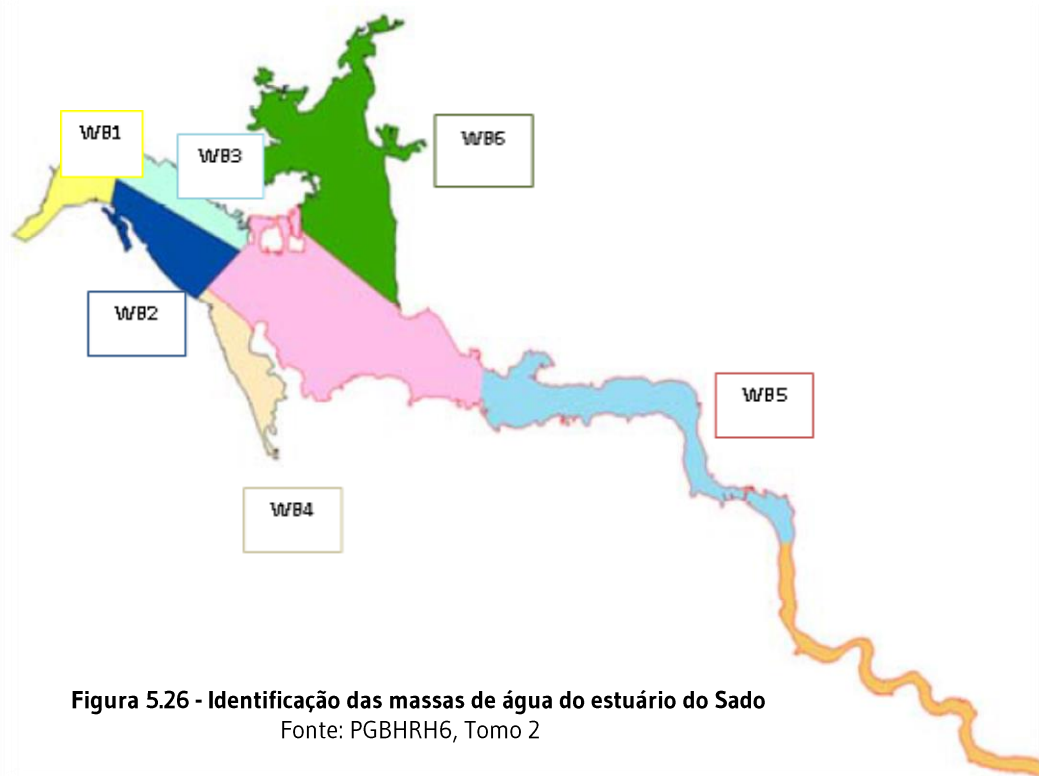


Figura 5.26 - Identificação das massas de água do estuário do Sado

Fonte: PGBHRH6, Tomo 2

A figura anterior considera a subdivisão da massa de água Sado WB5 (com contorno vermelho) em três áreas diferentes: Sado WB5P1, a laranja, Sado WB5P2, a azul claro e Sado WB5P3, a rosa.

Dessas 6 massas de água, duas são identificadas como fortemente modificadas, sendo elas as seguintes:

- A massa de água Sado WB1 (código PT06SAD1211), com dimensão de 10,7km²;
- A massa de água Sado WB3 (código PT06SAD1207), com dimensão de 12,3km².

Estas duas massas de água estão representadas na figura anterior, sendo contíguas e abrangendo a envolvente à cidade e ao porto de Setúbal.

As áreas de intervenção do projeto em análise estão integradas nestas duas massas de água.

De acordo com o PGBHRH6, na massa de água Sado WB1 inserem-se várias infraestruturas de apoio à pesca e à náutica de recreio: na margem norte, o porto de pesca de Setúbal, a doca de recreio das Fontainhas e a doca do Clube Naval Setubalense, e na margem sul, a marina do Troia Resort. Ainda nesta massa de água processa-se o serviço de transporte fluvial entre Setúbal e Troia, existindo um cais de ferries, na margem norte, e um cais dos ferries no Troia Resort. Na margem noroeste desta massa de água, situa-se o Parque Natural da Arrábida e o seu extremo oeste é contíguo ao Parque Marinho Luiz Saldanha. Nesta zona localiza-se também a Fábrica da Secil de Outão.

Na margem norte da massa de água Sado WB3 e também na WB5, na zona mais a jusante (zona rosa), localiza-se grande parte da zona industrial da Península de Setúbal. Nesta área existem diversas unidades industriais, bem como estaleiros de reparação naval e os vários terminais da APSS (terminais destinados à movimentação de diversos tipos de carga, como por exemplo contentores, granéis sólidos e líquidos e roll in-roll off). Dada a necessidade de manutenção da profundidade dos canais de navegação, estas duas massas de água sofrem alterações das suas características morfológicas e sedimentares.

Para além das massas de água de transição que constituem o Estuário do rio Sado, identificam-se outro tipo de águas superficiais passíveis de serem influenciadas pelas ações do projeto, e que são as águas costeiras, neste caso a massa de água costeira CWB-I-5, entre o cabo Espichel e Sines.

Nesta massa de água insere-se o Parque Marinho Professor Luiz Saldanha (criado em 1998 através do D.R. nº 23/98, de 14 de outubro) com cerca de 53 km² de área correspondente aos 38 km de costa rochosa entre a praia da Figueirinha, na saída do Estuário do Sado, e a praia da Foz, a norte do Cabo Espichel. É uma área com elevadíssima biodiversidade e de elevado valor do ponto de vista da conservação da natureza.

Salienta-se que de acordo com os documentos que fazem parte da versão provisória do Plano de Gestão da Região Hidrográfica Sado e Mira 2016-2021, não houve qualquer alteração no que se refere à delimitação e classificação das massas de água acima referidas.

5.7.2 Pressões sobre as massas de água

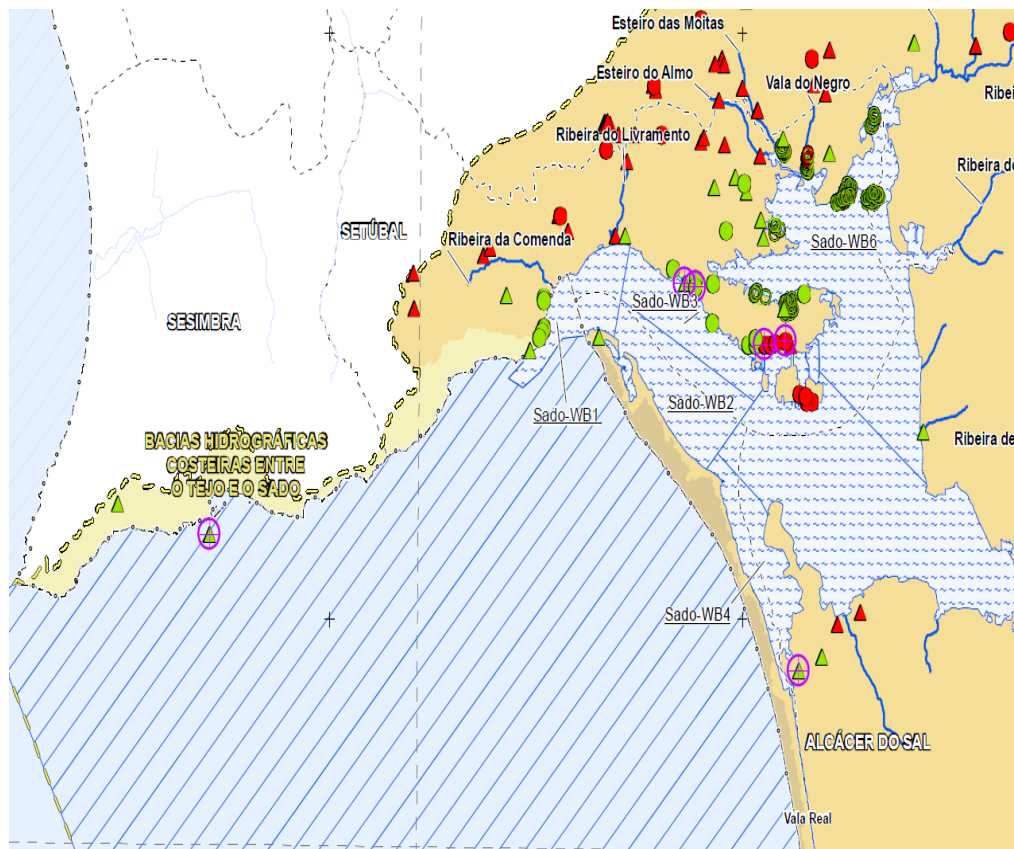
De acordo com informações constantes do Tomo 5 do PGBHRH6, as pressões pontuais quantificadas para a RH6 - Sado/Mira, situam-se em 10.739t/ano de CBO₅, 34.068t/ano de CQO, 4.313t/ano de N, 1.050t/ano de P e 20.290t/ano de SST. As origens que contribuem para estas cargas são rejeições urbanas, de indústrias agro-alimentares e não alimentares, rejeições domésticas de origem industrial e de suiniculturas, dois aterros sanitários e uma mina ativa. As suiniculturas são as principais responsáveis pelas cargas associadas a rejeições pontuais, seguindo-se o sector urbano.

Relativamente às cargas difusas de azoto (N) e fósforo (P) afluentes à RH6, a situação é a seguinte:

- Agricultura – 4.603 t/ano N; 766 t/ano P
- Campos de golfe – 19 t/ano N; 6 t/ano P
- Rejeições industriais - 91 t/ano N; 29 t/ano P
- Rejeições suiniculturas – 1.898 t/ano N; 408 t/ano P
- Rejeições domésticas de origem industrial – 3 t/ano N; 0,5 t/ano P

Nesta região hidrográfica, a bacia do Sado é a que mais contribui para as cargas de CBO₅ (70%), CQO (75%), P(63%), N(70%) e SST(73%).

Nas massas de água onde ocorrerá a intervenção (Estuário do Sado-WB1 e WB3 e Águas costeiras-CWB-I-5), bem como na respetiva envolvente foram identificadas pressões pontuais significativas. A figura seguinte resume essa situação. Verifica-se que as pressões pontuais significativas sobre as massas de água do Estuário do Sado, nomeadamente as massas de água WB1 e WB3, são de origem urbana e industrial, sendo identificadas como pressões pontuais mais importantes as indústrias localizadas na margem norte do Estuário do Sado. Para a massa de água Sado WB4 é identificada também uma pressão de origem urbana significativa, associada à descarga de efluentes de Alcácer do Sal.



PRESSÕES PONTUAIS SIGNIFICATIVAS

Origem

- △ Pressões pontuais de origem urbana
- Pressões pontuais de origem suíncola
- Pressões pontuais de origem industrial
- ⊗ Pressões pontuais de origem industrial extractiva
- Pressões pontuais de origem aquícola

Impacto

- Massas de água em estado inferior a bom
- Massas de água em habitat desfavorável ou zonas protegidas em incumprimento
- Massas de água em ambas as condições

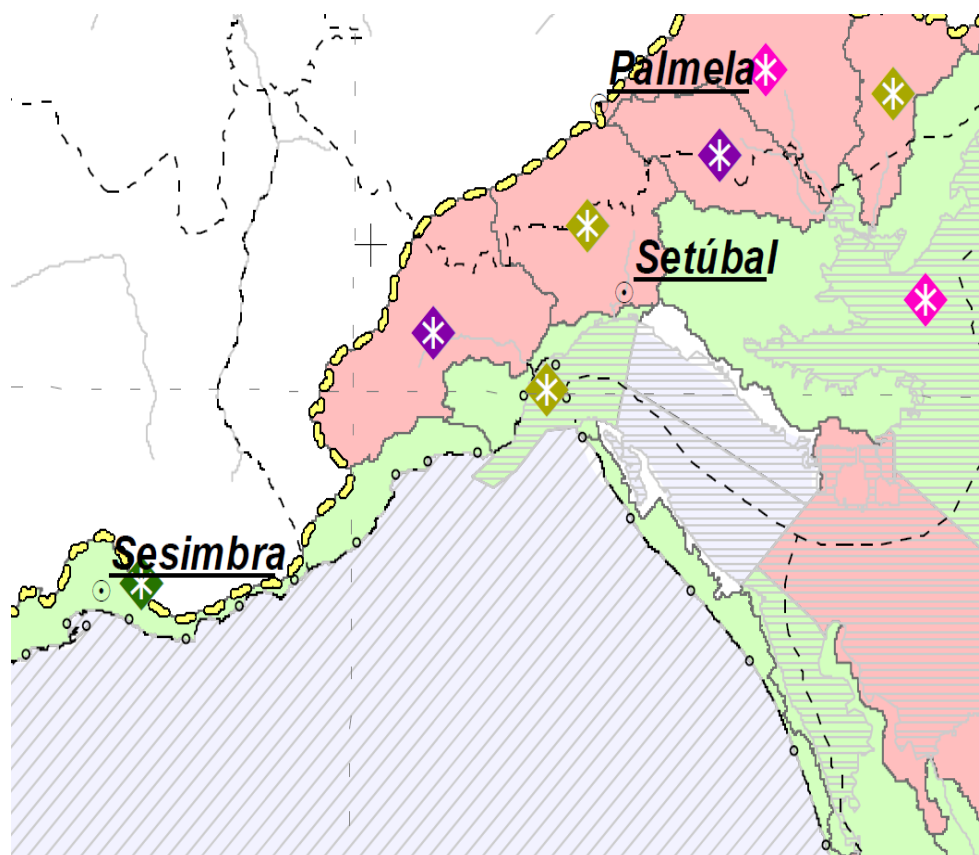
Pressões pontuais mais importantes



Figura 5.27 - Extrato da Carta de pressões pontuais significativas para a RH6

Fonte. PGBHRH6, Parte 2, Tomo 5, Carta 5.2.7

A figura seguinte ilustra a situação na zona onde se insere a área de intervenção no que se refere às pressões difusas significativas.



Massas de água superficiais e rios artificiais

- Massas de água em estado inferior a bom
- Massas de água em habitat desfavorável ou zonas protegidas em incumprimento
- Massas de água em ambas as condições
- Rios artificiais em estado inferior a bom

Pressões difusas mais importantes

- Agricultura
- Agricultura e suiniculturas
- Agricultura e domésticas de origem industrial
- Campos de golfe
- Indústria
- Suiniculturas

Figura 5.28 - Extrato da Carta de pressões difusas significativas para a RH6

Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 5, Carta 5.2.8

Verifica-se que as pressões significativas de origem difusa sobre as massas de água do Estuário do Sado estão associadas à agricultura e suiniculturas.

No contexto das pressões sobre as massas de água, interessa também referir as pressões hidromorfológicas significativas, resultantes de alterações morfológicas. A figura seguinte resume a situação, na área em estudo.

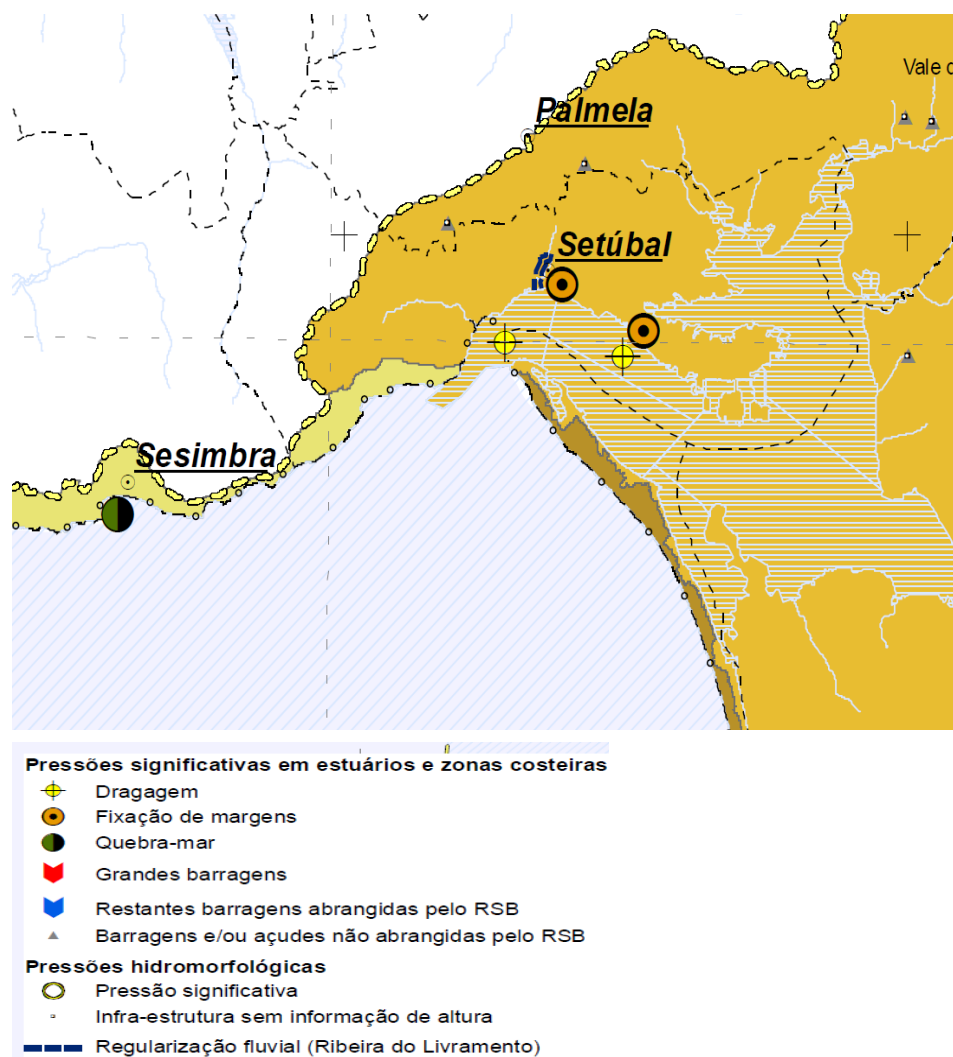


Figura 5.29 - Extrato da Carta de pressões hidromorfológicas significativas para a RH6

Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 5, Carta 5.2.9

No Estuário do Sado, especificamente para as massas de água WB1 e WB3, são identificadas como pressões hidromorfológicas significativas, as dragagens e as estruturas de fixação das margens.

Ainda no contexto das pressões hidromorfológicas, o PGBHRH6 identificou este tipo de pressões nas zonas costeiras. Para a massa de água CWB-I-5 (Cabo Espichel - Cabo de Sines) e especificamente para o troço do litoral entre o Outão e Pinheiro da Cruz, no concelho de Grândola, é referido o seguinte: "A faixa litoral entre Outão e a Praia da Raposa em Pinheiro da Cruz, concelho de Grândola, é uma faixa de costa arenosa aberta e exposta com praias arenosas largas e extensas, formas geralmente bem definidas e sem interrupções. Apresenta corpos dunares na parte norte, transitando para arribas talhadas em rochas brandas no seu limite sul. Uma das morfologias mais importantes deste troço costeiro é o Banco do Cambalhão, acumulação arenosa sobretudo submersa, associada à parte terminal do estuário do Sado, que condiciona a refração das ondas e o transporte sedimentar.

No sector norte deste troço costeiro, junto a Troia, a resultante anual da deriva litoral potencial é moderada e dirigida para norte, por efeito de abrigo à agitação de noroeste conferida pelo Cabo Espichel e pela refração existente sobre o banco do Cambalhão. A fonte sedimentar natural é o fornecimento fluvial. O balanço sedimentar global neste sector é positivo, o que se traduz em acumulação costeira e avanço da linha de costa. No sector sul, a resultante anual da deriva litoral potencial é elevada e dirigida para sul. A fonte sedimentar natural é a deriva litoral. O balanço sedimentar global neste sector é negativo, o que se traduz em erosão costeira e recuo da linha de costa."

A figura seguinte apresenta os riscos geológicos, de acordo com o PGBHRH6.

Verifica-se que o troço costeiro Troia- Lagoa de Melides está assinalado como estando em risco de erosão costeira.

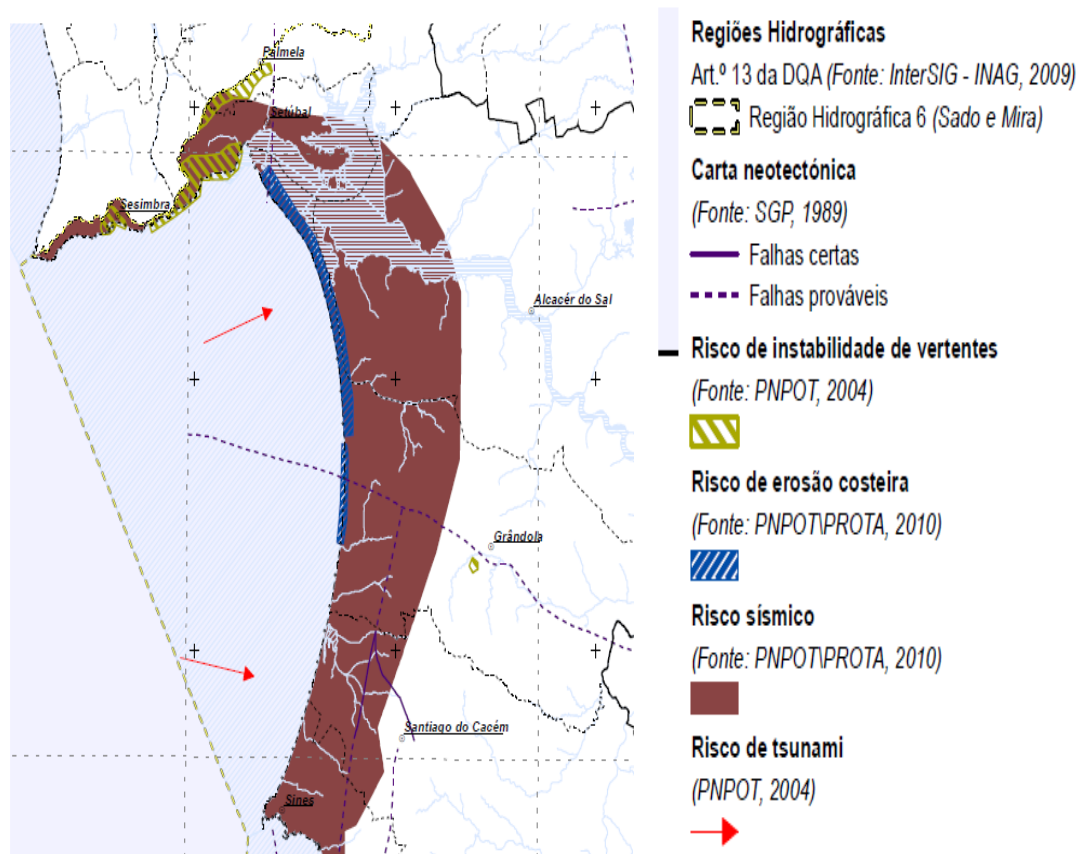


Figura 5.30 - Extrato da Carta de Riscos Geológicos

Fonte. PGBHRH6, Parte 2, Tomo 4, Carta 4.1.12

Conforme já referido, as massas de água Sado WB1 e Sado WB3 são consideradas massas de água fortemente modificadas, em resultado de alterações físicas derivadas da atividade humana que determinaram um carácter substancialmente diferente.

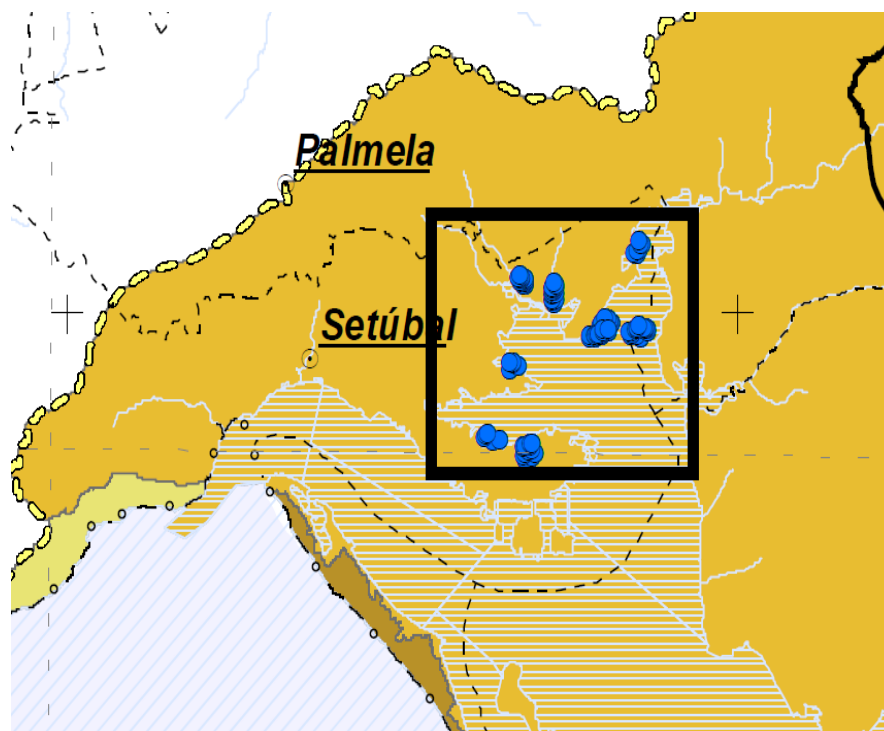
Estas massas de água são adjacentes e abrangem a envolvente à cidade e ao porto de Setúbal. As atividades industriais e o desenvolvimento do porto de Setúbal determinaram a ocupação de áreas ao longo da margem norte do estuário. Na massa de água Sado WB1 inserem-se várias infraestruturas de apoio à pesca e à náutica de recreio: na margem norte, o porto de pesca de Setúbal, a doca de recreio das Fontainhas e a doca do Clube Naval Setubalense, e na margem sul a marina do Troia Resort. Ainda nesta massa de água opera o serviço de transporte fluvial entre Setúbal e Troia, existindo um cais de ferries na margem norte e um novo cais dos ferries no Troia Resort.

Na margem noroeste desta massa de água localiza-se o Parque Natural da Arrábida e o seu extremo oeste é contíguo ao Parque Marinho Luiz Saldanha (área marinha do Parque Natural de Arrábida). Nesta zona localiza-se a Fábrica da Secil do Outão. Esta fábrica tem três cais acostáveis, dotados de meios autónomos de carga e descarga simultâneas.

As dragagens são também uma alteração morfológica presente no Estuário do Sado, inseridas na manutenção da profundidade dos canais de navegação e da zona portuária de Setúbal. Foram também realizadas obras de dragagem da bacia da marina do Troia Resort. A manutenção desta infraestrutura obriga à realização periódica de dragagens.

Na margem norte da massa de água WB3 localiza-se grande parte da zona industrial da Península de Setúbal. Nesta área situam-se não só diversas unidades industriais, como também estaleiros de reparação naval e vários terminais.

Para além das pressões relacionadas com a existência de infraestruturas portuárias, foram também identificadas pressões relacionadas com instalações aquícolas, na parte superior do Estuário do Sado.



Aquicultura
(Fonte: DGPA, 2011)

Figura 5.31- Extrato da Carta de localização de aquiculturas para a RH6

Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 5, Carta 5.2.4

De acordo com a informação que consta dos documentos que fazem parte da versão provisória do Plano de Gestão da Região Hidrográfica Sado e Mira 2016-2021, para as massas de água diretamente afetadas pelas intervenções, os riscos de poluição associados a instalações passíveis de provocar descargas poluentes acidentais são os que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 5.3 - Instalações com riscos de descarga poluente acidental, por massa de água

(Fonte: PGRH Sade e Mira 2016-2021)

Massa de água	Tipo de instalação	Nº de instalações
Sado-WB1	Instalações Seveso	1
	Instalações PCIP (REI)	12
Sado-WB3	Instalações Seveso	5
	Instalações portuárias	1
	ETAR (>2000 e.p.)	1
	Emissários submarinos	1
CWB-I-5 (Água costeira)	Instalações Seveso	3
	ETAR (>2000 e.p.)	2
	Emissários submarinos	2
	Instalações portuárias	1

5.7.3 Estado das massas de água à luz da diretiva quadro da água

5.7.3.1 Aspectos metodológicos

A descrição do estado das massas de água superficiais da área em estudo é feita com base nos elementos que constam do Volume I – Relatório, Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico – Tomo 7 - Estado das Massas de Água, do PGBHRH6 (Fev. 2012).

De acordo com a Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000, e a Diretiva Quadro da Água (DQA), a classificação final duma massa de água superficial integra a classificação do Estado Ecológico e do Estado Químico, sendo que o Estado de uma massa de água de superfície é definido em função do pior desses dois estados (Ecológico ou Químico).

O Estado Ecológico traduz a qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície, e é expresso com base no desvio relativamente às condições de referência, ou seja, relativamente às condições existentes em massas de águas pertencentes ao mesmo tipo (i.e. altitude, clima, geologia, área de drenagem), e que evidenciam ausência de pressões antropogénicas significativas.

O Estado/Potencial Ecológico é classificado em função de diferentes indicadores de qualidade:

- **elementos de qualidade biológica** (fitobentos; macrófitos; invertebrados bentónicos; fauna piscícola; fitoplâncton);
- **elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos**, incluindo elementos físico-químicos gerais e poluentes descarregados em quantidades significativas (i.e. poluentes específicos);
- **elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos.**

A classificação final do Estado/Potencial Ecológico é determinada pelo elemento de qualidade ecológica que apresente o pior resultado, dentro de um universo de 5 classes para os elementos de qualidade biológica (Excelente; Bom; Razoável; Medíocre; Mau); 3 classes para os elementos químicos e físico-químicos de suporte (Excelente; Bom; Razoável); e 2 classes para os elementos hidromorfológicos (Excelente; Bom). A relação entre os diferentes elementos de qualidade para a classificação do Estado Ecológico está expressa no item 1.2 do Anexo V da DQA, constando igualmente no documento publicado pelo ex. INAG (2009a) “Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – Rios e Albufeiras”.

O Estado Químico reflete a presença de substâncias químicas nos ecossistemas aquáticos que em condições naturais não estariam presentes ou estariam presentes em condições reduzidas.

Os indicadores de qualidade para avaliar o Estado Químico das águas superficiais são:

- substâncias prioritárias (Diretiva 2008/105/CE de 16 de dezembro), para as quais foram estabelecidas, ao nível da Comunidade Europeia, normas de qualidade ambiental (NQA);
- outras substâncias perigosas para as quais foram estabelecidas, a nível nacional ou comunitário, normas de qualidade ambiental (NQA).

A classificação final do Estado Químico das massas de água superficiais será determinada pelo cumprimento das normas de qualidade ambiental (NQA) definidas nas respetivas Diretivas, segundo duas classes de qualidade, Bom e Indesejável. Na figura seguinte apresenta-se o esquema conceptual do sistema de classificação das massas de água superficial definido no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA).

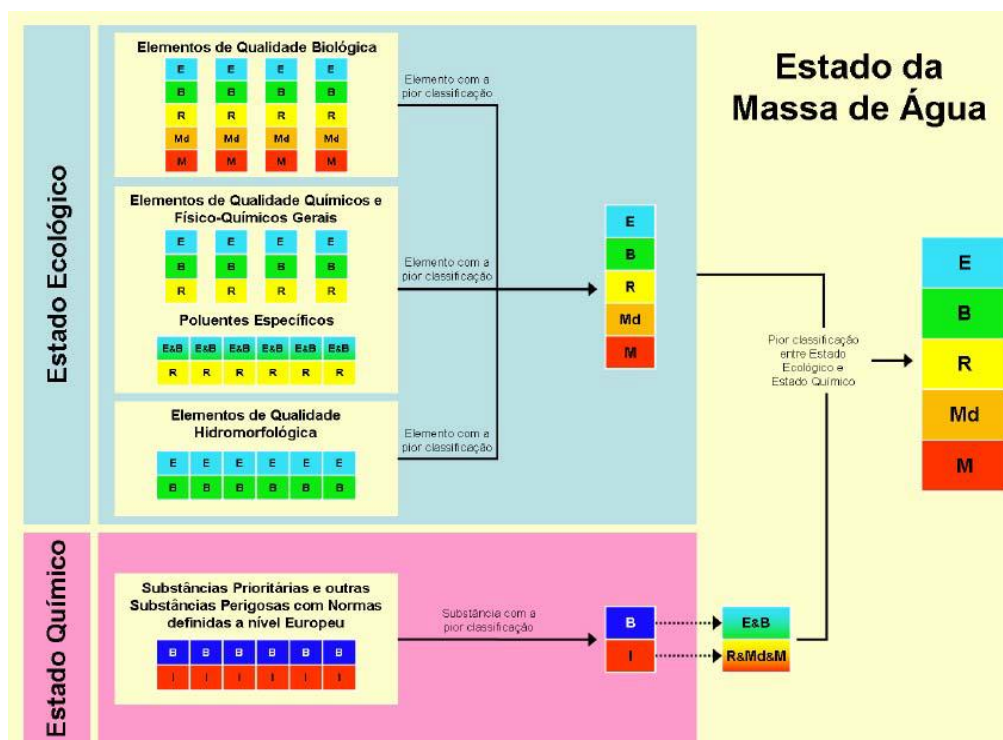


Figura 5.32 - Esquema conceptual do sistema de classificação definido no âmbito da Diretiva Quadro da Água/Lei da Água

Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 7

Dado que a definição de sistemas de classificação das águas de transição não estava ainda concluída, à data de realização do PGBHRH6, não foi possível realizar a avaliação do estado ecológico das massas de água da forma prevista pela Diretiva Quadro da Água (DQA). Deste modo, a avaliação do estado constante do referido estudo teve em conta todos os elementos disponíveis à data, tendo sido realizada de acordo com a metodologia e os critérios aí estabelecidos.

As condições de referência para as águas de transição foram definidas no PGBHRH6 (Tomos 2 e 7), sendo descritas de seguida para os 3 elementos considerados na classificação.

A. Condições hidromorfológicas

Este indicador de qualidade para a classificação do estado ecológico das massas de água foi apenas utilizado para discriminar entre o estado Excelente e Bom, sempre e quando os elementos de qualidade biológicos e físico-químicos alcancem o estado excelente. Assim, dado que os elementos de qualidade hidromorfológica atuam unicamente como elementos de apoio na classificação do estado ecológico das massas de água, não foram estabelecidos limites quantitativos entre as classes de estado, mas apenas se fez uma avaliação qualitativa em função da existência pressões hidromorfológicas significativas identificadas em cada uma das massas de água. Considerou-se que uma massa de água não alcança o estado excelente quando está submetida a pressões hidromorfológicas significativas.

B. Condições físico-químicas

B1 - Condições gerais

Para além da salinidade, elemento básico na definição das tipologias das massas de água de transição, os elementos que intervêm na determinação do estado físico-químico são a temperatura, a transparência, as condições de oxigenação e as condições relativas a nutrientes, como a amónia, os nitratos e os fosfatos.

À data de elaboração do PGBHRH6 não estavam ainda definidas condições de referência para estes elementos. Por outro lado, a maior parte destes parâmetros apresenta uma elevada variabilidade nas massas de água de transição. Não tendo sido possível definir condições de referência com um nível de confiança aceitável, na elaboração do PGBHRH6 não foram considerados, na avaliação do estado, os parâmetros salinidade, temperatura, transparência e nutrientes. Relativamente às condições de oxigenação, foram adaptados os limites propostos no método ASSETS (*Assessment of Estuarine Trophic Status*) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration, United States of America*) (Bricker et al., 1999, 2003), com base no percentil 10 da concentração de oxigénio dissolvido.

B.2. Poluentes específicos

No âmbito da avaliação dos elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos devem ser considerados poluentes específicos sintéticos e não sintéticos - todas as substâncias prioritárias identificadas como sendo descarregadas na massa de água e outras substâncias identificadas como sendo descarregadas em quantidades significativas na massa de água.

No decurso da implementação da DQA e da elaboração dos PGBH deveriam, portanto, ter sido identificados os poluentes específicos a considerar na avaliação de estado das massas de água superficiais. Contudo, à data de elaboração do PGBHRH6, essa lista de substâncias não tinha ainda sido elaborada, e, por outro lado, também não existiam dados de monitorização que permitissem proceder a uma classificação sustentada destes elementos de qualidade. Deste modo, foi feita uma avaliação preliminar dos elementos químicos e físico-químicos, a título meramente indicativo, considerando como poluentes específicos todas as substâncias analisadas na monitorização feita pelo IPIMAR a pedido da ARH Alentejo, exceto as substâncias consideradas na determinação do estado químico da massa de água e que constam na Diretiva 2008/105/CE, de 16 de dezembro de 2008 (transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 103/2010, de 24 de setembro).

Para o estabelecimento do Bom Estado Ecológico, o PGBHRH6 considerou que as concentrações das substâncias a ter em conta não deverão ultrapassar os valores normativos indicados no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, no Decreto-Lei nº 506/99, de 20 de novembro, e no Decreto-Lei nº 261/2003, de 21 de outubro.

C. Condições biológicas

À data de elaboração do PGBHRH6, a definição das condições de referência para os elementos biológicos ainda não tinha sido concluída. Em resultado, os trabalhos prosseguiram com os dados disponíveis à data, ainda que estes tenham permitido atribuir uma classificação às massas de água de transição apenas baseada num número mais restrito de elementos biológicos.

As condições biológicas foram avaliadas com base nos seguintes critérios:

- Fitoplâncton
 - ✓ Concentração de clorofila a (parâmetro indicador de biomassa de fitoplâncton) e ocorrência de *blooms* de algas tóxicas
 - **1ª fase - Classificação seguindo a metodologia ASSETS** (*Assessment of Estuarine Trophic Status*) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration, United States of America*) (Bricker et al., 1999, 2003)

Nesta metodologia, o fitoplâncton é considerado em duas vertentes: concentração de Clorofila a e *blooms* de microalgas tóxicas. Relativamente ao parâmetro indicador de biomassa, a Clorofila a, são considerados cinco gamas de concentração correspondentes a cinco estados, tal como indicado na DQA. Quanto aos *blooms* de microalgas tóxicas, a metodologia ASSETS considera apenas a sua ocorrência ou não ocorrência.



- **2ª fase - Resultados do projeto EEMA**

Nesta segunda fase, não estando disponíveis as condições de referência definitivas para a avaliação do estado das massas de água de transição da tipologia A2 (estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio), a que pertence o Estuário do Sado, com base no elemento de qualidade fitoplâncton, foram consideradas as condições de referência, as metodologias e os resultados obtidos à data no âmbito do projeto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Águas Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas) do ex. INAG.

- ✓ Composição específica do fitoplâncton

À data de elaboração do PGBHRH6 não estavam definidas as condições de referência relativas à composição específica fitoplanctónica em águas de transição, o que associado à escassez de dados, inviabilizou a sua utilização na classificação do estado das massas de água. Contudo, com o objetivo de melhor caracterizar estas massas de água, foi apresentada a composição específica fitoplanctónica da massa de água Sado WB1, com base nos resultados da monitorização conduzida em novembro de 2009 pelo IPIMAR, a pedido da ARH Alentejo. Foi determinada a composição e abundância dos principais grupos taxonómicos presentes nas várias amostras.

- Outras plantas aquáticas

- ✓ Classificação seguindo a metodologia ASSETS

- Existência de problemas com Macroalgas/Florescimentos de macroalgas (área de cobertura e percentagem de cobertura)
- Existência de problemas com Epífitos
- Perda de vegetação aquática submersa

- ✓ Resultados do projeto EEMA- Estado das Massas de Água Costeiras e de Transição, com base no parâmetro macroalgas

- Macroinvertebrados bentónicos

- ✓ Abundância

- ✓ Composição

Dada a antiguidade dos dados relativos aos “macroinvertebrados bentónicos” no Estuário do Sado, na avaliação realizada no âmbito deste plano, não foi considerado este elemento na determinação do estado da massa de água.

- Peixes

- ✓ Riqueza específica

- ✓ % de indivíduos que utilizam o estuário como viveiro

- ✓ Espécies residentes

- ✓ Espécies piscívoras

- ✓ Espécies diádromas

- ✓ Espécies introduzidas

- ✓ Espécies sensíveis a perturbações

5.7.3.2 *Massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado*

A avaliação do estado das massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado (WB1 e WB3) foi efetuada no âmbito do PGBHRH6 (Fev. 2012), apresentando-se seguidamente, para cada uma delas, e com base nos dados e informações que constam desse estudo (Tomo 7), os elementos e condições que contribuíram para a respetiva classificação final. Dado que estas massas de água serão as potencialmente mais influenciadas pelas ações do projeto, serão objeto de uma caracterização mais detalhada.

Conforme já referido, o ex. INAG em “Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas”, de 2005, identificou duas massas de água de transição fortemente modificadas no Estuário do Sado: Sado WB1 e Sado WB3. No âmbito da avaliação do estado destas duas massas de água, foi verificado que o grau de alteração hidromorfológica que apresentavam não era impeditivo do estabelecimento do bom estado ecológico, ou seja, tendo em conta a metodologia de classificação das massas de água naturais, considerou-se que ambas as massas de água poderiam alcançar o estado bom relativamente aos elementos de qualidade biológicos analisados (fitoplâncton e outra flora aquática) e aos elementos físico-químicos. Contudo, a avaliação do estado das massas de água fortemente modificadas deve ter em conta os elementos de qualidade mais sensíveis às alterações físicas e, no caso de alterações físicas lineares, tais como obras de defesa costeira e fixação de margens, os invertebrados bentónicos e as macroalgas serão os indicadores mais adequados. Para as duas massas de água em causa - Sado WB1 e Sado WB3, as alterações hidromorfológicas mais relevantes estão relacionadas com a fixação de margens, associadas à implantação de um núcleo urbano (cidade de Setúbal) e de estruturas portuárias, e com obras de dragagem. Como tal, para uma avaliação mais rigorosa, os macroinvertebrados bentónicos deveriam também ter sido considerados, contudo, a escassez de dados disponíveis impediu essa tarefa. Em consequência, um dos elementos sobre o qual as alterações hidromorfológicas destas massas de água teriam efeitos mais acentuados não foi ponderado na avaliação do estado.

Considera, então, o PGBHRH6 que as massas de água Sado WB1 e Sado WB3 devem continuar a ser consideradas como fortemente modificadas, apesar de terem atingido o “bom estado ecológico”. Tal decisão é considerada como baseada na precaução, já que existe a possibilidade do bom estado ecológico não ser alcançado, numa avaliação em que sejam considerados todos os elementos de qualidade biológicos.

Face ao exposto, o potencial ecológico destas duas massas de água foi avaliado, no âmbito do PGBHRH6, considerando os critérios para o **“bom potencial ecológico”** equivalentes aos estabelecidos para o **“bom estado ecológico”**, já que considerando os critérios de avaliação mais exigentes associados ao primeiro, estas massas só não atingem o nível máximo relativamente aos elementos de qualidade hidromorfológicos. No caso do **“bom potencial ecológico”** em vez do estado **“excelente”** usou-se o **“máximo”** potencial ecológico (equivalente ao estado excelente das massas de água naturais).

1. POTENCIAL ECOLÓGICO

No Quadro seguinte apresentam-se as avaliações dos vários elementos de qualidade utilizados para definir o potencial ecológico das duas massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado.

Quadro 54 - Avaliação do estado ecológico das massas de água WB1 e WB3

MASSA DE ÁGUA	WB1	WB3
Potencial ecológico	Bom	Bom
<i>Elementos biológicos</i>		
- Fitoplâncton e outra Flora aquática	Máximo	Máximo
- Outra Flora aquática	Máximo	Máximo
- Macroinvertebrados bentónicos	-	-
- Peixes	Bom	Bom
<i>Elementos físico-químicos</i>		
- Condições gerais: Oxigénio dissolvido	Bom/Máximo	Bom/Máximo
- Poluentes específicos	Bom/Máximo	Bom/Máximo
<i>Elementos hidromorfológicos</i>	<i>Bom</i>	<i>Bom</i>

Seguidamente resumem-se os aspetos mais relevantes que estiveram na base dessas avaliações.

✓ **Elementos de qualidade biológicos**

- Relativamente ao fitoplâncton (biomassa- concentração de clorofila a), a classificação corresponde a níveis baixos de concentração de clorofila a, avaliada em termos de percentil 90;
- Relativamente às algas tóxicas, não há registo de *blooms* deste tipo de algas;
- Relativamente à composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton (somente da massa de água WB1), o grupo taxonómico mais abundante foi o das Bacillariophyceae, sendo os restantes grupos (Dinophyceae, Euglenophyceae, Protozoa e Fitoflagelados) pouco expressivos, qualitativa e quantitativamente;
- Quanto à presença de macroalgas, não foram encontrados na literatura referências a problemas relacionados com estas espécies; o mesmo sucede com no caso dos Epífitos, não tendo sido encontradas na literatura referências a problemas relacionados com este parâmetro;
- Foi assumida a existência de algumas perdas de vegetação aquática submersa na massa de água WB3, não existindo, contudo, à data, dados para a sua quantificação;
- Quanto aos macroinvertebrados bentónicos, dada a antiguidade dos dados (1993), não foram considerados na classificação do estado geral, embora esses dados apontassem para a inclusão das massas de água no estado Bom.

✓ **Elementos físico-químicos de suporte aos elementos biológicos**

O parâmetro Oxigénio dissolvido não apresentava problemas, nas duas massas de água, sendo as concentrações compatíveis com um estado Bom/Máximo.

Relativamente ao parâmetro “poluentes específicos”, nas massas de água em causa foram consideradas as seguintes substâncias: Cobre, Crómio, Arsénio, Cianetos, Zinco, Bifenilos policlorados (CB18, CB52, CB101, CB149, CB118, CB138, CB153, CB180), pp’DDE, pp’DDD, Dimetoato, Linurão, Bentazona, MCPA, Molinato, Terbutilazina, 2,4 diclorofenol, triclorofenol, 2-clorofenol, 3-clorofenol, 2,3- diclorofenol, 2,3,5-triclorofenol, 2,3,5,6- Tetraclorofenol, 4-cloro-3-metilfenol, Compostos fenólicos, Fenantreno, Pireno, Xileno, Tolueno, Isopropilbenzeno, Etilbenzeno, Tributyltin (TBT), Tricloroeteno, Tetracloroetano, 1,1,2- tricloroetano, 1,2 Dicloroetileno, Percloroetileno, Clorometano, Cloretoano, Tetraclorometano, Clorobenzeno, Bromofórmio, 1,2-Dicloropropano e n-propilbenzeno.



As concentrações dos poluentes específicos, para os quais existem valores normativos na legislação, foram sempre inferiores a esses valores. Deste modo, em relação a este elemento de qualidade, as massas de água WB1 e WB3 foram consideradas em estado Excelente ou Bom, classificação esta em conformidade com os restantes elementos de qualidade químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos. Contudo, há que ter em conta que, sendo a avaliação apenas baseada numa única campanha de monitorização, é considerada preliminar.

✓ ***Elementos de qualidade hidromorfológica de suporte dos elementos biológicos***

De acordo com o PGBHRH6, e conforme já anteriormente referido, as massas de água WB1 e WB3 apresentam, cada uma delas, duas pressões hidromorfológicas significativas. No caso da massa de água WB1, trata-se da fixação de margens associada à implantação da cidade de Setúbal, que correspondem a mais de 15% do perímetro da massa de água, e as dragagens do leito do estuário inerentes às atividades portuárias.

No caso da massa de água WB3, as pressões significativas prendem-se com o porto industrial de Setúbal, que se estende ao longo de uma grande parte do perímetro da massa de água, e também às dragagens associadas à atividade portuária.

Deste modo, estas duas massas de água apresentam alterações de magnitude média na quantidade, estrutura e substrato do leito, indicidas pelas dragagens. No que diz respeito à extensão de costa afetada, as alterações na massa de água WB3 são de maior magnitude comparativamente com a massa de água WB1, acompanhadas de modificações da linha de costa.

Ainda de acordo com o PGBHRH6, apesar das condições hidromorfológicas serem compatíveis com o facto dos impactos sobre a massa de água de superfície serem os que resultam das características fortemente modificadas da massa de água, não foram ainda tomadas todas as medidas para garantir uma maior proximidade de um contínuo ecológico, em especial no que respeita a zonas de reprodução e criação tão características dos meios estuarinos. Assim, não foi considerado que as condições hidromorfológicas estivessem num estado de “potencial ecológico máximo”.

O PGBHRH6 considerou que as condições hidromorfológicas das massas de água WB1 e WB3 se enquadravam na classe de estado de “potencial ecológico bom”.

2. ESTADO QUÍMICO

Para avaliação do estado químico nas amostras de água recolhidas nas massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado foram analisadas as seguintes substâncias: Níquel, Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Hexaclorobutadieno, Pentaclorobenzeno, α -endossulfão, β -endossulfão, Hexaclorobenzeno, pp’DDT, tDDT, Nonilfenol, Pentaclorofenol, Octilfenol, Antraceno, Flouroanteno, Benzo(b)flouranteno, Benzo(k)flouranteno, Benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, Alacloro, Atrazina, Clorfenvinfos, Clorpirifos, Simazina, Diurão, Isoproturão, Trifluralina, Aldrina, Endrina, Isodrina, Dieldrina, Benzeno, Naftaleno, Triclorobenzeno, 1,2 Dicloroetano, Diclorometano, DEHP-di(2-etilhexi)ftalato, Hexaclorobutadieno (HCBd), Hexaclorobutadieno, Hexaclorobenzeno, Endossulfão alfa, Hexaclorociclohexano, Endossulfão beta e Clorofórmio (Triclorometano) e Compostos de Tributilestanho. Das substâncias sujeitas a Normas de Qualidade Ambiental (NQA), consideradas na Diretiva 2008/105/CE, de 16 de dezembro, não foram avaliadas nas massas de água do estuário do Sado as seguintes: Tetracloroeto de Carbono, Cloroalcanos, Tetracloroetileno e Tricloroetileno.

Nas massas de água WB1 e WB3, as concentrações das substâncias sujeitas a NQA nas amostras de água analisadas foram menores que as concentrações máximas admissíveis (NQA-CMA) em todos os casos em que este valor está definido. No caso das substâncias Níquel, Chumbo, Pentaclorobenzeno, ppDDT, tDDT, Octifenol, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, Hexaclorobutadieno, Naftaleno, 1,2-Dicloroetano, Diclorometano, DEHP-di(2-etilhexi)ftalato, Trifluralina e dos ciclodiene pesticidas Aldrina, Dieldrina, Endrina e Isodrina não está definido uma NQA-CMA, mas apenas um valor médio anual (NQA-MA). Os valores NQA-MA protegem contra picos de poluição de curta duração em descargas contínuas, visto que são significativamente inferiores aos valores determinados com base na toxicidade aguda. No caso destas substâncias, os valores determinados em cada uma das amostras de água são inferiores ao valor definido como NQA-MA, com exceção do Pentaclorobenzeno: o valor da NQA-MA é de 0,7 µg/l e o valor da média das amostras do ponto de monitorização da massa de água Sado WB1 é de 0,725 µg/l. Contudo, deve ter-se em consideração que as amostras em questão correspondem a apenas uma campanha de monitorização e o valor da NQA-MA deve corresponder à média aritmética das concentrações medidas em momentos diferentes do ano. Desta forma, o PGBHRH6 considera os resultados meramente indicativos de uma possível situação de incumprimento das normas. No caso das substâncias Indeno (1,2,3-cd)pireno e Benzo(ghi)perileno, Benzo(b)fluoroanteno e Benzo(k)fluoroanteno e dos Ciclodiene pesticidas (Aldrina, Dieldrina, Endrina e Isodrina), as concentrações, em todas as amostras analisadas, estavam abaixo do limite de deteção dos métodos de análise. Contudo, os resultados baseiam-se apenas numa campanha de monitorização, pelo que o PGBHRH6 considera que não pode ser inferida uma classificação definitiva do estado químico das massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado.

3. ESTADO FINAL

No quadro seguinte apresentam-se as avaliações dos vários elementos de qualidade das duas massas de água fortemente modificadas do Estuário do Sado, que resultam numa avaliação do estado final.

Quadro 5.5 - Avaliação do estado final das massas de água WB1 e WB3

MASSA DE ÁGUA	WB1	WB3
Potencial ecológico	Bom	Bom
Estado Químico	Bom/Excelente	Bom/Excelente
Estado Final	Bom	Bom

5.7.3.3 Massas de água naturais do Estuário do Sado

A avaliação do estado das massas de água naturais do Estuário do Sado (excluídas as consideradas fortemente modificadas), foi efetuada no âmbito do PGBHRH6 (Fev.2012), apresentando-se seguidamente, para cada uma delas, os elementos e condições mais relevantes que contribuíram para a respetiva classificação final.

1. ESTADO ECOLÓGICO

✓ *Elementos de qualidade biológicos*

O quadro seguinte resume a classificação das massas de água estudadas, no que respeita aos elementos de qualidade biológica.

Quadro 5.6 - Avaliação do estado das massas de água quanto aos elementos biológicos

Massa de água	WB2	WB4	WB5	WB6
Fitoplâncton	Excelente	Bom/Excelente	Medíocre	Bom
Outra flora aquática	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Macroinvertebrados bentónicos	-	-	-	-
Peixes	Bom	Bom	Bom	Bom

À data da elaboração dos estudos do PGBHRH6, não existiam dados atuais relativos aos macroinvertebrados bentónicos.

✓ **Elementos de qualidade químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos**

O quadro seguinte resume a classificação das massas de água quanto ao oxigénio dissolvido.

Quadro 5.7 - Avaliação do estado das massas de água quanto ao oxigénio dissolvido

MASSA DE ÁGUA	CLASSIFICAÇÃO
WB2	Bom/Excelente
WB4	Bom/Excelente
WB5	Bom/Excelente
WB6	Bom/Excelente

Para avaliação do parâmetro “poluentes específicos”, nas quatro massas de água naturais do Estuário do Sado foram consideradas as seguintes substâncias: Cobre, Crómio, Arsénio, Cianetos, Zinco, Bifenilos policlorados (CB18, CB52, CB101, CB149, CB118, CB138, CB153, CB180), pp’DDE, pp’DDD, Dimetoato, Linurão, Bentazona, MCPA, Molinato, Terbutilazina, 2,4 diclorofenol, triclorofenol, 2-clorofenol, 3-clorofenol, 2,3-diclorofenol, 2,3,5-triclorofenol, 2,3,5,6-Tetraclorofenol, 4-cloro-3-metilfenol, Compostos fenólicos, Fenantreno, Pireno, Xileno, Tolueno, Isopropilbenzeno, Etilbenzeno, Tricloroeteno, Tetracloroetano, 1,1,2 – tricloroetano, 1,2 Dicloroetileno.

Nas massas de água de transição Sado WB2, Sado WB4, Sado WB5 e Sado WB6, as concentrações dos poluentes específicos, para os quais existem valores normativos na legislação citada anteriormente, foram sempre inferiores a esses valores. Deste modo, em relação ao elemento de qualidade “poluentes específicos”, as massas de água do Estuário do Sado encontram-se num estado Excelente ou Bom (classificação em conformidade com os restantes elementos de qualidade químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos). No entanto, dado que esta avaliação foi sustentada apenas numa campanha de monitorização, deve ser encarada como uma avaliação preliminar dos elementos químicos e físico-químicos, não permitindo obter conclusões definitivas.

O quadro seguinte resume a classificação das massas de água estudadas, no que respeita aos elementos químicos e físico-químicos de suporte aos elementos biológicos.

Quadro 5.8 - Avaliação do estado das massas de água quanto aos elementos físico-químicos

MASSA DE ÁGUA	WB2	WB4	WB5	WB6
<i>Elementos físico-químicos</i>				
- Condições gerais: Oxigénio dissolvido	Bom/Excelente	Bom/Excelente	Bom/Excelente	Bom/Excelente
- Poluentes específicos	Bom/Excelente	Bom/Excelente	Bom/Excelente	Bom/Excelente

✓ **Elementos de qualidade hidromorfológica de suporte dos elementos biológicos**

De acordo com o PGBHRH6, Tomo 7, as massas de água naturais do estuário do Sado (WB2, WB4, WB5 e WB6) não apresentam pressões hidromorfológicas significativas, pelo que se pode considerar que os elementos de qualidade hidromorfológica se encontram num estado Excelente, o, que demonstra que estas massas de água só apresentam alterações de baixa magnitude.

✓ **Avaliação global do estado ecológico das massas de água de transição do Sado**

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação global do estado ecológico das quatro massas de água naturais do Estuário do Sado.

Quadro 5.9 – Estado ecológico das massas de água naturais do Estuário do Sado

Massa de água	WB2	WB4	WB5	WB6
Estado Ecológico	BOM	BOM	MEDÍOCRE	BOM

O estado medíocre da massa de água WB5 deve-se ao parâmetro fitoplâncton.

2. ESTADO QUÍMICO

Para avaliação do estado químico nas amostras de água recolhidas nas quatro massas de água naturais do estuário do Sado foram analisadas as seguintes substâncias: Níquel, Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Hexaclorobutadieno, Pentaclorobenzeno, α -endossulfão, β -endossulfão, Hexaclorobenzeno, pp'DDT, tDDT, Nonilfenol, Pentaclorofenol, Octilfenol, Antraceno, Fluoroanteno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, Alacloro, Atrazina, Clorfenvinfos, Clorpirifos, Simazina, Diurão, Isoproturão, Trifluralina, Aldrina, Endrina, Isodrina, Dieldrina, Benzeno, Naftaleno, Triclorobenzeno, 1,2-Dicloroetano, Diclorometano, DEHP-di(2-etilhexi)ftalato, Hexaclorobutadieno (HCBd), Hexaclorobutadieno, Hexaclorobenzeno, Endossulfão alfa, Hexaclorociclohexano, Endossulfão beta, Clorofórmio (Triclorometano) e Compostos de Tributilestanho.

Das substâncias sujeitas a Normas de Qualidade Ambiental (NQA), consideradas na Diretiva 2008/105/CE, de 16 de dezembro, não foram avaliadas nas massas de água do Estuário do Sado as seguintes: Tetracloroeto de Carbono, Cloroalcanos, Tetracloroetileno e Tricloroetileno.

De acordo com o PGBHRH6, Tomo 7, nas massas de água naturais do Estuário do Sado, as concentrações das substâncias sujeitas a NQA nas amostras de água analisadas foram menores que as concentrações máximas admissíveis (NQA-CMA) em todos os casos em que este valor está definido.

No caso das substâncias Níquel, Chumbo, Pentaclorobenzeno, ppDDT, tDDT, Octifenol, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, Hexaclorobutadieno, Naftaleno, 1,2-Dicloroetano, Diclorometano, DEHP-di(2-etilhexi)ftalato, Trifluralina e dos ciclodiene pesticidas Aldrina, Dieldrina, Endrina e Isodrina não está definido uma NQA-CMA, mas apenas um valor médio anual (NQA-MA).

No caso destas substâncias, os valores das médias das concentrações em cada ponto de amostragem são inferiores ao valor definido como NQA-MA, exceto no caso do Triclorometano (Clorofórmio). O valor da NQA-MA para o Triclorometano é 2,5 µg/L-1, e a média das concentrações desta substância em duas amostras do mesmo ponto de monitorização da massa de água Sado WB5 (perto de Alcácer do Sal) ultrapassa esse valor (é de 8,03 µg/L-1).

Este mesmo relatório do PGBHRH6 realça que se deve ter presente que as amostras em questão correspondem a apenas uma campanha de monitorização e o valor da NQA-MA está associado à média aritmética das concentrações medidas em momentos diferentes do ano, pelo que os resultados devem ser considerados inconclusivos, mas indicativos de uma possível situação de incumprimento das normas. Isto significa que não pode ser inferida uma classificação definitiva do estado químico das massas de água do Estuário do Sado apenas com base nos dados analisados.

Em face do exposto, em relação ao Estado Químico, o PGBHRH6 considera a seguinte classificação para as massas de água naturais do Estuário do Sado:

Quadro 5.10 – Estado químico das massas de água naturais do Estuário do Sado

Massa de água	WB2	WB4	WB5	WB6
Estado Químico	BOM/EXCELENTE	BOM/EXCELENTE	BOM/EXCELENTE	BOM/EXCELENTE

3. ESTADO FINAL

O quadro seguinte traduz a avaliação do Estado Final das massas de água naturais do Estuário do Sado.

Quadro 5.11 – Estado final das massas de água naturais do Estuário do Sado

Massa de água	WB2	WB4	WB5	WB6
Estado Final	BOM	BOM	MEDÍOCRE	BOM

5.7.3.4 Massa de águas costeiras

Os parâmetros considerados na avaliação do estado ecológico foram os seguintes:

- Elementos biológicos:
 - ✓ Composição, abundância e biomassa do fitoplâncton
 - ✓ Composição e abundância da restante flora aquática
 - ✓ Composição e abundância dos invertebrados bentónicos
- Elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos:
 - ✓ Condições morfológicas (Variação da profundidade; Quantidade, estrutura e substrato do leito; Estrutura da zona intermareal)
 - ✓ Regime de marés (Direção das correntes dominantes; Exposição às vagas)
- Elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos:
 - ✓ Condições gerais (Transparência; Condições térmicas; Condições de oxigenação; Salinidade; Condições relativas aos nutrientes)
 - ✓ Poluentes específicos (Poluentes sintéticos específicos; Poluentes não sintéticos específicos)

1. ESTADO ECOLÓGICO

✓ *Elementos de qualidade biológicos*

A avaliação do elemento de qualidade biológica “Fitoplâncton” realizada no âmbito dos estudos do PGBHRH6, Tomo 7, aponta para o estado Excelente para esta massa de água.

✓ *Elementos de qualidade químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos*

De acordo com o referido no PGBHRH6, a massa de água CWB-I-5 encontra-se num estado bom relativamente aos elementos de qualidade físico-químicos. A avaliação dos elementos temperatura, oxigénio dissolvido, azoto amoniacal (NH₄) e nitratos (NO₃) resultou na verificação do cumprimento, para todos eles, dos valores normativos. No entanto, este resultado baseia-se numa única campanha de monitorização, pelo que este estudo refere que os resultados não podem ser considerados como conclusivos.

Considerando os dados de monitorização das redes de qualidade do ex. INAG (agora APA), na massa de água CWB-I-5 existem três estações de amostragem pertencentes a esta rede: Sado Exterior F e Sado Exterior S, da rede de monitorização “Estuários”, e Sado Costa, da rede de monitorização “Qualidade”. Considerando os resultados destas monitorizações, e comparando-os com as condições utilizadas pelo ex. INAG na identificação das massas de água em risco (INAG, 2005), verifica-se a boa qualidade da massa de água CWB-I-5.

Para além destes dados, o PGBHRH6 analisou ainda dados de nitratos, nitritos, amónia, fosfatos e silicatos obtidos em campanhas de monitorização no âmbito do projeto EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Águas Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas, do INAG) e da ARH Alentejo nos períodos de Outono de 2009 e Primavera de 2010. Foi calculada pelo IPIMAR a mediana das concentrações desses nutrientes, e foram estabelecidos, por esta mesma entidade, os intervalos dos valores de referência para os nutrientes da zona costeira em análise.

Verifica-se que os valores das concentrações de nutrientes encontrados para a costa sudoeste portuguesa estão conforme as condições utilizadas pelo ex INAG na identificação das massas de água em risco no Relatório do Artigo 5º da DQA (INAG, 2005), o que aponta para a boa qualidade das águas.

Considerando os elementos analisados, o relatório do PGBHRH6 conclui pela boa qualidade das massas de água costeiras desta região hidrográfica. Refere ainda que mesmo as principais fontes de pressão antropogénica, como por exemplo o porto de Sines, parecem ter um impacto reduzido. No entanto, a ausência de condições de referência que permitam a distinção entre o estado Excelente e Bom, impedem a atribuição de uma destas duas classificações às referidas massas de água. Assim, e à semelhança do que é feito na atribuição de um estado químico, o estado Excelente ou Bom é atribuído em conformidade com o estado dos outros elementos de qualidade, designadamente os elementos de qualidade biológica e hidromorfológicos.

Relativamente aos poluentes específicos, na monitorização feita pelo IPIMAR a pedido da ARH Alentejo/APA, para a massa de água costeira CWB-I-5, foram considerados os seguintes poluentes específicos: Cobre, Crómio, Zinco, Bifenilos policlorados (CB18, CB52, CB101, CB149, CB118, CB138, CB153, CB180), pp’DDE, pp’DDD, 2,4diclorofenol, triclorofenol, Fenantreno e Pireno.

Nesta massa de água costeira, as concentrações dos poluentes específicos cumpriram sempre os valores normativos. Considerando os resultados desta campanha de monitorização, o Relatório do PGBHRH6 considera que, em relação ao elemento de qualidade “poluentes específicos”, a massa de água CWB-I-5 encontra-se num estado Excelente ou Bom (classificação em conformidade com

os restantes elementos de qualidade químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos). No entanto, esta avaliação, sendo sustentada apenas por uma campanha de monitorização, é vista como uma avaliação preliminar dos elementos químicos e físico-químicos, não permitindo obter conclusões definitivas.

A pedido da ARH Alentejo/APA, o IPIMAR procedeu a uma estimativa dos valores de referência dos elementos químicos contaminantes (metais e compostos orgânicos persistentes) para as águas costeiras da costa sul e sudoeste portuguesa, incluindo a massa de água CWB-I-5.

✓ **Elementos de qualidade hidromorfológica de suporte dos elementos biológicos**

De acordo com o relatório do PGBHRH6, a massa de água CWB-I-5 apresenta apenas duas pressões significativas: o quebra-mar exterior do porto de Sesimbra e o molhe oeste do porto de Sines, pelo que se pode considerar, pelo reduzido número de pressões hidromorfológicas significativas, que os elementos de qualidade hidromorfológica se encontram num estado excelente.

No quadro seguinte apresentam-se as avaliações dos vários elementos de qualidade para a massa de água CWB-I-5, que culminam numa avaliação do estado ecológico.

Quadro 5.12 - Estado ecológico da massa de água costeira CWB-I-5

MASSA DE ÁGUA	CWB-I-5
ESTADO ECOLÓGICO	EXCELENTE
Elementos biológicos	
- Fitoplâncton	Excelente
Elementos físico-químicos	
- Condições gerais	Excelente/Bom
- Poluentes específicos	Excelente/Bom
Elementos hidromorfológicos	Excelente

2. ESTADO QUÍMICO

Nas amostras de água recolhidas na massa de água costeira CWB-I-5 foram analisadas as seguintes substâncias prioritárias: Níquel, Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Hexaclorobutadieno, Pentaclorobenzeno, α - endossulfão, β -endossulfão, Hexaclorobenzeno, Nonilfenol, Pentaclorofenol, Octilfenol, Antraceno, Flouroanteno, Benzo(b)flouranteno, Benzo(k)flouranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno e Benzo(ghi)perileno. Para além destas foram ainda analisadas outras duas substâncias não prioritárias mas com NQA: DDT total e pp DDT.

Nesta massa de água, as concentrações das substâncias sujeitas a NQA nas amostras de água analisadas foram menores que NQA-CMA em todos os casos em que este valor está definido. No caso das substâncias Níquel, Chumbo, ppDDT, tDDT, Pentaclorobenzeno, Octilfenol, Indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, Benzo(b)flouranteno, Benzo(k)flouranteno não está definido uma NQACMA, mas apenas uma NQA-MA. No caso destas substâncias os valores das médias das concentrações em cada ponto de amostragem são inferiores ao valor definido como NQA-MA, excetuando no caso do Pentaclorobenzeno. O valor da NQAMA para o Pentaclorobenzeno é 0,7 $\mu\text{g/L}$ e a média das concentrações nas mostras de um dos três pontos de monitorização (o mais perto da foz do rio) desta massa de água ultrapassa esse valor. Contudo, o relatório do PGBHRH6 refere que se deve ter presente que as amostras em questão correspondem a apenas uma campanha de monitorização e o valor da NQA-MA está associado à média aritmética das concentrações medidas em momentos diferentes do ano. Desta forma, devem considerar estes

resultados ser considerados inconclusivos, mas indicativos de uma possível situação de incumprimento das normas. Isto significa que não pode ser inferida uma classificação definitiva do estado químico desta massa de água apenas com base nos dados analisados.

É referido também que na avaliação preliminar de risco elaborada no âmbito Artigo 5º da DQA (INAG, 2005) a massa de água da CWB-I-5 não foi classificada.

O Estado Químico desta massa de água é considerado, então, Excelente/Bom.

3. ESTADO FINAL

O quadro seguinte resume o Estado Final desta massa de água.

Quadro 5.13 – Estado final da massa de água costeira CWB-I-5

Massa de água	CWB-I-5
Estado Ecológico	EXCELENTE
Estado Químico	EXCELENTE/BOM
Estado Final	EXCELENTE

5.7.3.5 Síntese do estado das massas de água em estudo

A figura seguinte sintetiza o estado final das massas de água em estudo (Estuário do Sado e Águas costeiras).

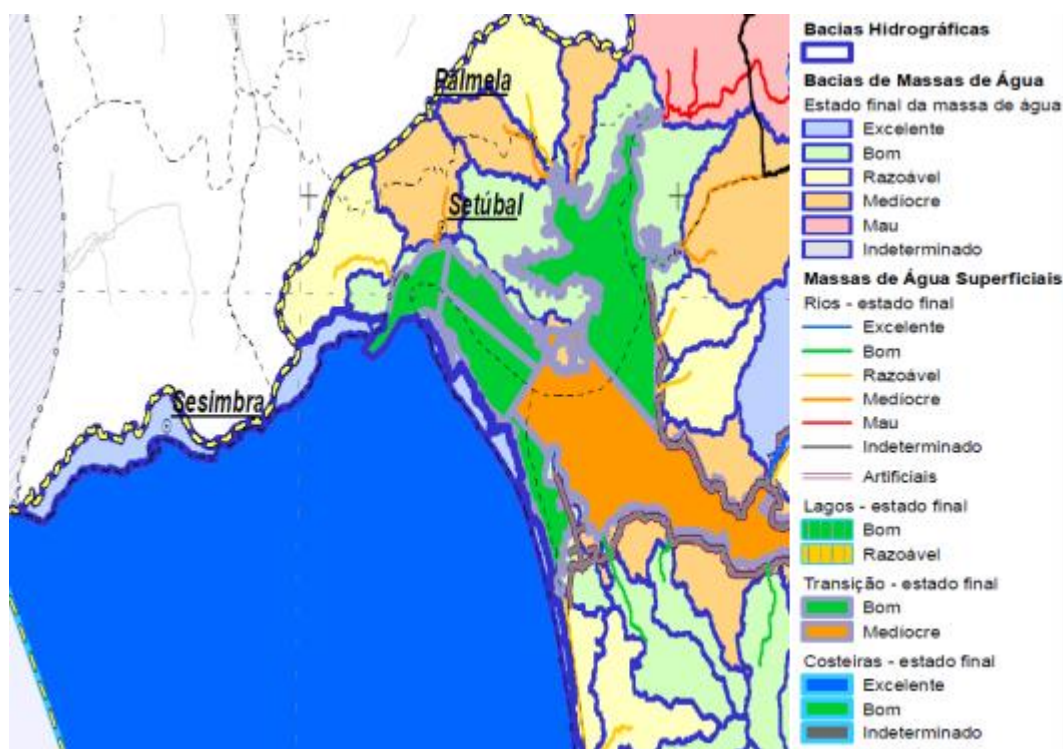


Figura 5.33 - Carta de Avaliação do estado final das Massas de Água Superficiais

(Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 7, carta 7.1.4)



Na identificação destas estações teve-se em conta a distância até onde, previsivelmente, se podem fazer sentir os efeitos da dragagem, ao nível das potenciais alterações da qualidade da água.

No Estuário do Sado, as estações são as seguintes:

Rede de Qualidade da Água

- ✓ Estuário Sado (A-018); Sado-Setenave (23E/25); Sado Troia interior (S) (23D/02S); Sado-Cais Pirités/Cais SAPEC (S) (22D/02S); Sado-Setúbal (22D/26); Sado-Boca Estuário (S) (22D/03S); Sado-Outão (S) (23D/24S); Sado – Outão (F) (23D/24F).

Verifica-se, contudo, que, para todas estas estações, os dados existentes são escassos e desatualizados, reportando-se ao período 2001/2002, ou 2002/2004 ou a um único dia de 2010 (estação Sado-Boca Estuário-(S) (22D/03S)).

A estação de Alcácer do Sal, a cerca de 35km do limite da área de intervenção, possui alguns dados no período entre 2002 e 2004, portanto bastante desatualizados. A estação de São Romão, a cerca de 65 km do limite da área de intervenção, possui mais dados e mais atualizados. Contudo, dada a distância à área de intervenção, não é considerada representativa das suas condições, em termos de qualidade da água.

Águas balneares

As estações de monitorização selecionadas foram as seguintes:

- ✓ Albarquel (PTCH2C); Troia-Rio (14100002150513); Troia-Mar (PTCU9C); Troia-Bica das Lulas (PTCN9M); Troia-Galé.

Todas estas estações, à exceção de Troia-Rio, possuem dados históricos. A estação de Troia-Rio dispõe de dados desatualizados (2001 até 2006).

Na zona costeira, existem as seguintes estações:

Rede de Qualidade da Água

- ✓ Sado-Costa (23D/01); Sado-Estuário exterior (S) (23D/20S); CWB-I-5-1(S)(23D/03S).

Contudo, as duas primeiras estações possuem dados reportados aos períodos 2001/2002 e 2002/2004, respetivamente, ou seja, bastante desatualizados. Somente a última estação referida possui dados mais atualizados, embora relativos somente a dois períodos (setembro de 2010 e março de 2011), sendo considerada neste estudo.

Águas balneares

- ✓ (PTCP3E); Figueirinha (PTCJ7C); Galapos (PTCT8X); Galapinhos (PTCW7E); Portinho da Arrábida (PTCW2P).

Todas estas estações possuem dados históricos.

As características destas estações de monitorização da qualidade da água apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 5.14 – Características das estações de monitorização

Código	CWB-I-5-1(S)(23D/03S)	PTCH2C	PTCN9M	PTCP3E	PTCU9C	PTCJ7C	PTCT8X	PTCW7E	PTCW2P
Nome	-	Albarquel	Troia-Bico das Lulas	Troia-Galé	Troia-Mar	Figueirinha	Galapos	Galapinhos	Portinho da Arrábida
Tipo	Qualidade (Costeira-Oceano Atlântico)	Águas balneares (águas transição)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)	Águas balneares (águas costeiras)
Latitude	38.43202	38.51036	38.48408	38.49115	38.49115	38.48377	38.48439	38.48377	38.48017
Longitude	-8.95218	-8.91487	-8.90547	-8.90137	-8.90794	-8.94406	-8.96406	-8.96799	-8.97689
Concelho		Setúbal	Grândola	Grândola	Grândola	Setúbal	Setúbal	Setúbal	
Data funcionamento	27-09-2010								
Estado	Ativa								
Objetivo	EEMA								

5.7.4.1 Qualidade das Águas costeiras- Oceano Atlântico

No Quadro 1, do Anexo 3, apresentam-se os dados existentes para a estação de monitorização CWB-I-5-1(S).

Os dados existentes para esta estação dizem respeito somente a duas amostragens, realizadas em 2010 e 2011. A avaliação da qualidade da água tendo por base os critérios definidos no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto de 1998 (Qualidade das águas em função dos seus principais usos), nomeadamente no seu Anexo XIII- águas conquícolas, e Anexo XXI - Objetivos de qualidade mínima das águas superficiais, não é passível de ser realizada, dada a escassez de parâmetros e de dados que interessam para essa avaliação.

Ter-se-ão em conta somente, e a título meramente indicativo, as Normas de Qualidade da Água estabelecidas no Decreto-lei nº 103/2010, de 24 de setembro, para as substâncias prioritárias e outros poluentes.

No Quadro 1 referido são apresentados os valores obtidos nas duas amostragens e a sua comparação com os respetivos valores normativos. Verifica-se que os valores registados são consentâneos com os valores normativos, com exceção dos parâmetros Endossulfão, Nonilfenóis e Pentaclorobenzeno, sendo ultrapassados os valores de NQA- MA e, no caso do Endossulfão, também o valor de NQA- CMA. Trata-se de poluentes normalmente associados à atividade agrícola, não sendo de excluir, neste caso, essa origem.

5.7.4.2 Qualidade da água do Estuário do Sado

Conforme já referido, as estações de monitorização localizadas na zona de jusante do Estuário do Sado, pertencentes à rede de qualidade das águas superficiais, não dispõem de dados atuais e em número suficiente que permita uma caracterização rigorosa da qualidade dessas águas.

Para colmatar esta lacuna de conhecimento, são apresentados e analisados neste estudo dados da APSS, obtidos no âmbito de duas campanhas pontuais de monitorização da qualidade da água na zona portuária (abril de 2010 e fevereiro de 2014). Estas campanhas de caracterização não resultam de qualquer obrigatoriedade legal, enquadrando-se numa atitude proactiva desta entidade, tendo em vista um conhecimento mínimo da qualidade da água do estuário, na sua área de influência.



Os locais objeto de controlo são os seguintes: Canal sul (marina); Doca dos pescadores-exterior; Barra; Doca das Fontainhas-exterior; Em frente à fábrica Maurifermentos; Em frente à SAPEC; Entre o Trem Naval e a Portucel; Em frente à SETENAVE; Em frente à Eurominas. No Desenho 9 é apresentada a localização desses locais de monitorização da qualidade da água. Os resultados obtidos encontram-se sistematizados no Quadro 2, do Anexo 3.

Esses dados serão avaliados, a título indicativo, tendo em conta a sua escassez e pouca representatividade, à luz do disposto nos seguintes diplomas legais:

- Decreto-lei nº 236/98, de 1 de agosto, Anexo XIII - Qualidade das águas do litoral ou salobras para fins aquícolas - Águas conquícolas, e Anexo XXI - Objetivos ambientais de qualidade mínima das águas superficiais;
- Decreto-lei nº 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade para substâncias prioritárias e outros poluentes, Anexo III, coluna C7, aplicável às águas de transição.

Os resultados obtidos indiciam as seguintes situações:

- Nos locais do Estuário do Sado objeto das campanhas de monitorização realizadas pela APSS, a água apresenta alguns problemas de qualidade, relacionados com a presença em concentrações acima dos valores normativos dos compostos azoto, mercúrio, e tributilestanho;
- Em relação ao azoto, as concentrações acima do VMA estipulado no Anexo XXI do DL nº 238/98, foram registadas na campanha de 2014, na Barra, Doca das Fontainhas e SETENAVE;
- No que respeita ao mercúrio, foram obtidas, em 2010, concentrações que ultrapassam as NQA impostas pelo DL 103/2010, no Canal Sul e na Barra. Em 2014, a situação parece ter melhorado, embora o limite de quantificação do método analítico não permite concluir, com certeza, se estão a ser cumpridos esses valores legais;
- Quanto ao tributilestanho, numa amostragem de 2014, no local entre o Trem Naval e a Portucel, foi obtido um valor superior à NQA- CMA;
- Relativamente aos restantes parâmetros cumprem os valores normativos aplicáveis, sendo de assinalar os valores do parâmetro Oxigénio dissolvido, expresso em % saturação, nas amostragens realizadas em 2010, que estão bastante aquém do Valor Mínimo Recomendado (80%) e Valor Mínimo Admissível para águas conquícolas (60% em medições individuais).
- Os valores de CBO5 são, em geral, baixos, à exceção de um valor obtido em 2014, no Canal Sul (4mg/l), o que corresponde a uma água já com uma carga significativa de matéria orgânica facilmente oxidável.

5.7.4.3 *Qualidade das Águas balneares*

A gestão da qualidade das águas balneares é, em termos do direito comunitário, regida pela Diretiva 2006/7/CE, de 15 de fevereiro de 2006, que foi transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 135/2009, de 3 de junho, alterado pelo Decreto-Lei nº 113/2012, de 23 de maio, que estabelece o regime de identificação, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares.

São águas balneares as águas superficiais, quer sejam interiores, costeiras ou de transição, tal como definidas na Lei da Água (Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro), em que se preveja um grande número de banhistas e onde a prática banear não tenha sido interdita ou desaconselhada de modo permanente (ou seja, pelo menos durante uma época banear completa).

No decurso de cada época balnear, há necessidade de avaliar a qualidade da água numa perspetiva de prevenção do risco para a saúde que possa resultar de situações de poluição de curta duração ou de situações anormais, pelo que é realizada uma avaliação pontual/amostra a amostra, aplicando os valores limite (de acordo com a decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei 135/2009, de 3 de junho com a redação que lhe foi dada pelo Decreto Lei nº 113/2012, de 23 de maio), apresentados no quadro seguinte.

Quadro 5.15 - Limites de concentração de parâmetros microbiológicos em águas balneares

TIPO DE ÁGUA BALNEAR	PARÂMETROS	
	Enterococos intestinais (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml)
Costeira ou de transição	350	1200

Nota: ufc- unidades formadoras de colónias

Uma água balnear considera-se "imprópria para banhos", logo, o banho deverá ser desaconselhado ou mesmo proibido, quando um resultado dos parâmetros analisados ultrapassar qualquer um dos valores da tabela acima.

Sempre que os valores forem iguais ou inferiores aos da norma, considera-se a "Água própria para banhos", ou seja, a prática balnear decorre sem restrições relacionadas com a qualidade da água balnear.

Para além desta avaliação durante a época balnear (Método de avaliação de amostras únicas), é feita a avaliação anual da qualidade da água balnear. Até ao fim da época balnear 2014 (fase de transição para os Estados-Membros reunirem todas as condições para a aplicação plena da Diretiva 2006/7/CE), a avaliação da qualidade da água pôde ser efetuada pela norma de classificação da Diretiva 76/160/CEE ou pela norma da Diretiva 2006/7/CE.

No âmbito da avaliação à luz da Diretiva 2006/7/CE, para as águas balneares costeiras e de transição é utilizado um conjunto de dados de qualidade recolhidos durante 4 épocas balneares, sendo as normas de qualidade para essas águas as seguintes:

Quadro 5.16 - Normas de qualidade para os parâmetros microbiológicos, de acordo com a Diretiva 2006/7/CE, para as águas costeiras e de transição

CLASSIFICAÇÃO	PARÂMETROS	
	Enterococos intestinais (ufc/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml)
Qualidade Excelente	100(*)	250(*)
Qualidade Boa	200(*)	500(*)
Qualidade Aceitável	185(**)	500(**)

(*) com base numa avaliação do percentil 95 da função densidade de probabilidade da distribuição log-normal de base 10;

(**) com base numa avaliação do percentil 95 da função densidade de probabilidade da distribuição log-normal de base 10.

De acordo com a Diretiva 2006/7/CE, as águas balneares poderão, então, obter a classificação anual "MÁ"; "ACEITÁVEL"; "BOA" e "EXCELENTE".



No Anexo 4, apresenta-se um conjunto de informação disponibilizada no SNIRH sobre as águas balneares, para as estações consideradas na análise: Albarquel, Troia-Bico das Lulas, Troia-Galé, Troia-Mar, Figueirinha, Galapos, Galapinhos e Portinho da Arrábida.

Em conclusão, verifica-se o seguinte:

- Na praia de Albarquel, os resultados obtidos na época balnear de 2015 para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais) cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2009 que a classificação da qualidade da água desta praia é Boa e Excelente, sendo notória uma melhoria da mesma, a partir de 2007, ano em que obteve a classificação de Má.
- Na praia de Troia-Bico das Lulas, os resultados obtidos para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais), na época balnear de 2015 cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2006, a água desta praia apresenta qualidade Boa e Excelente.
- Na praia de Troia-Galé, os resultados obtidos para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais), na época balnear de 2015, cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2006, a água desta praia apresenta qualidade Boa e Excelente, à exceção do ano 2010, em que a qualidade da água foi aceitável.
- Na praia de Troia-mar, os resultados obtidos na época balnear de 2015 para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais) cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2006, a água desta praia apresenta qualidade Boa e Excelente.
- Na praia de Figueirinha, os resultados obtidos na época balnear de 2015 para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais) cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2006 que a classificação da qualidade da água desta praia é Boa e Excelente.
- Na praia de Galapinhos, os resultados obtidos na época balnear de 2015 para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais) cumprem os valores limite aplicáveis. Desde 2006 que a classificação da qualidade da água desta praia oscila entre Boa e Excelente, com exceção do ano de 2010, em que obteve a classificação de Aceitável.
- Na praia de Galápos, os resultados obtidos na época balnear de 2015 para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais) cumprem os valores normativos aplicáveis. Desde 2006 que a classificação da qualidade da água desta praia oscila entre Boa e Excelente, com exceção do ano de 2010, em que obteve a classificação de Aceitável.
- Na praia do Portinho da Arrábida, os resultados obtidos para os parâmetros controlados (*Escherichia coli* e Enterococos intestinais), na época balnear de 2015, cumprem os valores normativos aplicáveis. Desde 2006 que a classificação da qualidade da água desta praia é Boa e Excelente.

5.8. Recursos hídricos subterrâneos

5.8.1 Caracterização hidrogeológica

A caracterização hidrogeológica aqui apresentada tem como suporte a informação obtida a partir das seguintes fontes:

- SNIRH – Sistemas Aquíferos e Águas Subterrâneas e,
- PGBHRH6, Volume I, Parte 2, Tomos 1 e 2.

Refira-se que na RH6 existem massas de água subterrânea partilhadas com outras regiões hidrográficas, nomeadamente a Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda. Por este motivo, foi também consultado o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas da Região Hidrográfica do Tejo (PGBHRH5).

Quando considerado necessário, foram também tidas em conta as informações que constam das versões provisórias dos seguintes documentos:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) 2016-2021, de junho de 2015
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5) 2016-2021, de junho de 2015.

Ambos os documentos estiveram em consulta pública até final de fevereiro de 2016, sendo ambos acessíveis através da página da internet da APA.

A distribuição dos recursos hídricos subterrâneos em Portugal continental está intimamente relacionada com as ações geológicas que moldaram o nosso território. A correspondência entre a distribuição e características dos aquíferos e as unidades geológicas constituiu a base para o estabelecimento, pelo ex INAG, de quatro unidades hidrogeológicas, que correspondem às quatro grandes unidades morfo-estruturais em que o país se encontra dividido:

- Maciço Antigo, também designado por Maciço Ibérico ou Maciço Hespérico.
- Orla Mesocenozóica Ocidental, abreviadamente designada por Orla Ocidental.
- Orla Mesocenozóica Meridional, abreviadamente designada por Orla Meridional.
- Bacia Terciária do Tejo-Sado, abreviadamente designada por Bacia do Tejo-Sado.

A figura seguinte constitui o mapeamento da distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal Continental, sendo possível verificar que a zona onde se insere a área de intervenção está incluída em duas unidades: Bacia do Tejo-Sado e Orla Ocidental. De acordo com o documento “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental” (INAG, dez 2000), a Unidade Hidrogeológica Bacia do Tejo-Sado corresponde a uma grande bacia sedimentar, preenchida por sedimentos terciários e quaternários. Constitui uma depressão alongada na direção NE-SW, que é marginada a W e N pelas formações mesozóicas da orla ocidental, a NE, E e SE pelo substrato hercínico, comunicando a sul com o Atlântico, na península de Setúbal. O enchimento é constituído por depósitos paleogénicos, miocénicos e pliocénicos, recobertos em grande parte por depósitos quaternários.

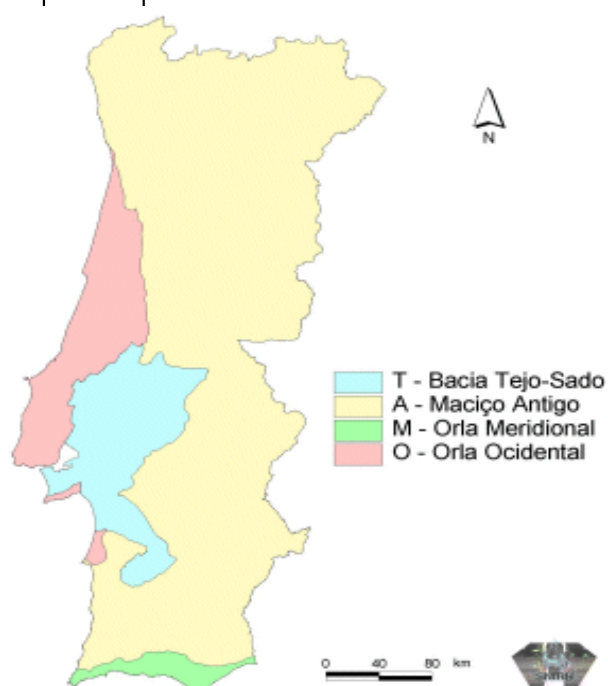


Figura 5.35 - Distribuição das unidades hidrogeológicas em Portugal
(Fonte: SNIRH, Sistemas Aquíferos)

5.8.1.1 *Bacia do Tejo-Sado*

A Bacia do Tejo-Sado pode considerar-se dividida em duas sub-unidades: A Bacia Terciária do Baixo Tejo e a Bacia de Alvalade. A Bacia Terciária do Baixo Tejo integra o maior sistema aquífero do território nacional, com elevada importância em termos de recursos hídricos subterrâneos, já que é a fonte de um grande número de abastecimentos urbanos, industriais e agrícolas. Nesta unidade foram considerados quatro sistemas aquíferos: sistema aluvionar do Tejo, Margem Direita, Margem Esquerda e Bacia de Alvalade.

A Unidade Orla Ocidental está representada na zona em estudo por uma faixa entre Palmela e o Cabo Espichel (a rosa, na figura seguinte).

Conforme já referido, na unidade hidrogeológica Bacia do Tejo-Sado, distinguem-se quatro sistemas aquíferos e as formações mais produtivas e que constituem o suporte dos sistemas são:

- formações quaternárias (aluviões e terraços);
- formações terciárias, fundamentalmente pliocénicas e miocénicas (Grés de Ota, Calcários de Almoester, Série greso-calcária, etc.).

A distribuição dos sistemas aquíferos pode ser observada na figura seguinte:



Figura 5.36 - Distribuição dos sistemas aquíferos na unidade hidrogeológica Bacia do Tejo-Sado
(Fonte: SNIRH, Sistemas Aquíferos)

A área em estudo insere-se no sistema aquífero Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda.

Os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Tejo (RH5) e Sado e Mira (RH6) apresentam uma caracterização hidrogeológica que assenta na identificação e delimitação de massas de água subterrânea. De acordo com o PGBHRH6 (Volume I, Parte 2, Tomo 1), a RH6 desenvolve-se numa região onde a complexidade litológica, estrutural e evolutiva das unidades geológicas determinam o desenvolvimento de diferentes meios com interesse hidrogeológico. Os meios de escoamento são:

- **Fraturado:** o meio de escoamento fraturado está essencialmente associado às rochas maciças de natureza metamórfica e ígnea cujo diaclasamento em determinadas áreas confere a um meio, em geral, impermeável ou de muito reduzida permeabilidade, orientações de circulação preferencial e o aumento do interesse hidrogeológico.
- **Cársico:** os fenómenos de carsificação que afetam as rochas carbonatadas determinam uma elevada permeabilidade e originam produtividades muito superiores às registadas nos meios rochosos fraturados.
- **Poroso:** os sedimentos não consolidados caracterizam-se pela elevada porosidade e, nas situações em que a presença da argila é reduzida, pela elevada permeabilidade. O comportamento poroso e permeável das formações sedimentares favorece a componente de infiltração da água em profundidade e está diretamente relacionada com uma rede de drenagem pouco desenvolvida e com reduzido número de linhas de água permanentes e temporárias.

A delimitação das massas de águas subterrâneas suportadas por meios de escoamento poroso e cársico foi efetuada naquele trabalho tendo por base os limites geológicos das formações aquíferas, informações resultantes de sondagens, bem como critérios geológicos, estruturais, geofísicos ou outros. No caso das massas de águas subterrâneas em meios fraturados, a delimitação foi efetuada considerando duas grandes unidades geológicas do Sul de Portugal (Maciço Antigo Indiferenciado, constituído por rochas ígneas e metamórficas, e Zona Sul Portuguesa (constituída essencialmente por rochas metamórficas) e a bacia de drenagem das principais linhas de água como unidade geomorfológica, ou seja, correspondendo o limite da massa de água subterrânea à linha de cumeada das bacias hidrográficas principais.

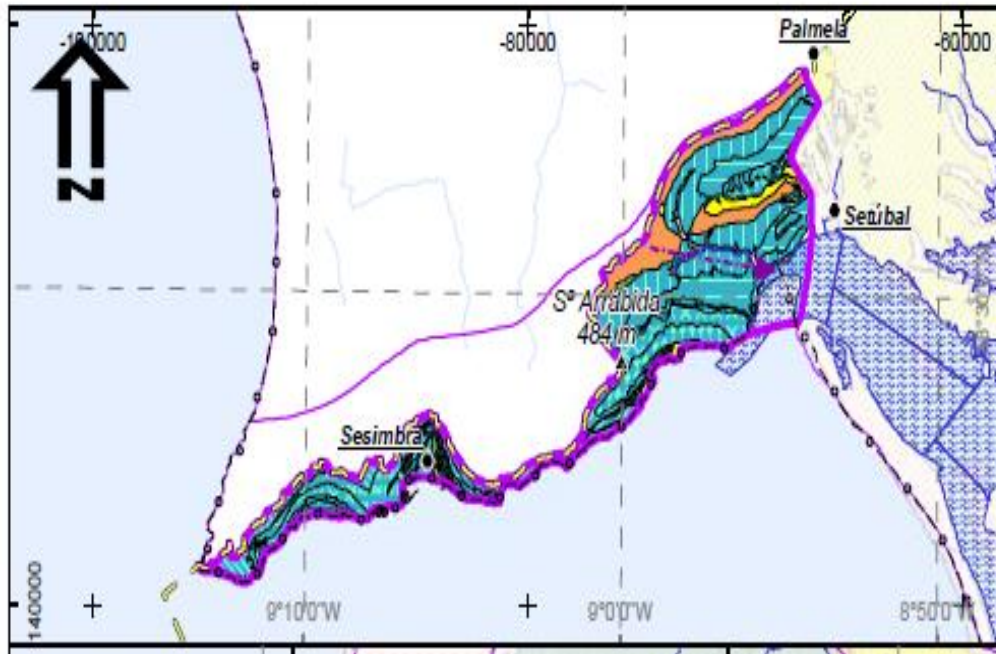
5.8.1.2 *Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado*

Esta massa de água subterrânea ocorre de forma localizada no seio da Bacia do Sado e corresponde a duas zonas diferenciadas, em termos de potencial interesse hidrogeológico:

- Sector da Arrábida, a Norte, onde se distinguem as zonas implantadas nas formações da base do Jurássico superior, que ocorrem na Arrábida.
- Sector de Santiago do Cacém, a Sul, numa zona envolvente à massa de água subterrânea de Sines.

Na situação presente, só interessa considerar o Sector da Arrábida.

A zona com interesse hidrogeológico no sector da Arrábida desenvolve-se desde o litoral, no Cabo Espichel, até à Arrábida e é talhado em rochas carbonatadas (calcários e margas). As rochas da zona da Arrábida são constituídas essencialmente por calcários com aptidão aquífera diferenciada. Embora o conhecimento desta zona seja limitado, são conhecidas condições hidrogeológicas que variam em função das camadas captadas e da localização das captações. Devido às frequentes intercalações argilosas, as captações aproveitam, em geral, várias camadas, mais ou menos independentes. Estas zonas com interesse hidrogeológico apresentam comportamento predominantemente poroso, podendo ser fraturado e até cársico. Nas zonas mais fraturadas a produtividade é fraca, devido à fragmentação dos blocos pelas falhas e filões, que podem funcionar como barreiras à circulação da água.



Outras massas de água
Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Sado

Figura 5.37 - Delimitação e Geologia da massa de água da Orla ocidental da Bacia do Sado
(Fonte: PGBHRH6, Volume1, Parte 2, Tomo 2, capítulo 2.2)

CARTA GEOLÓGICA

- Outros**
Plano de Água
- Holocénico**
Pleistocénico
- Plió-Pleistocénico**
Outras formações
Cascalheira com impregnações calcárias, ou assoc. a areias de planalto ou de lit.
- Pliocénico**
Outras formações
Areias, arenitos e cascalheiras do litoral do Baixo Alentejo
- Miocénico**
- Paleogénico**
- Cretácico**
- Jurássico**
Dolomitos de Cabo de Ares
Dolomitos de Sesimbra
Cmpl. pelítico carbonatado evaporítico: Margas de Dagorda
Dolomitos de California
Calcários de Pedreiras
Dolomitos do Convento e S. Luis
Dolomitos em plaquetas
Margas dolomíticas e calcários dolomíticos com Braquiópodes de Meia Velha
Calcários, grés e margas de Espichel
Conglomerados de Comenda
Margas, argilas, calhaus negros e conglomerados de Arrábida
Margas, calcários oolíticos e dolomitos com Genília
Argilas, grés, conglomerados e calcários de Vale de Rasca
Complexo vulcano-sedimentar
Calcários e grés intercalado do Risco
Dolomitos de Forte da Baralha
Calcários de Azóia
Calcários do Rodeado
Dolomitos, calcários dolomíticos, margas e argilites de Santa Cruz
Dolomitos, margas dolomíticas e calcários de Fatecia
Complexo margo-carbonatado de Silves e série vulcano-sedimentar básica associada a basaltos
- Triássico**
- Carbónico**
Outras formações
Fm. de Méx. xistos, silites e grauwagues finos em leitos (Grupo do Flysch do Baixo Alentejo)
- Rochas Filonianas** íbidos (inclui a Fm. de Merle) - Grupo do Flysch do Baixo Alentejo
- DIRECÇÕES PRINCIPAIS DE ESCOAMENTO**
→

Do ponto de vista geológico, destacam-se as formações Jurássicas do Liásico, Dogger e Malm.

- Liásico – representado por formações Hetangianas, Sinemurianas e Toarcianas, numa sequência de calcários compactos, calcários dolomíticos por vezes com intercalações de margas dolomitizadas, calcários margosos, margas e dolomitos;
- Dogger – representado por formações do Batoniano e Caloviano que se apresentam como um conjunto de calcários compactos, dolomíticos, oolíticos, margosos e margas, calcários microcristalinos, calcários litográficos com intercalações de margas, calcários compactos, calcários margosos, calcários calciclásticos a biocaliclásticos em bancadinhas mais ou menos dolomitizados, calcários microcristalinos por vezes com alternâncias para calciclásticos a pseudo-brechóides, calcários oolíticos calciclásticos a brechóides por vezes dolomitizados, calcários dolomíticos por vezes sacaróides e margas dolomitizadas;
- Malm – representado pelo Oxfordiano, Kimmeridgiano e Titoniano, num conjunto de litologias constituídas por calcários compactos, cristalinos a subcristalinos ou criptocristalinos, por vezes calciclásticos e microconglomeráticos, nalguns casos com zonas dolomitizadas e passagens margosas a areníticas, calcários margosos, margocalcários, margas, arenitos margosos, arenitos calcários e argilas, tomando um carácter essencialmente arenítico nos termos finais. Em conjunto com algumas formações do Kimmeridgiano as formações titonianas são as unidades jurássicas com maior interesse aquífero.

O quadro seguinte resume as principais características desta massa de água.

Quadro 5.17 - Principais características da massa de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo

Orla Ocidental Indiferenciado da bacia do Sado – Setor da Arrábida	
Unidade hidrogeológica	Orla Ocidental
Área total	87,2km ²
Concelhos abrangidos	Palmela, Sesimbra, Setúbal
Unidades aquíferas principais	Calcários, dolomitos, margas dolomíticas e calcários da Fateota

As principais bacias de drenagem integradas na área de drenagem desta massa de água são a da Ribeira da Comenda (26%) e Ribeira da Ponte (15%).

Conforme referido, em relação aos estratos que cobrem a área de drenagem que alimenta estas massas de água subterrânea, são de assinalar os Calcários de Pedreiras (Jurássico) que ocupam uma extensa área que se prolonga por toda a zona da Arrábida. Estes calcários são micríticos com pelóides, bioclastos e raros intraclastos, com cerca de 230m.

Em termos das características hidroquímicas (fácies), o PGBHRH6 refere a existência de poucos dados, tendo apenas sido identificados 4 pontos nessa massa de água subterrânea- Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado. O diagrama de Piper mostra que todas elas se encontram no campo das fácies bicarbonatadas-calco-magnesianas, o que é corroborado pelos diagramas de caixa e bigodes, onde se observa que o ião mais representativo é o bicarbonato, logo seguido pelos iões cálcio e magnésio. O histograma dos valores de Condutividade Elétrica (CE), embora também pouco representativo, mostra que duas análises se encontram no intervalo 600-700 μ S/cm e outras duas no intervalo 900-1.000 μ S/cm, com uma mediana na ordem dos 797 μ S/cm. O diagrama de Wilcox mostra que as 4 amostras caem nas classes C2S1 e C3S1, representando um risco de alcalinização baixo e um risco de salinização médio a alto.

Quanto à vulnerabilidade à poluição, o PGBHRH6 determinou o índice DRASTIC (Índice Paramétrico de Avaliação e Mapeamento da Vulnerabilidade Intrínseca das Massas de Água Subterrânea), o qual se encontra representado na figura seguinte, para a zona em estudo.

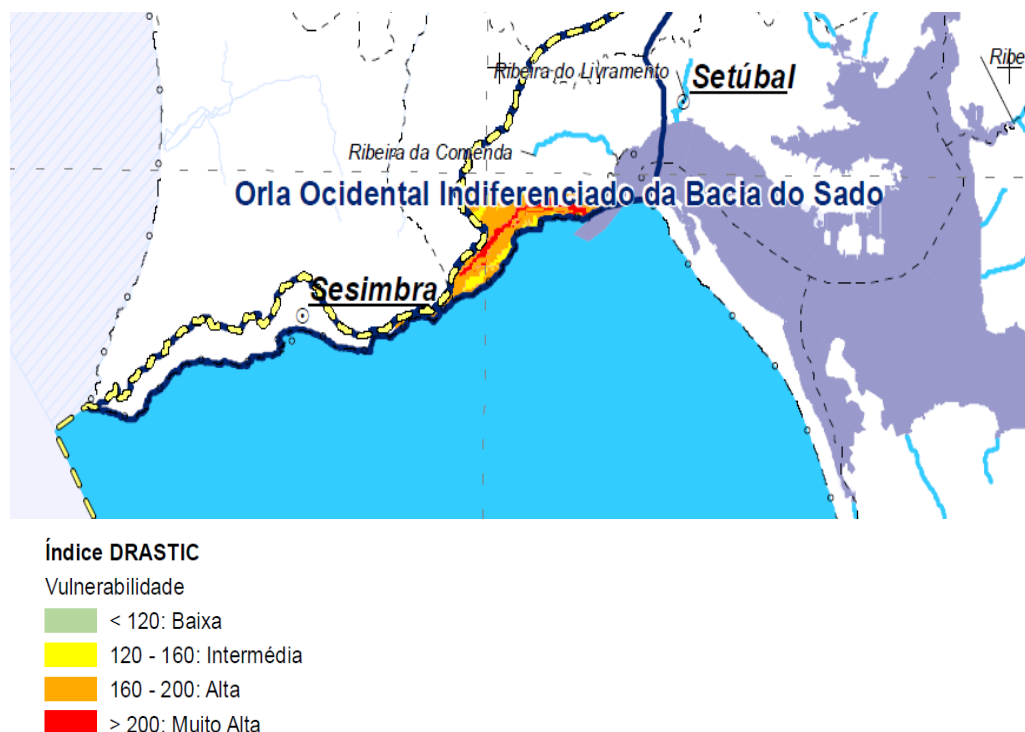


Figura 5.38 - Carta de Vulnerabilidade à poluição - Índice DRASTIC
(Fonte: PGBHRH6, Parte 2, Tomo 2, carta 1.3.5)

Verifica-se uma vulnerabilidade muito alta a intermédia, no setor este desta massa de água.

5.8.1.3 Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda

A caracterização seguidamente apresentada baseia-se no documento “Sistemas Aquíferos de Portugal Continental” (INAG, dez 2000), complementada, em alguns aspetos, com informação constante do PGBHRH5 (Relatório Técnico, Parte 2, capítulo 2).

A Bacia Terciária do Tejo-Sado constitui uma depressão alongada na direção NE-SW, sendo o enchimento constituído por depósitos paleogénicos, miocénicos e pliocénicos, recobertos em quase toda a área por depósitos quaternários.

O Paleogénico é constituído por arcoses, depósitos conglomeráticos, arenitos arcósicos e argilitos e calcários margosos. O Miocénico é caracterizado por depósitos continentais alternados por outros marinhos, característicos de uma alargada planície aluvial, em forma de estuário, aberta ao Oceano (entre as serras de Sintra e da Arrábida) e sujeita a transgressões e regressões do mar. Deste modo, criaram-se ambientes de transição, fluviomarinhos, onde alternaram as ações continentais, fluviais e nitidamente marinhas. Os sedimentos são, fundamentalmente, oriundos do continente: sedimentos detríticos, carreados pelos rios ou resultantes da precipitação simples, ou por ação biológica de componentes arrastados do continente para o mar, em solução (Simões, 1998).

O Pliocénico é constituído quase exclusivamente por areias, com intercalações lenticulares de argilas. Estes sedimentos, que afloram em grande parte da área do sistema (ou estão a pequena profundidade), são de origem fluvial, constituindo uma espessa série, essencialmente arenosa, que na zona de Pinhal Novo ultrapassa as três centenas de metros (Azevedo, 1982). Segundo a mesma autora seria relativamente delgada nos flancos N e S do sinclinal de Albufeira, na região da Lagoa de

Albufeira e no litoral ocidental. Porém, segundo Simões (1998), a espessura na zona de Vale de Zebro, na Península de Setúbal, poderia atingir cerca de 200m. Espessuras da ordem de duas ou três centenas de metros são indicadas pela mesma autora para grande parte da margem esquerda, até à zona de Alpiarça.

Nos pontos mais elevados da Península de Setúbal, formando cabeços dispersos pela planície, nomeadamente a NW e SE de Palmela, observa-se uma formação de matriz arenoargilosa vermelha, com fração grosseira abundante, constituída por calhaus predominantemente de quartzo anguloso a sub-anguloso, cuja espessura não ultrapassa 30-40 metros - Formação vermelha de Marco Furado (Azevedo, 1982).

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento litoestratigráfico deste sistema aquífero, na região onde se insere a área em estudo.

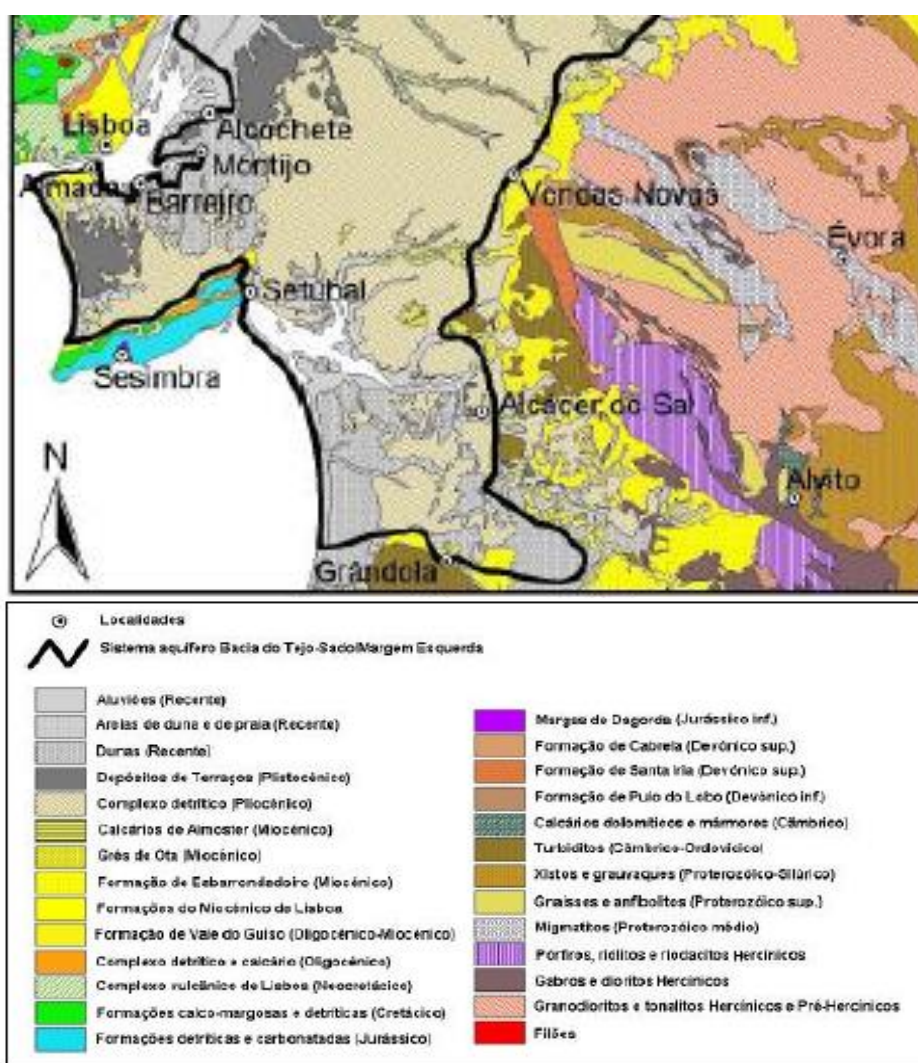


Figura 5.39 - Enquadramento litoestratigráfico do sistema aquífero
(Fonte: Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, INAG, Dez 2000)

Na região em estudo, as litologias dominantes são o Complexo detrítico (Pliocénico) e as areias de duna e praia, como formações mais recentes.

Do ponto de vista hidrogeológico, este sistema aquífero constitui, juntamente com o da Margem direita e o das Aluviões do Tejo, uma grande unidade hidrogeológica cujo suporte são os sedimentos que preenchem a bacia terminal do Tejo-Sado.



A Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda apresenta as seguintes formações aquíferas dominantes: Pliocénico; Arenitos de Ota, Série calco-gresosa marinha (Miocénico).

O sistema aquífero é formado por várias camadas porosas, em geral confinadas ou semiconfinadas. São frequentes as variações laterais e verticais nas fácies litológicas, responsáveis por mudanças significativas nas condições hidrogeológicas. A passagem das formações continentais miocénicas para as marinhas, são graduais. Desta complexidade litológica e estrutural, resulta um conjunto alternante de camadas aquíferas separadas por outras de permeabilidade baixa ou muito baixa (aquitardos e aquíclusos), nalguns locais com predomínio de uma ou outra classe de formações hidrogeológicas.

Para a série calco-gresosa marinha, conhecem-se espessuras superiores a 450m na Península de Setúbal (Mitrena) e superior a 380m na Apostiça (Sesimbra).

As características do sistema variam em função da importância das camadas pliocénicas e da constituição e espessura das formações miocénicas. Na Península de Setúbal, o sistema é constituído por um aquífero superior livre, instalado nas camadas do topo do Pliocénico e depósitos detríticos mais recentes, sobrejacente a um aquífero confinado, multicamada, que tem por suporte as camadas da base do Pliocénico e camadas greso-calcárias atribuídas ao Helveciano superior. Subjacente a este conjunto, separado por formações margosas espessas, existe ainda um outro aquífero confinado, também multicamada, tendo por suporte formações greso-calcárias da base do Miocénico.

A configuração geral do escoamento subterrâneo na bacia do Tejo deverá dar-se em direção ao rio Tejo e ao longo do sistema aquífero até ao Oceano Atlântico, ou seja, das "terras altas" marginais, onde predomina a recarga, em direção ao Tejo, onde poderá descarregar nas aluviões, por drenância ascendente, e em direção ao Oceano, segundo uma direção que, na península de Setúbal, se aproxima da perpendicular à linha de costa, nomeadamente a sul da cadeia da Arrábida.

Este modelo conceptual e geral de escoamento é apoiado por observações de níveis piezométricos nas fases iniciais dos sistemas, em alguns locais, nomeadamente na região de Setúbal, seguidamente enunciadas:

- na península da Mitrena, a sul de Setúbal, em 1960, antes da exploração intensiva, o aquífero greso-calcário tinha a superfície piezométrica à cota aproximada de +6,5m, superior à do aquífero pliocénico e inferior ao nível da água das formações inferiores, "margo-gresosa" e "gresos margosa" (conforme resultados de ensaios realizados em 1971 na zona do sapal do estuário do Sado);
- furos com artesianismo repuxante, principalmente os profundos, no Miocénico, nos concelhos do Seixal, Montijo, Almada, Barreiro, Moita, Setúbal e Palmela.

O sistema aquífero é recarregado pela precipitação atmosférica, por infiltração nos leitos das linhas de águas, na parte mais elevada do seu percurso na bacia.

A fronteira com o oceano é particularmente delicada a sul de Setúbal, onde há uma importante zona industrial que tem extraído um caudal importante. Este campo de captações explora o aquífero greso-calcário miocénico já antes referido.

Os limites para o lado do oceano são difíceis e incertos de estabelecer com base nos conhecimentos existentes: a cartografia geológica não é suficientemente detalhada na litostratigrafia e na estrutura para se poderem assumir com segurança, por exemplo, a área de afloramento da série greso-calcária na plataforma continental, se é que aflora, ou se ocorre uma camada confinante ou semiconfinante em posição estrutural que permita desempenhar função protetora ou reguladora entre o aquífero greso-calcário e o oceano e/ou camadas aquíferas sobrejacentes. Em conclusão, desconhece-se se a parte terminal do sistema aquífero tem (ou tinha) descarga "franca" para o oceano ou se tem terminação estilo "fundo de saco". Contudo, existe o conhecimento de que o sistema aquífero, na

parte norte da península de Troia, contém água salgada, num furo com 242m de profundidade, ao contrário da parte sul. Tal facto poderia ser explicado por razões estruturais, associadas a uma falha que seria o prolongamento para sul da falha de Pinhal Novo. Outras salinizações na zona de Cachofarra (Setúbal) também vão no sentido de que a relação água doce/água salgada não está estável neste sector de Setúbal do sistema aquífero.

Para além destas relações laterais, o sistema aquífero nesta zona terminal está sujeito a interação de orientação vertical com a água salgada. A partir da primeira metade da década de 1960, com a entrada em funcionamento dos importantes abastecimentos industriais, os níveis têm vindo a descer, com os níveis estáticos à cota -20m (em 1960 era de +6,5m) e com níveis dinâmicos nas captações que atingem -40m (Mendonça, 1992). Esta descida de níveis pode ser encarada nas perspetivas seguintes de transporte de sais:

- promove o movimento da água do aquífero no sentido do oceano para o continente.
- promove a drenância vertical da água salgada do estuário e do aquífero pliocénico adjacente. Parece já haver indício de que a parte superior do aquífero greso-calcário estará contaminado. Sendo este aquífero constituído por alternâncias de camadas de permeabilidade diferente, a contaminação progredirá camada por camada, com velocidade de avanço dependente da permeabilidade vertical, da porosidade efetiva e dos gradientes instalados.
- promove a drenância vertical ascendente das formações subjacentes que, como já se disse, têm água de pior qualidade. O mecanismo de contaminação é idêntico ao anterior mas inicia-se pela base do aquífero.
- promove a propagação salina interaquíferos a partir de roturas no entubamento provocadas pela água salgada (Mendonça, 1992). Além de captações com deficiências construtivas há furos abandonados e não neutralizados.

De acordo com o PGBHRH5, no sistema aquífero Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda, o fluxo natural tem uma componente vertical entre as várias unidades aquíferas, que é porém subordinada à circulação horizontal, de orientação global em direção ao rio Tejo (por fluxo ascendente através das aluviões do Tejo), ao estuário do Tejo, ao estuário do Sado ou ao oceano Atlântico. A exploração do sistema aquífero alterou o sentido do fluxo em muitas áreas da bacia, tendo por vezes ocorrido a sua completa inversão, como na parte central da bacia, onde o potencial hidráulico no sistema aluvionar é atualmente superior ao potencial hidráulico na parte superior do sistema aquífero da Margem Esquerda, ocorrendo fluxo não em sentido ascendente mas descendente. Por vezes a sobre-exploração origina contudo fluxos ascendentes, como ocorre na região da Margueira (Almada). Acresce ainda o facto de que a desativação das instalações da Lisnave pode ter levado a uma alteração no funcionamento do aquífero nesta área.

Para a caracterização dos principais aspetos da produtividade e qualidade, serão considerados, em separado, os aquíferos que têm como suportes principais o Pliocénico e o Miocénico francamente marinho.

As produtividades das captações implantadas no Pliocénico, calculadas a partir de 124 dados, apresentam um valor médio de 18,6l/s e um valor mediano de 15,5l/s.

As produtividades das captações implantadas nas formações miocénicas francamente marinhas calculadas a partir de 67 dados, apresentam um valor médio de 39,1l/s e um valor mediano de 35,0l/s.



As características da distribuição dos parâmetros hidráulicos, para os aquíferos considerados, pode ser resumida da seguinte forma:

Pliocénico

Transmissividades, obtidas através de 15 ensaios de bombagem, variam entre 100 e 3000m²/dia. A transmissividade estimada a partir de 135 caudais específicos situa-se entre 19 e 2029m²/dia, estando os mais frequentes entre 97m²/dia e 305m²/dia.

Formações miocénicas francamente marinhas

Transmissividades, obtidas através de 2 ensaios de bombagem, variam entre 1728 e 3456 m²/dia. O coeficiente de armazenamento é igual a 10⁻³. A transmissividade estimada a partir de 101 caudais específicos situa-se entre 29 e 4100m²/dia, estando os mais frequentes entre 127m²/dia e 693m²/dia.

A partir da consulta de bibliografia, são caracterizadas, mais em pormenor, algumas áreas restritas, em particular localizadas na região a sul de Lisboa, como seguidamente indicado. Assim, na área de Almada, Seixal e Barreiro, transmissividades calculadas a partir de ensaios de bombagem realizados em alguns furos, apontam para um valor superior a 864m²/dia; na zona de Rio Frio é da ordem de 2850m²/dia e o coeficiente de armazenamento igual a 1,8x10⁻³; na zona industrial de Setúbal, a transmissividade determinada é igual a 1900m²/dia e o coeficiente de armazenamento é de 10⁻³ (D'Orval, 1973).

Em relação aos níveis piezométricos, assinala-se que as áreas onde se verifica uma exploração mais acentuada, como na região de Setúbal, são caracterizadas por situações particulares. Assim, os níveis piezométricos médios na região da península de Setúbal encontram-se muito próximos do nível do mar, com ocorrência de alguns valores negativos, por exemplo, perto de Almada, Seixal, Barreiro e Montijo. Em termos gerais, na Península de Setúbal, o escoamento dá-se de Sul para Norte, com um gradiente muito baixo. Na região de Mitrena, onde existe elevada concentração de extrações para indústria, observa-se uma área onde os níveis piezométricos se apresentam negativos, atingindo valores da ordem dos -20m. A inversão do fluxo natural, devido à presença das referidas depressões na superfície piezométrica, poderia justificar algumas das contaminações verificadas em furos da Câmara do Barreiro, provocadas por águas mais mineralizadas. Também na Margueira (Almada), houve contaminações provocadas pelo avanço da frente salina e pela instalação, em bombagem, de um gradiente vertical ascendente que provocou a salinização da água de captações e de camadas aquíferas cada vez mais superficiais (Mendonça, 1993). A depressão dos níveis piezométricos nos aquíferos mais explorados, associada à presença de roturas no revestimento dos furos, provoca contaminações inter-aquíferos, que nas zonas estuarinas, se podem traduzir por subida elevada da mineralização da água.

Quanto à fácies química, e em particular no Pliocénico, as águas são cloretada sódica e cálcicas, bicarbonatadas calco-magnesianas. Na Série calco-gresosa marinha, as águas são bicarbonatada calco-magnesianas.

O PGBHRH5 avaliou as massas de água em risco, tendo concluído que a massa de água Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda não se encontra em estado medíocre. No entanto, apresenta tendência estatisticamente significativa de subida do parâmetro nitrato, tendo-se verificado que o seu valor ultrapassou os 75% do valor limite regulamentar (50mg/l). Este aspeto será analisado com maior detalhe nos subcapítulos seguintes.

5.8.2 Pressões sobre as massas de água subterrâneas

Tendo por base as informações que constam do PGBHRH6 (Volume 1, Parte 2, Tomo 5, capítulo 5.3), e do PGBHRH5 (Relatório Técnico, Parte 2, capítulo 2), no presente ponto apresentam-se as principais pressões inventariadas nas massas de água representadas na zona em estudo e que potencialmente poderão condicionar a sua utilização para os diferentes fins a que se destinam (em particular o abastecimento público), entre outros aspetos.

5.8.2.1 Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado

Nesta massa de água foram inventariadas 23 pressões associadas a descargas de águas residuais (fontes pontuais), sendo 13 de origem urbana, 7 industrial e 3 com origem em suiniculturas. As cargas médias associadas às descargas efetuadas sobre esta massa de água são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 5.18 - Cargas médias associadas às descargas de águas residuais

Parâmetro	Cargas (kg/ano)
CBO ₅	50 778
CQO	158 800
N	30 997
P	6 010
SST	87 087

Verifica-se que o CQO, CBO₅ e SST correspondem às cargas mais representativas. No que se refere aos nutrientes, não existem dados relativos à concentração de nitratos nesta massa de água. Por outro lado, não são conhecidos problemas particularmente significativos de qualidade devido a metais, compostos orgânicos (naturais ou sintéticos), microorganismos ou substâncias perigosas.

No âmbito do PGBHRH6 foram estimadas as cargas de azoto e fósforo total produzidas sobre as massas de água subterrânea e nas respetivas bacias de drenagem associadas a várias origens. Para a massa de água Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado foram obtidos os valores apresentados no quadro seguinte:

Quadro 5.19 - Valores de cargas de N e P associadas a várias origens

Origem	Cargas produzidas sobre a massa de água (t/ano)		Cargas produzidas na bacia de drenagem (t/ano)	
	N	P	N	P
Áreas agrícolas	34,9	5,6	34,9	5,6
Exploração de campos de golfe	10,5	3,2	10,5	3,2
Rejeições industriais de origem difusa	0,3	0,1	0,3	0,1
Rejeições agro-pecuárias	19,2	3,9	19,2	3,9
Rejeições domésticas de origem industrial	0,055	0,011	0,055	0,011

No total, as pressões sobre esta massa de água equivalem a uma carga de cerca de 65t/ano de N e a de cerca de 13t/ano de P, sendo estes valores coincidentes com os estimados para a bacia de drenagem, o que significa que as cargas introduzidas na bacia de drenagem atingem a massa de água.

5.8.2.2 *Bacia do Tejo/Sado Margem esquerda*

No PGBHRH 5 foram estimadas as cargas de CBO₅, CQO, N e P associadas às fontes tópicas urbanas (Fossas sépticas e ETAR compactas com descarga no solo) de poluição que se apresentam no quadro seguinte:

Quadro 5.20 - Cargas associadas às fontes tópicas urbanas

Parâmetro	Carga	
	Kg/ano	(%) ¹
CQO	17 381	14,4
CBO ₅	8 247	13,5
Ntotal	1 086	37,9
Ptotal	917,5	18,0

⁽¹⁾ % do total da carga estimada para o conjunto das massas de água subterrâneas da região hidrográfica

Verifica-se que a massa de água em causa apresenta uma carga pouco significativa em termos de CQO, CBO₅ e Ptotal, o mesmo não acontecendo com o Ntotal.

Ainda no domínio das fontes tópicas, no respeitante à indústria e pecuária, o PGBHRH5 não identificou fontes de poluição com cargas poluentes quantificáveis.

No que se refere à poluição difusa, foi apenas estimada a carga poluente para o parâmetro NTotal. No quadro seguinte apresentam-se os valores globais obtidos para as cargas de azoto geradas pelas diferentes origens difusas consideradas e respetivas percentagens, agrupadas por sectores: pecuária (aviculturas, boviniculturas e suiniculturas), agro-indústria (adegas, lacticínios, lagares e matadouros) e agricultura.

Quadro 5.21 - Valores de cargas de Ntotal de várias origens

Origem	Cargas produzidas sobre a massa de água	
	t/ano	%
Pecuária	1 045,6	58,5
Agro-indústria	5,9	0,3
Agricultura	737,3	41,2
Totais	1 788,8	100

Verifica-se que a pecuária é o setor que mais contribui para as cargas de N introduzidas nesta massa de água, seguido de perto da agricultura. No conjunto das massas de água da região, verifica-se que esta massa de água é das que apresenta das maiores cargas de Ntotal, somente ultrapassada pela massa de água correspondente ao Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo, com uma carga total de N estimada em cerca de 3 300 t/ano.

5.8.3 *Estado das massas de águas subterrâneas*

A avaliação do estado das massas de água subterrâneas engloba a avaliação dos seus estados quantitativo e químico. A obtenção da classificação **Estado Bom** para este tipo de massas de água requer que se verifique um conjunto de condições através da realização de uma série de testes de classificação, aplicáveis na avaliação do estado quantitativo e do estado químico.

O estado químico de uma massa de água subterrânea (MA) é dado pela pior classificação dos testes químicos relevantes para os elementos em risco. O estado quantitativo é dado pela pior classificação dos testes quantitativos relevantes. Se qualquer um dos testes dá o resultado “mediocre”, a MA subterrânea é globalmente classificada com o “estado medíocre”. Esta avaliação não deve parar assim que o primeiro teste dê resultado “mediocre”.

5.8.3.1 Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado

De acordo com o PGRH6 (Volume I- Parte 2-Tomo 7), a massa de água subterrânea Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado apresenta um bom estado quantitativo.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados dos testes para esta MA, efetuados para avaliação do estado quantitativo, no âmbito do PGBHRH6.

Quadro 5.22 – Resultados dos testes para classificação da massa de água

Testes					Classificação final (Estado quantitativo)
Balanço hídrico subterrâneo	Escoamento superficial	Avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas	Avanço cunha salina	Cumprimento de caudais ecológicos	
Bom	Bom	Bom	Não existe essa situação	Sem interferência	Bom

Quanto ao estado químico, dado que esta massa de água subterrânea não foi classificada como estando em risco de não cumprimento dos objetivos ambientais, foi automaticamente classificada como estando em bom estado.

Deste modo, o estado global desta massa de água é Bom. A versão provisória do PGRH do Sado e Mira 2016-2021 mantém a classificação do estado global desta massa de água como Bom.

5.8.3.2 Bacia do Tejo/Sado Margem esquerda

No quadro seguinte apresentam-se os resultados dos testes relevantes para a MA Bacia Tejo-Sado/Margem Esquerda, efetuados para avaliação dos estados quantitativo e químico, no âmbito do PGBHRH5.

Quadro 5.23 – Resultados dos testes para classificação da massa de água

Estado	Testes					Classificação final (Estado quantitativo)
Quantitativo	Balanço hídrico subterrâneo	Escoamento superficial	Avaliação dos ecossistemas terrestres dependentes das águas subterrâneas	Intrusão salina		
	Bom	Sem dados	Não aplicável	Bom		Bom
Químico	Testes					Classificação final (Estado químico)
	Avaliação global do estado químico	Diminuição da qualidade química ou ecológica das águas superficiais	Avaliação dos ecossistemas dependentes terrestres das águas subterrâneas	Áreas de proteção das águas de consumo	Intrusão salina	
	Bom	Sem dados	Não aplicável	Bom	Bom	Bom

Deste modo, o Estado Global desta MA é Bom.

A versão provisória do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste 2016-2021 mantém a classificação do Estado Global desta massa de água como Bom.

No âmbito do PGRH do Tejo foi efetuada uma análise de tendências crescentes significativas e persistentes na concentração de poluentes nas massas de água subterrâneas. A análise das tendências foi realizada sobre os valores de vários parâmetros químicos dessa MA, incluindo nutrientes e substâncias prioritárias.

As principais conclusões para a massa de água em causa são seguintes:

- os parâmetros NH_4^+ e NO_3^- revelam uma tendência de subida;
- os parâmetros Pb e SO_4^{2-} revelam uma tendência de descida;
- os parâmetros As, Cd, Cr⁶⁺, Condutividade elétrica e pH não revelam tendência estatística para aumentar ou diminuir;
- para os parâmetros mercúrio, tricloroetileno, tetracloroetileno, e pesticidas totais não existe informação.

Esta massa de água constava, à data de elaboração do PGBHRH5, da lista das MA com excedência em nitratos.

5.8.4 Identificação das captações de água existentes

De acordo com informação do SNIRH, no sistema aquífero Bacia do Tejo-Sado/Margem esquerda, existem 92 pontos de água localizados no concelho de Setúbal.

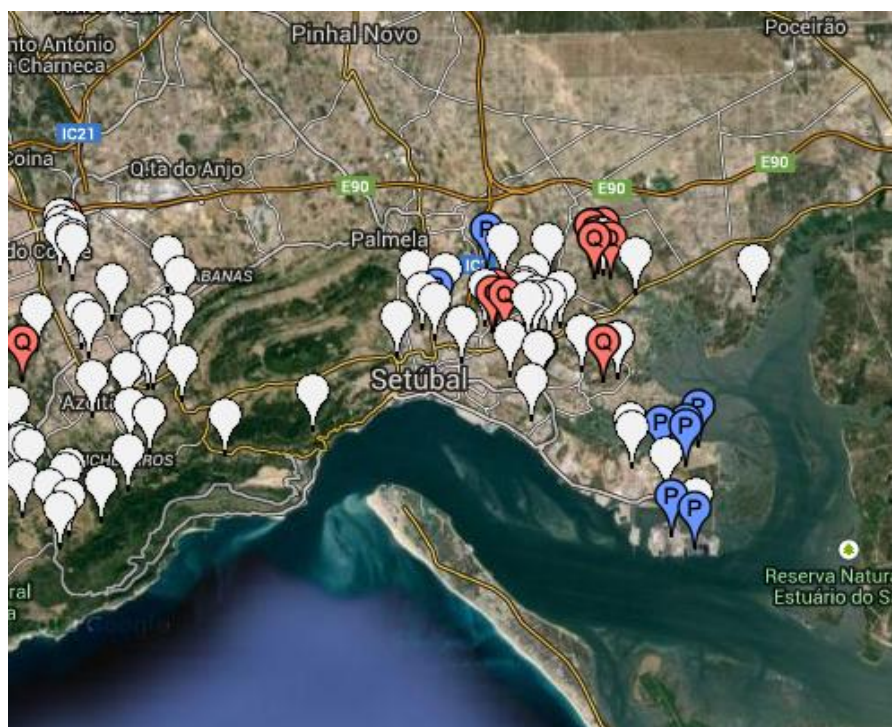


Figura 5.40 - Identificação dos pontos de água existentes no concelho de Setúbal
(Fonte : SNIRH, APA)

Verifica-se a existência de alguns pontos de água na proximidade da área em estudo, nomeadamente o conjunto de captações localizado na Mitrena (freguesia do Sado). Na figura seguinte, identificam-se os que se destinam a abastecimento público, localizados no concelho de Setúbal.

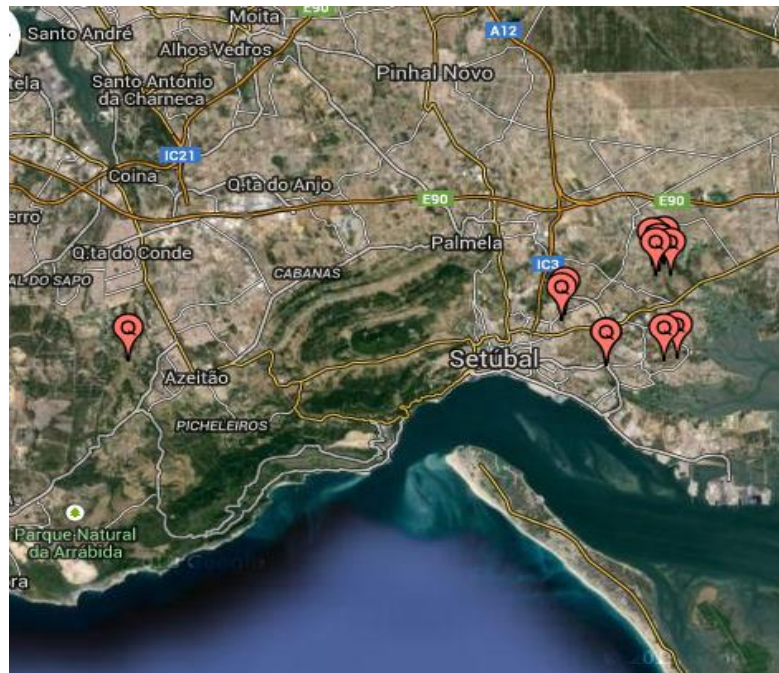
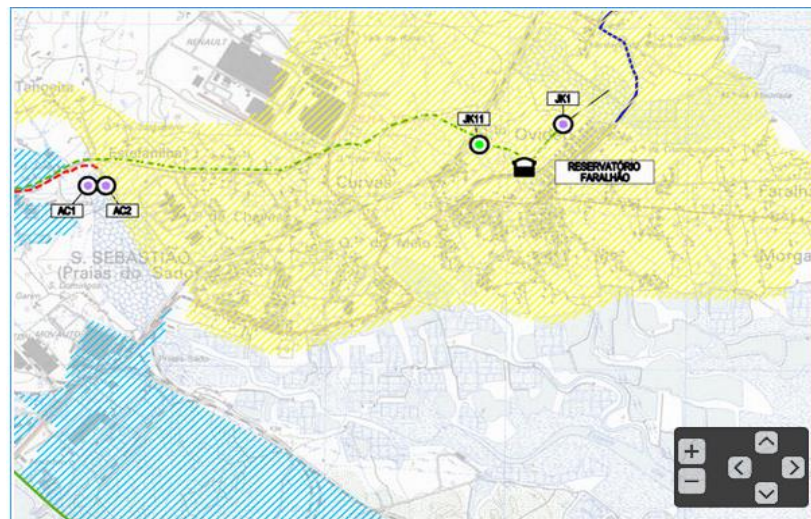


Figura 5.41 - Identificação dos pontos de água existentes no concelho de Setúbal destinados a abastecimento público
(Fonte: SNIRH, APA)

Os pontos de água mais próximos destinados a abastecimento público estão a cerca de 2 km da margem norte do estuário. Devido à escala a que é apresentada a figura anterior, não é perceptível que se trata de dois pontos de água, e não um, tal como pode ser visualizado na figura seguinte e no Desenho 10. Com efeito, informação recolhida na página da Águas do Sado (Empresa Concessionária do Abastecimento de Água e Drenagem e Tratamento de Efluentes no concelho de Setúbal) confirma a existência de duas captações de água para abastecimento público (AC1 e AC2) em São Sebastião (Praias do Sado) e outras duas captações (JK1 e JK11), mais a leste, associadas ao sistema do Faralhão.



LEGENDA DOS SUBSISTEMAS

BASSAQUEIRA	FAROL DA AZEDA	PINHEIRINHOS - ZONA BAIXA
PORTELA	FORTE VELHO	CARRASCAL
SÃO DOMINGOS	BELA VISTA - ZONA ALTA	CASAL NOVO
SÃO PEDRO	BELA VISTA - ZONA BAIXA	GAMBIA
VENDAS	PINHEIRINHOS - ZONA ALTA	FARALHÃO
CREIRO		

Figura 5.42 - Sistemas de abastecimento de água do concelho de Setúbal
(Fonte: Águas do Sado)

De acordo com informações prestadas pela Águas do Sado, o polo de captação de Santas (furos AC1 e AC2) foi desativado e os furos de captação selados, em 2013.

Na figura seguinte identificam-se os pontos de água localizados na parte norte do concelho de Grândola (Península de Troia). Nenhum destes pontos de água se destina a abastecimento público.

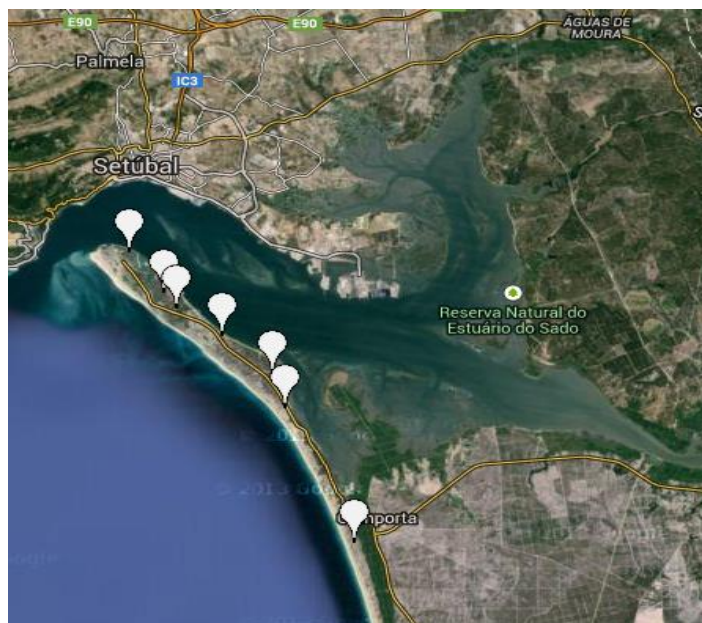


Figura 5.43 - Identificação dos pontos de água existentes na parte norte do concelho de Grândola (Península de Troia)
(Fonte : SNIRH, APA)

A identificação, descrição das características e localização dos pontos de água mais próximos das áreas de intervenção, tanto a norte como a sul desta (concelhos de Setúbal e Grândola), são apresentados no Anexo 5. No Desenho 10 apresenta-se a localização, numa planta à escala 1: 25 000, desses pontos de água.

5.8.5 Qualidade das águas subterrâneas

Para a caracterização da qualidade das águas subterrâneas, são considerados os dados provenientes de:

- SNIRH, Rede de Qualidade das Águas Subterrâneas;
- Águas do Sado (furos AC1 e AC2 e JK1 e CBR3);
- Portucel (furos do complexo industrial de Setúbal);
- Lisnave (furos 1, 2 e 3).

Esses dados serão comparados com valores de qualidade aplicáveis às águas subterrâneas, tendo para esse efeito sido considerados as normas e valores limiares que constam do Anexo V dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2016-2015 (Tejo e Sado e Mira) e que serviram de base à avaliação do estado químico das massas de água subterrâneas, nesse 2º ciclo de planeamento, e que se apresentam no quadro seguinte.

Quadro 5.24 – Normas e limiares de qualidade para o estabelecimento do estado químico das MA subterrâneas

Parâmetro	Unidade	Limiar	Noma qualidade
Condutividade	µS/cm	2500	
Azoto amoniacal	mg/l	0,5	
pH		5,5-9	
Arsénio	mg/l	0,01	
Cádmio	mg/l	0,005	
Chumbo	mg/l	0,01	
Mercúrio	mg/l	0,001	
Cloreto	mg/l	250	
Sulfato	mg/l	250	
Tricloroetileno	µg/l	0,65	
Tetracloroetileno	µg/l	0,65	
Nitrato	mg/l		50
Pesticidas (substância individualizada)	µg/l		0,1
Pesticidas (total)	µg/l		0,5
Naftaleno	µg/l	2,4	
Acenafteno	µg/l	0,0065	
Acenaftileno	µg/l	0,013	
Antraceno	µg/l	0,1	
Fenantreno	µg/l	0,0065	
Fluoreno	µg/l	0,0065	
Pireno	µg/l	0,003	
Fluoranteno	µg/l	0,1	
Benzo(a)antraceno	µg/l	0,0065	
Criseno	µg/l	0,0065	
Benzo(a)pireno	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranteno Benzo(k)fluoranteno Benzo(g,h,i)perileno Indeno (1,2,3-cd)pireno	µg/l	0,1	
Dibenzeno(a,h)antraceno	µg/l	0,0065	
Benzeno	µg/l	1,0	
Etilbenzeno	µg/l	1,3	
Tolueno	µg/l	1,3	
Xileno	µg/l	1,3	
MTBE	µg/l	0, 65	



Para além dos valores limite e normativos para os parâmetros que constam do quadro anterior, foram ainda considerados os relativos a outros parâmetros referidos na legislação sobre qualidade das águas subterrâneas, nomeadamente o Decreto-lei nº 77/2006, de 30 de março e o Decreto-lei nº 208/2008, de 28 de outubro.

Os valores disponíveis serão ainda comparados com as normas de qualidade estabelecidas no Anexo I do DL nº 236/98, de 1 de agosto, tendo sido considerados os seguintes parâmetros: Condutividade; Nitratos; Ferro dissolvido; Manganês; Cobre; Zinco; Boro; Arsénio; Crómio total; Bário; Cianetos; Sulfatos; Cloretos; Fosfatos; Fenóis; Oxigénio dissolvido; Azoto Kjeldahl; Azoto amoniacal; Carbono orgânico total; Coliformes fecais e totais; Estreptococos fecais.

Para o caso dos dados dos furos pertencentes à Águas do Sado, serão ainda considerados os valores paramétricos estipulados no Decreto-lei nº 306/2007, 27 de agosto.

No Quadro 3, apresentado no Anexo 3, sistematizam-se os dados de qualidade disponíveis para as estações de monitorização pertencentes à Rede de Qualidade das águas subterrâneas.

Verifica-se que não existem situações de incumprimento dos valores legais, em qualquer das amostragens realizadas nas estações da rede de qualidade consideradas. Deve, contudo, ter-se em conta que os dados são escassos, em particular para as estações 455/525, 455/391 e 455/7, pelo que não é possível tirar conclusões rigorosas sobre a qualidade dessas águas.

Os resultados mostram que a maior parte dos parâmetros se enquadra na Classe A1 de qualidade, sendo as exceções o azoto amoniacal, nas estações 455/525 e 455/391, onde foram obtidas concentrações de enquadráveis na classe A2, e o oxigénio dissolvido, com concentrações compatíveis com a classe A3, no caso da estação 455/7, e com a classe A2, nos restantes casos.

A Águas do Sado monitoriza, com uma frequência semestral, a água captada nos furos AC1 e AC2 (polo de Santas) e JK1 e CBR3 (polo do Faralhão). Os furos de captação AC1 e AC2 foram selados, em 2013, pelo que não foram objeto de monitorização a partir de abril de 2013.

Os dados disponibilizados cobrem um período de abril de 2012 a outubro de 2014, sendo apresentados no Anexo 3 - Apêndice 1. Dessas tabelas constam os valores normativos de referência para avaliação da qualidade das águas subterrâneas considerados por essa entidade (Anexo I do Decreto-lei nº 236/1998, de 1 de agosto e Decreto-lei nº 306/2007, 27 de agosto).

Face ao conjunto de dados disponibilizados, verifica-se que as águas subterrâneas captadas nestes furos apresentam, no geral, boa qualidade, sendo a grande maioria dos valores obtidos nas amostragens realizadas compatível com os valores normativos estipulados no Anexo I do Decreto-lei nº 236/98 e no Decreto-lei nº 306/2007. Assinalam-se, contudo, as seguintes situações:

- As águas subterrâneas captadas nestes furos apresentam, em todas as amostragens, à exceção das realizadas em abril 2014, valores de O₂ dissolvido (%) abaixo do VmR do Anexo 1 do DL nº 236/98 e do valor paramétrico do DL nº 306/2007.
- Os valores de pH são, em algumas das amostragens, inferiores ao valor mínimo do intervalo estipulado no Anexo I do DL nº 236/98 e no DL 306/2007, ocorrendo essa situação tanto para o furo AC1, do polo das Santas, como para o furo JK1, do polo do Faralhão.
- Foi detetado um valor de ortofosfatos superior ao VMR do DL 236/1998, no furo AC1, numa amostragem de abril de 2013.
- Foi detetado um valor de azoto Kjeldahl superior ao VMR do DL 236/1998, no furo CBR 3, do Faralhão, numa amostragem de abril de 2014.

Os dados fornecidos pela PORTUCEL, no âmbito do auto-controlo qualitativo estabelecido pelo Título de Utilização de Recursos Hídricos, são apresentados no Quadro 4, do Anexo 3. A localização dos furos é apresentada no Desenho 11. Verifica-se pela análise dos dados disponíveis que as águas subterrâneas apresentam um teor relativamente baixo de cloretos e concentrações de oxigénio dissolvido, em alguns casos, baixas.

Os dados fornecidos pela LISNAVE relativos aos principais parâmetros são apresentados no Quadro 5, do Anexo 3. Verifica-se pela análise dos dados disponíveis que as águas subterrâneas respeitam o definido no Anexo I do Decreto-lei nº 236/98, sendo que a grande maioria dos parâmetros se enquadra na classe A1, de melhor qualidade. São também cumpridos todos os limiares definidos para as substâncias prioritárias.

5.9. Qualidade dos sedimentos

5.9.1 Enquadramento

De forma a conhecer as características físicas e químicas dos sedimentos, a APSS encomendou ao IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera, o Estudo de Caracterização de Sedimentos para o Projeto da Melhoria das Acessibilidades ao Porto de Setúbal. Esse estudo, realizado em duas etapas (campanha de fevereiro de 2015 e campanha de agosto de 2015), teve como objetivo proceder à caracterização química e textural dos sedimentos superficiais e em profundidade. O número de amostras e a metodologia de amostragem obedeceram ao estipulado na portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro.

A caracterização sedimentar incluiu a classificação granulométrica, determinação dos elementos em traço (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni e Zn), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), compostos bifenilos policlorados (PCB) e hexaclorobenzeno (HCB).

Com base nos resultados obtidos para os elementos químicos, procedeu-se à classificação da qualidade dos sedimentos, de acordo com os critérios constantes da Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro.

No Anexo 6 apresenta-se este Estudo, na íntegra, sendo neste capítulo abordados os principais aspetos e conclusões do mesmo.

5.9.2 Campanha de fevereiro de 2015

5.9.2.1 Amostragem

A amostragem foi efetuada no Canal Norte e no Canal da Barra (figura seguinte), tendo sido recolhidas 89 amostras de sedimento, a 25 e 26 de fevereiro de 2015, a bordo de uma embarcação (NI "DIPLODUS") Na figura seguinte (e também no Anexo 6) é apresentada a localização das estações de amostragem.

A colheita de sedimentos foi efetuada com uma draga Smith-McIntyre, de 0,1m² de área de intervenção, tendo as amostras sido preservadas a 4°C até posterior tratamento laboratorial.

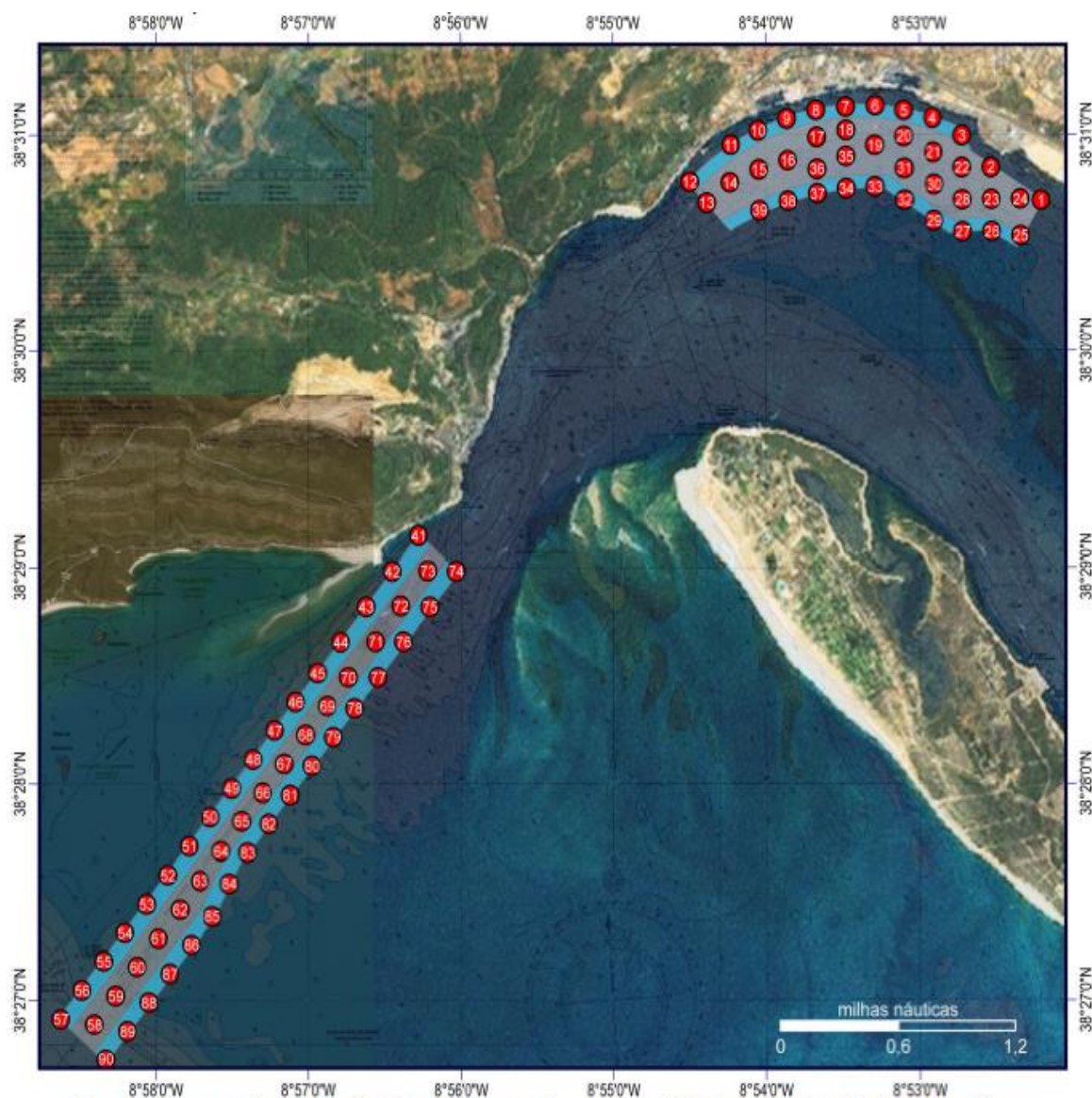


Figura 544 - Localização das estações no Canal Norte e Canal da Barra

(Fonte: Estudo de Caracterização dos Sedimentos para o Projeto da Melhoria da Acessibilidade ao Porto de Setúbal, IPMA, 2015)

5.9.2.2 Resultados obtidos

Granulometria dos sedimentos

No Canal Norte a granulometria é diversificada, com predominância de areia, limpa ou formando várias combinações com elementos mais grosseiros, seixos e cascalho (principalmente constituído por fragmentos de conchas), e com partículas finas, isto é, silte e argila.

No Canal da Barra as amostras são constituídas essencialmente por areias médias, grosseiras e cascalhos:

- nas estações #1, #13, #16, #17, #18, #22, #23, #25, #31 e #36 encontram-se sedimentos constituídos por areia grossa cascalhenta, de medianas entre 552 µm e 861 µm, com conteúdo de cascalho entre 5,1 e 13,7%, apresentando até 8,6% de partículas finas.
- nas estações #14, #20, #32, #35 e #37 os sedimentos são de areia grossa ligeiramente cascalhenta, bem a moderadamente calibradas, com mediana entre 506 µm e 815 µm e uma percentagem, quer de cascalho, quer de partículas finas até a 4%.

- A estação #15 é de areia grossa lodo-cascalhenta, com mediana de 634 μm , apresentando um conteúdo de 6% de cascalho e 11% de partículas finas; trata-se de um sedimento medianamente calibrado.
- As estações #27 e #39 são de areia média sem cascalho e com um teor de partículas finas até 4%, bem calibrada e com mediana entre 339 μm e 383 μm .
- As estações #3, #12 e #26 são de areia média cascalhenta medianamente calibrada. A mediana variou entre 276 μm e 456 μm , com um conteúdo de cascalho até 7% e de partículas finas até 8%.
- As estações #2, #8, #9, #21, #24, #28, #29, #30, #33, #34 e #38 são areia média ligeiramente cascalhenta, com conteúdo de cascalho até 4,9% e de partículas finas até 9%. Estes sedimentos, com mediana entre 268 μm e 499 μm , variam de bem a medianamente calibrados.

Teor em sólidos

O teor em sólidos dos sedimentos analisados foi elevado, tendo variado entre 51% e 94%. Estes valores são concordantes com os tipos sedimentares observados.

Teor em matéria orgânica total

Os teores em matéria orgânica total determinados variaram entre 0,1 e 5,8%. Os valores mais baixos registaram-se nos sedimentos mais grosseiros sem partículas finas, e os mais elevados nos sedimentos finos com maior percentagem de partículas finas (fração fina = silte + argila), tendo-se encontrado uma correlação significativa entre as duas variáveis ($r = 0,89$, $p < 0,01$; $n = 89$), como é habitual em sedimentos marinhos.

Concentrações de metais e compostos orgânicos

As amostras superficiais na área do Canal da Barra apresentam concentrações nos diversos metais e compostos orgânicos inferiores ao limite da Classe 1 (Portaria 1450/2007, de 12 de novembro), com exceção das amostras #80, #82 e #83 que apresentam concentrações em Cr de Classe 2.

No Canal Norte, as amostras são caracterizadas por apresentarem maiores valores de fração fina, apresentando concentrações em metais e compostos orgânicos que as classificam como classes 2 e 3. Efetivamente, do total de amostras analisadas neste canal (39), 28 pertencem à classe 1, 8 à classe 2 e 3 à classe 3. Esta última classe foi obtida em amostras localizadas junto da margem norte, mais precisamente junto da Doca das Fontainhas e do Terminal Multiusos Zona 2.

5.9.3 Campanha de agosto de 2015

5.9.3.1 Amostragem

Esta campanha teve como objetivo proceder à caracterização química dos sedimentos em profundidade. Foram recolhidas colunas sedimentares até 2 m de profundidade. A caracterização envolveu a determinação dos elementos em traço (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni e Zn) e de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), compostos bifenilos policlorados (PCB), e hexaclorobenzeno (HCB).

Tendo por base os resultados da avaliação de qualidade das amostras superficiais, procedeu-se à colheita de 5 "cores" de sedimentos:

- quatro "cores" colhidos no "Canal Norte" (contemplando a área estuarina) coincidentes com as localizações das estações 2 e 6 (estações classificadas como classe 3) e das estações 18 e 36 (estações classificadas como classe 2);
- um "core" colhido no "Canal Barra" (área marinha) na localização da estação 82 (estação classificada como classe 2).



Para cada um dos “cores” procedeu-se à análise de várias camadas (11, no total), representativas de diferentes níveis de profundidade. Os resultados obtidos nesta campanha são apresentados em seguida.

5.9.3.2 *Resultados obtidos*

Granulometria dos sedimentos

De um modo geral, os sedimentos estudados são maioritariamente constituídos por areia, com exceção dos 40 primeiros centímetros do “core” 36 (zona estuarina), constituídos maioritariamente por sedimentos silto-argilosos.

Concentrações de elementos em traço

Em conformidade com a Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, os sedimentos de diferentes profundidades analisados são classificados como Classe 1 e 2, esta última estando relacionada com as concentrações de Cr.

Para cada um dos “cores” analisados, a situação é a seguinte:

Core 2

Este “core”, com 160 cm de profundidade, foi subdividido em 10 subamostras, predominando a classe 1, sendo as exceções 3 níveis de profundidade (0-10cm; 60-80cm; 140-160cm), onde foram registadas concentrações de crómio que enquadram o sedimento na classe 2.

Core 6

Este “core”, com 200 cm de profundidade, foi subdividido em 11 subamostras, predominando a classe 2, sendo as exceções 3 níveis de profundidade (100-120cm; 140-160cm; 180-200cm), onde foram registadas concentrações de crómio que enquadram o sedimento na classe 1.

Core 18

Este “core”, com 200 cm de profundidade, foi subdividido em 11 subamostras, todas elas pertencentes à classe 2, devido às concentrações de crómio.

Core 36

Este “core”, com 200 cm de profundidade, foi subdividido em 11 subamostras, predominando a classe 2, sendo as exceções 4 níveis de profundidade (40-60 cm; 100-120cm; 140-160cm; 160-180cm), onde foram registadas concentrações de crómio que enquadram o sedimento na classe 1.

Core 82

Este “core”, com 180 cm de profundidade, foi subdividido em 10 subamostras, predominando a classe 2, sendo as exceções 2 níveis de profundidade (100-120cm; 140-160cm), onde foram registadas concentrações de crómio que enquadram o sedimento na classe 1.

De acordo com o exposto no Relatório do IPMA, a origem de valores elevados de Cr em sedimentos arenosos pode estar associada à presença de minerais pesados (por exemplo piroxenas e anfíbulas) resultantes da erosão e meteorização de formações do complexo intrusivo de Sines, composto por rochas ígneas básicas e intermédias (por exemplo gabros, dioritos e sienitos), tendo por isso mesmo uma origem essencialmente litogénica (Mil-Homens et al., 2014). O transporte destes minerais é associado a processos de deriva litoral de S para N associado a eventos de alta energia de SW (Jesus et al., 2007; Miranda et al., 2007).

5.10. Qualidade do Ar

Tendo em vista a avaliação e o controlo da qualidade do ar, foi criada a Rede Nacional de Qualidade do Ar, constituída por estações de monitorização da qualidade do ar, distribuídas por vários locais do país. No concelho de Setúbal, existem estações de medição da qualidade do ar, em particular uma (Quebedo), localizada na cidade de Setúbal, na proximidade do Estuário do Sado, pelo que foi considerada representativa das condições de qualidade do ar na área em estudo. Deste modo, a caracterização da qualidade do ar baseia-se em dados disponibilizados pela APA, através do sistema de informação QualAr, alojado no seu *site* oficial, para a estação de Quebedo.

Na figura seguinte, apresenta-se a localização da referida estação.



Figura 545 - Localização da estação de Quebedo
(Fonte: QualAr, APA)

Nas tabelas seguintes são apresentadas as características principais desta estação e os poluentes controlados.

Quadro 5.25 - Dados da Estação

Código:		3094
Data de início:		2002-05-01
Tipo de Ambiente:		Urbana
Tipo de Influência:		Tráfego
Zona:		Setúbal (a)
Rua:		Praça General Luís Domingues
Freguesia:		São Sebastião (Setúbal)
Concelho:		Setúbal
Coordenadas Gauss Militar (m)	Latitude:	173378
	Longitude:	134309
Coordenadas Geográficas WGS84	Latitude:	38°31'27"
	Longitude:	-8°53'39"
Altitude (m):		16
Rede:		Rede de Qualidade do Ar de Lisboa e Vale do Tejo
Instituição:		Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo

(a) a zona é uma aglomeração

Quadro 5.26 - Poluentes controlados

Poluente	Símbolo	Data de início	Data de Fim
Monóxido de Azoto	NO	2002-05-01	
Dióxido de Azoto	NO ₂	2002-05-01	
Óxidos de Azoto	NO _x	2002-05-01	
Dióxido de Enxofre	SO ₂	2002-05-01	
Partículas < 10 µm	PM ₁₀	2002-05-01	
Benzeno	C ₆ H ₆	2002-07-31	
Monóxido de Carbono	CO	2002-05-01	

Fonte: Sistema de Informação QualAr / APA

A avaliação da qualidade do ar será efetuada tendo por base os dados estatísticos disponibilizados pelo QualAr, para 2011, 2012, 2013 e 2014 (quando existe informação), correspondentes aos anos mais recentes para os quais existem valores validados, e para os seguintes parâmetros:

- Benzeno (C₆H₆)
- Dióxido de Azoto (NO₂)
- Dióxido de Enxofre (SO₂)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Partículas < 10 µm (PM₁₀)

Na tabela seguinte são apresentados os valores anuais (base horária e base diária) para o Benzeno.

Quadro 5.27 - Dados Estatísticos (2013) para o benzeno

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	30,6%	30,4%
Dados Validados (nº)	2.677	111
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,4	0,4
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	3,0	1,3
Percentil 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,3	0,3
Percentil 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1,0	0,8
Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1,5	1,1

Quadro 5.28 - Dados Estatísticos (2012) para o benzeno

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	7,0	6,3
Dados Validados (nº)	616	23
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1,5	1,7
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	7,7	2,7
Percentil 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1,2	1,6
Percentil 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	4	2,5
Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	5,0	2,7

Quadro 5.29 - Dados Estatísticos (2011) para o benzeno

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	83,8	83,8
Dados Validados (nº)	7342	306
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,9	0,9
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	13,6	4,2
Percentil 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,7	0,7
Percentil 95 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	2,3	1,8
Percentil 98 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	3,5	2,5

Quando as eficiências são inferiores a 85%, não se analisa o cumprimento dos valores normativos aplicáveis. Contudo, para 2011, dado que o valor da eficiência é próximo de 85%, refere-se, a título indicativo, que o valor médio obtido para esse ano, confrontado com os valores normativos, neste caso o Valor limite – VL, para a proteção da saúde humana (base anual), que consta do Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, está bastante abaixo desse valor limite (VL - $5\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Na tabela seguinte são apresentados os valores anuais (base horária e base diária) para o Dióxido de Azoto.

Quadro 5.30 - Dados Estatísticos (2014) para o Dióxido de Azoto

Parâmetro	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	95,8%	96,4%
Dados Validados (nº)	8.393	352
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18,8	18,8
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	107,6	45,2

Quadro 5.31 - Dados Estatísticos (2013) para o Dióxido de Azoto

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	91,8%	91,8%
Dados Validados (nº)	8.043	335
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	19,0	19,0
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	158,3	51,6

Quadro 5.32 - Dados Estatísticos (2012) para o Dióxido de Azoto

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	99,5	99,5
Dados Validados (nº)	8.742	364
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	21,1	21,1
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	103,9	51,2

Quadro 5.33 - Dados Estatísticos (2011) para o Dióxido de Azoto

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	91,9	91,8
Dados Validados (nº)	8.051	335
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	26,1	26,1
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	154,9	81,7

Comparando os valores obtidos com os valores normativos, verifica-se o seguinte:

- O limiar de alerta (medido em três horas consecutivas), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo o número de excedências a esse valor de zero (0), em qualquer dos anos considerados.
- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base horária), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo de 18 horas as excedências permitidas, não tendo ocorrido qualquer excedência, nos anos considerados.
- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base anual), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tendo sido obtidos valores ($18,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $21,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $26,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respetivamente em 2014, 2013, 2012 e 2011) que cumprem largamente esse valor limite.

Na tabela seguinte são apresentados os valores anuais (base horária e base diária) e o valor de inverno (base horária) para o Dióxido de Enxofre.

Quadro 5.34 - Dados Estatísticos (2014) para o Dióxido de Enxofre

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Eficiência (%)	98,1%	98,4%	99,6%
Dados Validados (nº)	8.595	359	4.349
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,1	0,1	0,1
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	20,4	1,5	8,0

Quadro 5.35 - Dados Estatísticos (2013) para o Dióxido de Enxofre

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Eficiência (%)	96,8%	97,0%	94%
Dados Validados (nº)	8.477	354	4.106
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,2	0,2	0,2
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	58,5	3,9	58,5

Quadro 5.36 - Dados Estatísticos (2012) para o Dióxido de Enxofre

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Eficiência (%)	99,4	99,7	99,7
Dados Validados (nº)	8727	365	4380
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,2	0,2	0,3
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	18,0	3,3	15,3

Quadro 5.37 - Dados Estatísticos (2011) para o Dióxido de Enxofre

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)
Eficiência (%)	99,7	100	99,7
Dados Validados (nº)	8735	365	4354
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	0,2	0,2	0,2
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	18,6	3,3	18,6

Comparando os valores obtidos com os valores normativos, verifica-se o seguinte:

- O limiar de alerta (medido em três horas consecutivas), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo o número de excedências a esse valor de zero (0), em qualquer dos anos considerados.
- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base horária), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo de 24 horas as excedências permitidas, não tendo ocorrido qualquer excedência, nos anos em análise.
- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base diária), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sendo de 3 dias as excedências permitidas, não tendo ocorrido qualquer excedência, nos anos considerados na análise.
- O valor limite anual – VL, de proteção dos ecossistemas, estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tendo sido obtidos valores ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que cumprem largamente esse valor limite.

Na tabela seguinte são apresentados os valores anuais (base horária e base diária) para o Monóxido de Carbono.

Quadro 5.38 - Dados Estatísticos (2014) para o Monóxido de Carbono

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	93,5%	92,5%
Dados Validados (nº)	8.186	8.101
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	226,9	227,3
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1.833,4	1.117,9

Quadro 5.39 - Dados Estatísticos (2013) para o Monóxido de Carbono

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	88,3%	87,3%
Dados Validados (nº)	7.733	235,8
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	235,9	235,8
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1.483,7	1.094,9

Quadro 5.40 - Dados Estatísticos (2012) para o Monóxido de Carbono

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	87,0	85,8
Dados Validados (nº)	7.638	7.532
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	252,9	253,4
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	1.617,1	1.987,6

Quadro 5.41 - Dados Estatísticos (2011) para o Monóxido de Carbono

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8 horas (a))
Eficiência (%)	96,1	95,1
Dados Validados (nº)	8.416	8.329
Média ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	277,6	278,7
Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$):	2.278,5	1.363,1

Nota (a): As médias de base octo-horária (8 horas) são calculadas a partir dos dados horários. O primeiro período de cálculo para um determinado dia será o período decorrido entre as 17h00 do dia anterior e a 01h00 desse dia. O último período de cálculo será o período entre as 16h00 de um determinado dia e as 24h00 desse mesmo dia. Para o cálculo de uma média octo-horária são necessários, pelo menos, 75% de valores horários, isto é, 6 horas.

Comparando os valores obtidos com os valores normativos, verifica-se que o valor limite – VL, de proteção da saúde humana (Valor máximo diário das médias octo-horárias calculadas como referido na nota anterior), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de $10\text{mg}/\text{m}^3$, sendo de zero (0) dias o número de excedências a esse valor, em qualquer dos anos em análise.

Na tabela seguinte são apresentados os valores anuais (base horária e base diária) para as partículas $<10\ \mu\text{m}$.

Quadro 5.42 - Dados Estatísticos (2014) para partículas <10 µm

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	91,0%	90,1%
Dados Validados (nº)	7.974	329
Média (µg/m ³):	20,5	20,5
Máximo (µg/m ³):	93,0	66,5

Quadro 5.43 - Dados Estatísticos (2013) para partículas <10 µm

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	83,4%	81,9%
Dados Validados (nº)	7.303	299
Média (µg/m ³):	22,7	22,7
Máximo (µg/m ³):	94,4	56,9

Quadro 5.44 - Dados Estatísticos (2012) para partículas <10 µm

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	30,5	30,1
Dados Validados (nº)	2682	110
Média (µg/m ³):	32,2	32,4
Máximo (µg/m ³):	91,2	69,7

Quadro 5.45 - Dados Estatísticos (2011) para partículas <10 µm

Parâmetro:	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
Eficiência (%)	98,3	98,4
Dados Validados (nº)	8612	359
Média (µg/m ³):	28,56	28,6
Máximo (µg/m ³):	117,4	78,5

Dado que para os anos 2013 e 2012 a eficiência é inferior a 85%, não se analisa o cumprimento dos valores normativos aplicáveis.

Comparando os valores obtidos para os anos 2011 e 2014 com os valores normativos, verifica-se o seguinte:

- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base diária), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de 50 µg/m³, sendo de 35 o número de dias de excedências permitidas, tendo ocorrido 27 dias de excedências em 2011 e 5 em 2014.
- O valor limite – VL, de proteção da saúde humana (base anual), estabelecido no Decreto-lei nº 102/2010, de 23 de setembro, é de 40 µg/m³, tendo sido obtido um valor médio de 28,6 µg/m³ em 2011 e 20,5, em 2014.

Em conclusão, e tendo por base os dados apresentados, pode inferir-se que não ocorrem situações de incumprimento de valores normativos da qualidade do ar, na proximidade da área de intervenção.

Outra forma de avaliar a qualidade do ar de uma determinada área é através do **Índice de Qualidade do Ar**, o qual resulta da média aritmética calculada para cada um dos poluentes medidos em todas as estações da rede dessa área. Os valores assim determinados são comparados com as gamas de concentrações associadas a uma escala de cores, sendo os piores poluentes responsáveis pelo índice.

Na figura seguinte apresenta-se este índice, para a zona de Setúbal (inclui outra estação, para além de Quebedo), para os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014 (histórico anual).

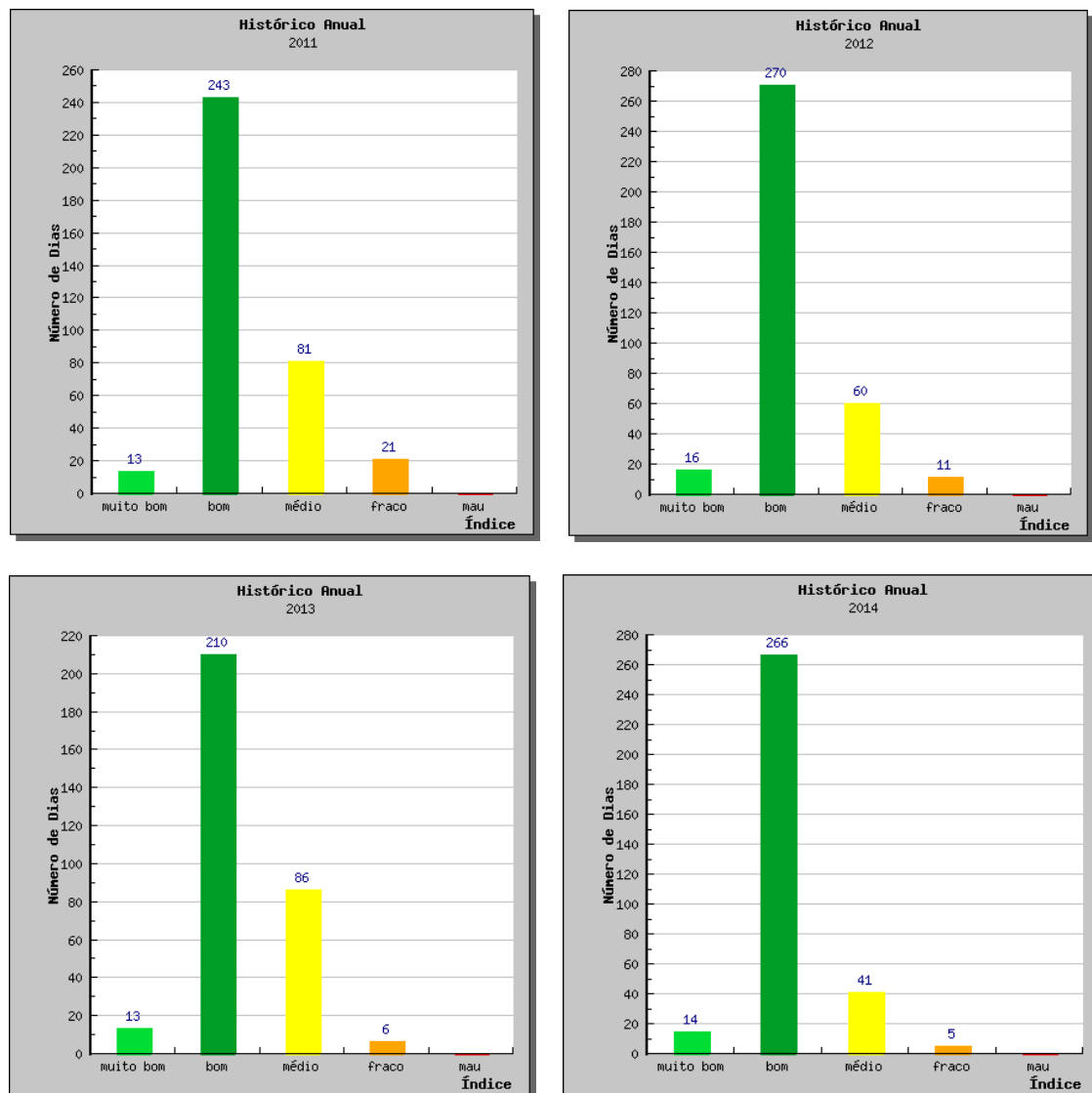


Figura 5.46 - Índice de Qualidade do Ar, nos anos 2011, 2012, 2013 e 2014, para a zona de Setúbal
(Fonte: QualAr, APA)

Verifica-se, em termos globais, que predominam os dias com Índice de Qualidade do Ar Bom. Os anos de 2012 e 2014 são aqueles em que foi registado um maior número de dias com um Índice de Qualidade do Ar Bom.

A análise acima apresentada é complementada com dados obtidos a partir da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da SECIL, a qual permite monitorizar, em contínuo, poluentes como o PM10, PM2,5, SO2, NO2, O3 e CO. Esta rede de monitorização permite avaliar a eventual influência das emissões de partículas da fábrica na qualidade do ar ambiente da zona envolvente. Os resultados dessa monitorização são publicados na Declaração Ambiental anual, elaborada no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental da instalação, e publicada no respetivo sítio da *internet*.

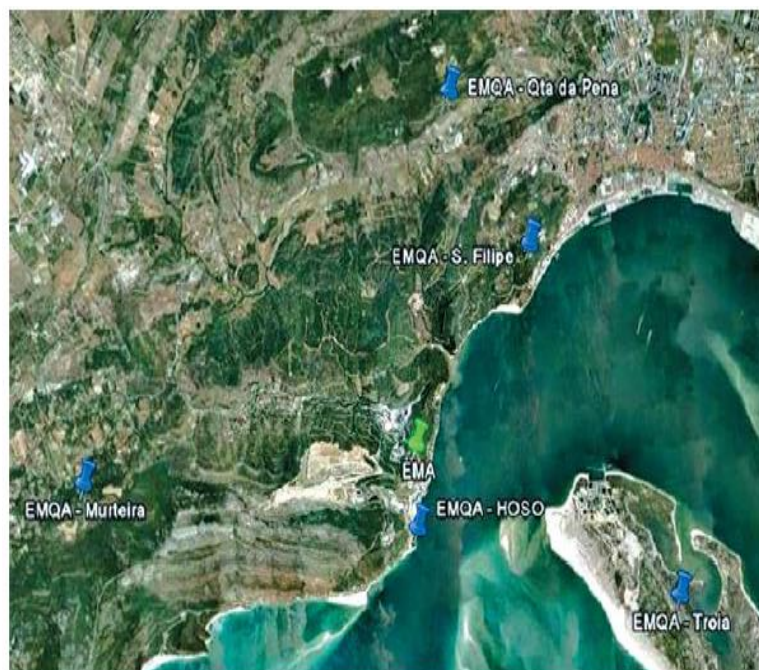


Figura 547 - Localização das estações de monitorização da qualidade do ar da SECIL
 (Fonte: Declaração Ambiental Fábrica Secil/Outão)

No quadro seguinte sistematizam-se os dados obtidos nos últimos 3 anos.

Quadro 546 - Resultados da monitorização nos anos 2011, 2012 e 2013 (valores médios anuais)

2011						
Estação monitorização	Concentração do Poluente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	PM10	PM 2,5	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO
Quinta da Murteira	14	8	0,7	9	71	355
Hospital do Outão	28	8	2,6	13	65	277
São Filipe	-	-	2,9	7	72	154
Troia	20	9	3,0	9	67	185
São Luis	13	5	1,2	7	67	-

Ano 2012						
Estação monitorização	Concentração do Poluente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	PM10	PM2,5	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO
Quinta da Murteira	13	8,0	1,5	7,2	71	365
Hospital do Outão	20	6,2	2,3	14,0	62	292
São Filipe	-	-	4,1	5,9	70	198
Troia	18	9,3	1,9	8,3	65	189
São Luis	9,9	3,0	0,5	6,9	68	-

Ano 2013						
Estação monitorização	Concentração do Poluente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	PM10	PM2,5	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO
Quinta da Murteira	14	8,5	2,4	6,9	70	355
Hospital do Outão	24	6,9	2,4	14,0	79	362
São Filipe	-	-	1,1 ^{a)}	8,6 ^{a)}	72	178
Troia	20	9,1	2,7	9,8	65	210
São Luís	8	2,8	1,1	7,1	61	-
Valores limite b)	40	27	20	40	-	-

a) Valores acumulados a out 2013, dado que os analisadores foram desativados em nov. 2013

b) Os valores limite tendo como referencial: PM10, SO₂ e CO, valores estipulados no Decreto-lei nº 111/2002, de 16 de abril; O₃, valor estipulado no Decreto-lei nº 320/2003, de 20 de dezembro; PM 2,5, valor recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Verifica-se, através da análise dos dados anteriores, que os valores médios anuais da qualidade do ar não ultrapassam os limites legais, para qualquer dos parâmetros analisados.

5.11. Resíduos e Gestão de Resíduos

Neste capítulo é descrita a situação de referência respeitante à gestão dos resíduos produzidos nas áreas portuárias sob jurisdição da APSS, SA. A informação de base utilizada é a que consta da página web desta entidade e consiste nos seguintes documentos:

- Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos 2014-2016 (PPGR);
- Regulamento do exercício da atividade de recolha de resíduos de hidrocarbonetos, materiais contaminados com hidrocarbonetos e outros produtos perigosos a embarcações na área de jurisdição da APSS.

O PPGR foi elaborado tendo como objetivo dar cumprimento à Diretiva nº 2000/59/CE, de 27 de novembro, transposta para o direito interno através do Decreto-Lei nº 165/2003, de 24 de julho, a qual regula a instalação e a utilização de meios portuários de receção de resíduos gerados em navios, e de resíduos da carga provenientes de navios, bem como de embarcações de pesca e de recreio, que escalem qualquer área operacional dos Portos de Setúbal e de Sesimbra, adotando esta autoridade portuária medidas que garantam a disponibilidade de meios para a sua entrega.

5.11.1 Tipologia e quantitativos de resíduos produzidos

No quadro seguinte identificam-se as diferentes tipologias de resíduos provenientes das embarcações que circulam nos Portos de Setúbal e Sesimbra, assim como os respetivos Códigos da Lista Europeia de Resíduos (LER) e quantitativos. As entidades responsáveis pela recolha/gestão correspondem a empresas licenciadas para o efeito pela APSS.

Quadro 5.47 - Estimativa de produção de resíduos para o triénio 2014-2016, no Porto de Setúbal - Terminais comerciais

(Fonte: PPGR, APSS)

Resíduos	Código LER	Quantitativo (ton)			Entidade responsável pela recolha/gestão
		2014	2015	2016	
Mistura de resíduos urbanos e equiparados	20 03 01	90	100	110	APSS,SA
Madeiras associadas à carga	20 01 38	200	200	200	Tersado e Sadoport (concessionários)
Metais associados à carga	16 01 17	100	100	100	Tersado e Sadoport (concessionários)
Mistura de resíduos urbanos associados à carga	20 03 01	80	80	80	Tersado e Sadoport (concessionários)
Águas Oleosas	16 07 08	600	600	600	Carmona, . EcoOil, EGEO, Resicorreia (empresas licenciadas)
Absorventes	15 02 02	12	12	12	Carmona, . EcoOil, EGEO, Resicorreia (empresas licenciadas)
Embalagens contaminadas	15 01 10	2	3	3	Carmona, . EcoOil, EGEO, Resicorreia (empresas licenciadas)
Outros	n.d.	2	3	3	Carmona, . EcoOil, EGEO, Resicorreia (empresas licenciadas)
Total		1 086	1 098	1 098	

Os dados referentes à recolha de águas residuais provenientes das instalações sanitárias dos navios estão incluídos nos "outros".

Quadro 5.48 - Estimativa de produção de resíduos para o triénio 2014-2016, no Porto de Setúbal - Docas de recreio

(Fonte: PPGR, APSS)

Resíduos	Código LER	Quantitativo (ton)			Entidade responsável pela recolha/gestão
		2014	2015	2016	
Mistura de resíduos urbanos e equiparados	n.d.				Município
Oleos de motor	13 02 08	10	10	10	APSS, SA
Embalagens contaminadas	15 01 10	2	2	2	APSS, SA
Absorventes	15 02 02	0,3	0,3	0,3	APSS, SA
Filtros de óleo	16 01 07	0,3	0,3	0,3	APSS, SA
Total		12,6	12,6	12,6	

Salienta-se que a recolha, através de meios móveis, de resíduos de hidrocarbonetos, materiais contaminados por hidrocarbonetos e outros produtos perigosos, a embarcações na área de jurisdição da APPS, só é permitida a entidades licenciadas pelas entidades competentes e autorizadas pela APSS a exercer a atividade na sua área de jurisdição.

Referir que uma das categorias de resíduos descarregados pelos navios (integradas no Anexo V Marpol) por conterem produtos classificados como "restos de cozinha e de mesa de transportes internacionais" e à semelhança do que acontece com os restantes transportes internacionais, estão abrangidos pelo Regulamento (CE) nº 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro de 2009, sendo classificados como material de categoria 1, obrigatoriamente encaminhados para eliminação, acompanhados de Guia de Veterinária.

5.11.2 Tipologia dos meios portuários de receção

5.11.2.1 Recolha de resíduos nos cais comerciais

De acordo com o PPGR, todos os cais comerciais permitem a utilização de meios móveis terrestres para efetuar a recolha de resíduos produzidos pelos navios das tipologias constantes dos anexos I, IV e V da Convenção Marpol 73/78, de acordo com o procedimento designado “*One Stop and Go*”. Este procedimento permite uma grande flexibilidade do serviço e, conseqüentemente, da capacidade de adaptação às necessidades dos navios. Os resíduos do anexo V são recolhidos em veículos de caixa aberta de 3m³. Os resíduos dos anexos I e IV são recolhidos em camiões cisterna com capacidade até 30m³. Todas as recolhas estão associadas à emissão de uma GAR (Guia de Acompanhamento de Resíduos), permitindo quantificar a quantidade de resíduos descarregados por navio e por tipologia de resíduos.

Relativamente aos anexos I e IV, as solicitações de descarga em número e quantidades reduzidos, não são compatíveis com a criação de uma estrutura dedicada para o efeito, pelo que a utilização de meios móveis é considerada adequada.

Quanto à recolha de resíduos equiparados a “resíduos domésticos”, em 2009 foi feita uma consulta aos responsáveis de todos os terminais concessionados (através de ofícios e reuniões), de modo a avaliar a sua preferência pela utilização de meios fixos de recolha (contentores no cais) ou de meios móveis, tendo a maioria optado pela solução atual (meios móveis), pelos seguintes motivos:

- permite maximizar a utilização da frente cais;
- não cria obstáculos à circulação de equipamento portuário;
- não se desloca dos locais onde se encontra colocado, criando condições de perigo
- não cria situações de mau cheiro ou insalubridade

A flexibilidade deste sistema permite ainda efetuar, sequencialmente, o número de transportes necessários, se a quantidade de resíduos a descarregar for superior à capacidade de cada equipamento de receção (o que é raro).

Apenas excecionalmente, são feitos pedidos de descarga de águas sanitárias, que decorrem dentro dos moldes descritos.

Os resíduos associados à carga (para peagem e proteção) são produzidos no processo de desconsolidação nos terminais Tersado (TMS 1) e Sadoport (TMS 2), passam por um armazenamento prévio junto ao local de produção, em contentores de cerca de 10m³, antes de serem conduzidos a destino final autorizado.

Os resíduos da carga associados a produtos petrolíferos são descarregados através de uma esteira de tubagem no Terminal EcoOil, que constitui um operador de gestão autorizado (licença IPPC) para este tipo de resíduos.

É também de referir que os meios portuários para recolha de resíduos estão disponíveis sem limitações de horários podendo, no entanto, ser solicitados fora do horário normal. Tal como já referido no ponto 4.6.2, o Plano Portuário de Receção e Gestão de Resíduos vigente na APSS assenta na utilização de meios móveis, para recolha e transporte a Operador de Gestão de Resíduos licenciado e de grande capacidade, não havendo depósitos intermédios que constituam constrangimentos.

5.11.2.2 Infraestruturas para a pesca e náutica de recreio

Estas infraestruturas localizam-se em zonas urbanas, sendo os resíduos equivalentes a resíduos sólidos urbanos integrados no circuito de recolha municipal, pelo que é frequente surgirem alterações nas dimensões e localização dos contentores deste tipo de resíduos.

Os meios fixos estão localizados em áreas reservadas dos visitantes comuns, das zonas portuárias de recreio, mas em locais que permitam a utilização livre dos utentes das embarcações. Se o volume ou tipo de resíduos a depositar não for compatível com os meios fixos existentes, os utentes devem solicitar o apoio do Gestor Marpol local.

A descrição dos equipamentos fixos para deposição de resíduos produzidos em embarcações de pesca e de recreio no porto de Setúbal é sistematizada no quadro seguinte.

Quadro 549 - Meios disponíveis para deposição de resíduos

(Fonte: PPGR, APSS)

Resíduos	Meios disponíveis		
	Quantidade	Tipo	Capacidade
Trem Naval de Combate à Poluição e de Reboque			
RSU indiferenciado	2	Contentor de plástico	240 lts
Óleos usados	1	Oleão de plástico (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	800 lts
Embalagens contaminadas	1	Cuba de plástico (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	1000 lts
Absorventes	1	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts
Filtros de óleos	1	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts
Doca de Recreio das Fontainhas			
RSU indiferenciado	2	Contentor de plástico	240 lts
Óleos usados	2	Oleão de plástico (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	800 lts
Embalagens contaminadas	2	Cuba de plástico (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	1000 lts
Absorventes	2	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts
Filtros de óleos	2	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts
Clube Naval Setubalense			
RSU indiferenciado	7	Recipiente aberto para resíduos domésticos	50 lts
Óleos usados	1	Oleão de plástico, com cobertura e bacia de recepção	600 lts
Doca dos Pescadores			
RSU indiferenciado	5	Contentor de plástico	800 lts
Óleos usados	2	Oleão de metal (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	1000 lts
Óleos usados	1	Oleão de plástico	800 lts
Embalagens contaminadas	1	Cuba de plástico (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	1000 lts
Absorventes	2	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts
Filtros de óleos	2	Bidão (em estrutura com cobertura e bacia de retenção)	200 lts

5.11.3 Instalações de valorização/tratamento/destino final de resíduos sólidos

O concelho de Setúbal pertence à AMARSUL- Valorização e Tratamento de Resíduos, S.A., constituída em 1997, tendo-lhe sido atribuída a concessão da exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização dos Resíduos da Margem Sul do Tejo.

As suas infraestruturas estão centralizadas em 3 Ecoparques, em Palmela, Seixal e Setúbal, para além das componentes pertencentes ao Sistema de Recolha Seletiva (ecopontos e ecocentros). A AMARSUL dispõe de 7 ecocentros (Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Seixal e Sesimbra).

Os resíduos orgânicos rececionados na AMARSUL são encaminhados para duas instalações de compostagem: Central de Compostagem em Setúbal e a Central de Valorização Orgânica no Seixal.

A Central de Compostagem de Setúbal trata resíduos indiferenciados provenientes do município de Setúbal. No processo de tratamento, os materiais passam por um processo de triagem, que separa os resíduos suscetíveis de serem encaminhados para reciclagem. A matéria orgânica segue um processo de valorização até ser transformada em composto, para aplicação agrícola.

A Central de Valorização Orgânica (CVO), no Seixal, é uma instalação com um processo de tratamento através de digestão anaeróbia dos resíduos e compostagem, sendo produzido um composto que serve de fertilizante agrícola.

A AMARSUL procede ao tratamento e valorização de resíduos que têm uma grande capacidade combustível, como a madeira, borracha, têxteis e afins. Este processo- produção de Combustíveis Derivados dos Resíduos (CDR), instalado no Ecoparque do Seixal, permite aproveitar mais 12,5% do total de resíduos sólidos urbanos rececionados e que teriam como destino final a sua deposição em aterro sanitário, sem qualquer aproveitamento. Além de contribuir para o cumprimento dos compromissos de valorização de resíduos urbanos preconizados no Plano Estratégico Nacional para o setor, a valorização de CDR permite substituir os combustíveis convencionais e reduzir, assim, quer as emissões de gases de efeito de estufa, quer a dependência energética relativamente a origens fósseis.

A AMARSUL dispõe de uma instalação de triagem, onde os materiais são separados, sendo retirados os que não pertencem ao segmento do papel/cartão, sendo posteriormente tratados, valorizados e armazenados para posterior encaminhamento para reciclagem.

O Sistema da AMARSUL é ainda composto por dois aterros sanitários, um em Palmela e outro no Seixal, para onde são encaminhados os resíduos não passíveis de reciclagem/valorização.

5.12. Ambiente Sonoro

5.12.1 Enquadramento legal

A legislação portuguesa atualmente em vigor, no âmbito do ruído, corresponde ao Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído. Este normativo legal visa a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, e estabelece o seguinte:

Artigo 3.º **Definições**

a) Atividade ruidosa permanente: a actividade desenvolvida, com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços;

b) Atividade ruidosa temporária: a actividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;

c) Avaliação acústica: a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados

d) Fonte de ruído: a ação, catividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

(...)



i) Indicador de ruído: o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

j) Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log 1/24 [13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{(L_e+5)/10} + 3 \times 10^{(L_n+10)/10}]$$

l) Indicador de ruído diurno (Ld) ou (Lday): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) Indicador de ruído do entardecer (Le) ou (Levening): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) Indicador de ruído noturno (Ln) ou (Lnight): o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

o) Mapa de ruído: o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores Lden e Ln, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

p) Período de referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno: 7–20 horas;

ii) Período do entardecer: 20–23 horas;

iii) Período noturno: 23–7 horas;

q) Recetor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

(...)

s) Ruído ambiente: o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

t) Ruído particular: o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) Ruído residual: o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) Zona mista: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

x) Zona sensível: a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

(...)

O Art.º 11.º do mesmo diploma estabelece os valores limite de exposição aplicáveis em função da classificação das zonas como "sensíveis" ou "mistas".

Artigo 11.º **Valores limite de exposição**

1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:



a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

(...)

2 – Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 – Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.os 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

(...)

Tendo em conta que, no caso em apreciação, a classificação das zonas em análise como “mistas” ou “sensíveis” não está ainda definida, de acordo com o Art.º 6.º, pelas entidades competentes (Câmara Municipal de Setúbal), considera-se aplicável o disposto no nº 3 do Art.º 11.º.

O diploma citado estabelece, complementarmente, no que respeita a atividades ruidosas permanentes, o seguinte:

Artigo 13.º **Atividades ruidosas permanentes**

1 – A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos:

a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;

b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da catividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador LAeq do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante.”

(...)

5 – O disposto na alínea b) do nº 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.os 1 e 4 do anexo I.

(...)

As definições de interesse para verificação do cumprimento do Art.º 13.º, atrás transcrito, são descritas no Anexo I do RGR e são:

- **Nível de avaliação (LAR):** valor do LAeq do “ruído ambiente determinado durante a ocorrência do “ruído particular” corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do “ruído particular”, segundo a fórmula:

$$LAR = LAeq + K1 + K2, \text{ em que } K1 \text{ é a correção tonal e } K2 \text{ é a correção impulsiva.}$$

- **Correção tonal, K1 e Correção impulsiva, K2:** estes valores são K1=3 dB(A) ou K2=3 dB(A) se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas, respetivamente, são características específicas do ruído particular, ou são K1=0 dB(A) ou K2=0 dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas a correção a adicionar é de K1+K2=6 dB(A).

- a) **método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação:** verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível sonoro de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB(A) ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

- b) **método para detetar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação:** determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, medido em simultâneo com característica impulsiva e fast. Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo.
- **Fator de Correção D:** valor a adicionar aos valores limite da diferença entre o LAeq do “ruído ambiente” que inclui o “ruído particular” corrigido (LAR) e o LAeq do “ruído residual” (estabelecidos na alínea b) do nº 1 do artigo 13º);

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D, em dB(A)
$q \ll 12,5\%$	4
$12,5\% < q \ll 25\%$	3
$25\% < q \ll 50\%$	2
$50\% < q \ll 75\%$	1
$q > 75\%$	0

Nota: Exceções à tabela anterior para o período noturno não são aplicáveis os valores de $D=4$ e $D=3$, mantendo-se $D=2$ para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Excetua-se desta restrição a aplicação de $D=3$ para atividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

5.12.2 Caracterização geral da área de estudo, em termos sonoros

A área em estudo já apresenta, atualmente, uma perturbação significativa, em termos sonoros. Efetivamente, estando a área de estudo, no seu setor leste, inserida numa zona urbana e abrangendo uma área portuária, são identificadas fontes de ruído características, como sejam a circulação de veículos nas vias de tráfego rodoviário existentes, a movimentação de navios e outro tipo de embarcações náuticas e a carga/descarga de contentores. É ainda de referir a existência da linha férrea, bem como de unidades industriais de alguma dimensão e com impacte não desprezável no ambiente sonoro local.

O setor oeste da área de estudo, mais afastado da zona urbana e mais próximo de uma área natural com estatuto de proteção (Parque Natural da Arrábida), apresenta-se menos alterado, em termos sonoros, embora sejam de referir, como fontes de perturbação sonora significativas, o tráfego automóvel na EN 10-4 e uma instalação industrial (fábrica da Secil).

Toda a frente urbana que margina o estuário, onde estão presentes diversos usos, como sejam habitacional e de lazer, pode ser considerada uma ocupação sensível ao ruído.

Como recetor sensível, localizado na parte oeste da área de estudo, refere-se o Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão.

No Desenho 8 apresenta-se a área de estudo e identificam-se as principais ocupações sensíveis ao ruído, com fotos elucidativas.

5.12.3 Caracterização do ambiente acústico na área de estudo

5.12.3.1 Caracterização com base no mapa de Ruído do Concelho

A caracterização do ambiente sonoro da área em estudo é efetuada com base no Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal (CERTIPROJECTO - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda./Janeiro 2013), disponibilizado pela Câmara Municipal de Setúbal.

De acordo com o referido Estudo, “Entre o conjunto de rodovias com volumes de tráfego mais significativo, e consequentemente, mais ruidosas, destacam-se, a Auto-Estrada A12, a Auto-Estrada A2, a Estrada de Algeruz, a EN 10, EN 524 – Variante da Mitrena, a Estrada das Manteigadas, o Eixo Av. Pedro Alvares Cabral/Av. Infante D. Henrique/Av. D. Manuel I, o Eixo Av. 5 de Outubro/Av. Jaime Cortesão/Av. Bento de Jesus Caraça/Av. José Sérgio, a

Estrada da Rasca, a Estrada do Outão, a Via Rápida Brancaanes/Variante da Várzea, a Av. Dr. Rodrigues Manito, a Estrada da Baixa de Palmela, a Rua de S. Gonçalo, a Estrada da Mitrena e EN 379.”

De entre as vias referidas, as seguintes localizam-se na proximidade da área de intervenção: Estrada do Outão, Estrada da Rasca (EN10-4, a oeste), Av. D. Manuel I (zona poente) e Estrada da Mitrena (EN10-4, a este).

Ainda de acordo com aquele estudo, existem instalações industriais na proximidade da área de intervenção, com características de emissão sonora para o exterior suscetível de causar perturbação no ambiente sonoro, sendo elas as seguintes: Mauri-ETERMAR, CPPE-EDP (produção de energia), SAPEC (produção de produtos químicos e adubos), CNE, Portucel (produção de papel), Setenave (estaleiros navais), no setor leste da área de intervenção, e a Secil, no setor oeste da mesma.

No âmbito da elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal, procedeu-se à caracterização das fontes ruidosas com influência na área em estudo, através da medição dos níveis sonoros em locais selecionados, e à recolha simultânea de outros parâmetros com influência nesses níveis (volumes de tráfego com diferenciação de veículos ligeiros e pesados, velocidades médias de circulação, parâmetros meteorológicos, etc.).

As medições dos níveis sonoros foram efetuadas durante o mês de Janeiro e Fevereiro de 2012, utilizando equipamento adequado e seguindo os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável (NP ISO 1996 – “Descrição e medição do ruído ambiente”) e as “Directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente- Versão 3”, da Agência Portuguesa do Ambiente (Dezembro de 2011). A duração acumulada das amostragens realizadas foi superior a 30 min em todos os períodos de referência, e foram efetuadas com tempo seco e vento fraco (temperatura do ar, $T \approx 16/30^{\circ}\text{C}$; humidade relativa, $HR \approx 35-75\%$; velocidade do vento, $V_v \leq 2,0\text{m/s}$).

Três dos locais onde foram efetuadas medições - Av. Luísa Todi, Av. Jaime Rebelo e Av. D. Manuel I, localizam-se na proximidade da área de intervenção, pelo que se fará referência aos resultados obtidos, os quais são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 5.50 - Níveis sonoros em 3 locais próximos da área de intervenção

(Fonte: Memória Descritiva do Mapa de Ruído do concelho de Setúbal)

Local	Fontes ruidosas	Períodos de referência	Níveis sonoros (dB(A))	
Av. Jaime Rebelo, a norte	Tráfego rodoviário e atividade local	Diurno	Ld=71	Lden= 70
		Entardecer	Le=63	
		Noturno	Ln=59	
Av. Luísa Todi, a norte	Tráfego rodoviário e atividade local	Diurno	Ld=66	Lden=71
		Entardecer	Le=69	
		Noturno	Ln=64	
Av. D. Manuel I, a poente	Tráfego rodoviário e atividade local	Diurno	Ld=74	Lden=75
		Entardecer	Le=67	
		Noturno	Ln=67	

Os resultados apresentados permitem corroborar a perceção de que as principais vias de tráfego do concelho constituem fontes de emissão sonora significativas, como sejam a Av. D. Manuel I, a Av. Luísa Todi e a Av. Jaime Rebelo, apresentando níveis sonoros, expressos em Lden, entre cerca de 70 e 75 dB(A) até $\pm 5\text{m}$ da berma dessas vias. Saliencia-se que os níveis sonoros atrás identificados reportam-se a amostragens de duração relativamente curta, não representativas do ambiente acústico médio, devendo ser encarados como valores indicativos do grau de perturbação do ambiente sonoro, na sua envolvente próxima.

Relativamente às unidades industriais, o estudo realizado apresenta valores de níveis sonoros registados junto das principais indústrias do concelho. No quadro seguinte são apresentados os valores respeitantes às unidades industriais localizadas na área em estudo.

Quadro 5.51 - Níveis sonoros junto das principais unidades industriais

(Fonte: Memória Descritiva do Mapa de Ruído do concelho de Setúbal)

Unidade industrial	Regime de laboração	Localização	LA eq dB(A)
SETNAVE	Contínuo	Mitrena	55,9
PORTUCEL	Contínuo	Mitrena	61,2
CNE	Contínuo	Mitrena	60,2
SAPEC	Contínuo	Mitrena	59,8
CPPE-EDP	Contínuo	Praias do Sado/Mitrena	73,9
MAURI- ETERMAR	Contínuo	Cachoforra/Mitrena	73,8
SECIL	Contínuo	Outão	63,5

Confirma-se a influência que as unidades industriais referidas têm no ambiente sonoro local, em especial a CPPE-EDP e a MAURI-ETERMAR. Contudo, atualmente a CPPE-EDP já não está a laborar, sendo portanto, menos uma fonte de ruído a influenciar o ambiente sonoro local.

Seguidamente são apresentados os mapas de ruído, para o ano 2012, obtidos com recurso a programa de cálculo automático, específico para o efeito, referentes aos indicadores regulamentares, Lden e Ln, e considerando a contribuição de todas as fontes sonoras relevantes à escala de trabalho (1/25.000).

Nos Desenhos 12 e 13, são apresentados extratos, focalizados na proximidade da área de intervenção, dos Mapas de Ruído relativos, respetivamente, aos indicadores Lden e Ln, para a situação atual. Os locais de medição referidos no quadro anterior encontram-se assinalados nesses desenhos.

A análise dos mapas de ruído permite verificar que o ambiente acústico se apresenta perturbado na proximidade dos principais eixos viários e da linha férrea, com valores dos parâmetros Lden e Ln que excedem, em alguns locais, os limites regulamentares quer para “zonas sensíveis” (Lden ≤ 55 dB(A); Ln ≤ 45 dB(A)), quer para “zonas mistas” (Lden ≤ 65 dB(A); Ln ≤ 55 dB(A)), consoante os casos.

Nas zonas mais afastadas das vias acima identificadas, o ambiente acústico apresenta-se menos perturbado, com valores do parâmetro Lden ≤ 65 dB(A) e Ln ≤ 55 dB(A). Também na zona do Parque Natural da Arrábida, o ambiente acústico apresenta-se pouco perturbado.

A informação contida nos mapas de ruído obtidos permite caracterizar mais detalhadamente o ambiente sonoro na envolvente próxima das fontes ruidosas consideradas. Para as fontes inseridas na proximidade da área de intervenção, é possível retirar as seguintes ilações:

Av. Luísa Todi

Esta via constitui o principal eixo rodoviário da “Baixa” da Cidade de Setúbal. A ocupação sensível ao ruído existente na vizinhança próxima desta via encontra-se situada a cerca de 3 a 5m da berma da mesma, onde os níveis sonoros apresentam valores de Lden ≈ 73/75 dB(A) e Ln ≈ 66/69 dB(A).

Estrada do Outão

Esta via constitui a principal ligação ao “Camping” do Outão e ao Hospital Ortopédico. Na área de influência desta via não se identifica a existência de recetores sensíveis ao ruído, com exceção do “Camping” do Outão e do Hospital Ortopédico, onde os níveis de ruído apresentam valores da ordem de Lden ≈ 72/73 dB(A) e Ln ≈ 67/68 dB(A), a cerca de 2m da via.

Estrada da Rasca (EN10-4, a oeste):

Esta via constitui a principal ligação entre o centro da Cidade e as praias, na parte oeste do concelho. A ocupação sensível existente na vizinhança desta via encontra-se distribuída de forma dispersa, na generalidade das situações, localizada a distâncias superiores a 20m, onde os níveis de ruído apresentam valores da ordem de $L_{den} \approx 59/60$ dB(A) e $L_n \approx 49/50$ dB(A). No entanto identifica-se a existência de alguns edifícios habitados situados a distâncias inferiores à referida, da ordem de 6 a 7m, onde os níveis sonoros são superiores, da ordem de $L_{den} \approx 66/67$ dB(A) e $L_n \approx 55/57$ dB(A).

No que respeita à via-férrea, os mapas de ruído indicam uma menor influência no ambiente sonoro concelhio comparativamente com as vias de tráfego rodoviário. Contudo, não é de desprezar a sua contribuição para a alteração do ambiente sonoro.

As unidades industriais consideradas na simulação apresentam uma influência significativa no ambiente sonoro, no entanto e uma vez que se localizam na sua maioria fora dos aglomerados urbanos, não provocam situações de sobre-exposição preocupantes.

5.12.3.2 *Caracterização com base em medições de ruído na área em estudo*

Objetivos

O objetivo do trabalho realizado consiste na caracterização da situação de referência em zonas onde o Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal poderá provocar impactes no ambiente sonoro. Para esse efeito, efetuaram-se medições em três locais diferentes, tendo sido escolhidos de forma a refletir o ruído produzido atualmente pelas instalações portuárias e pelos futuros trabalhos de dragagem para aprofundamento do canal de navegação de acesso ao porto de Setúbal. Para cada ponto foi efetuada a caracterização durante os três períodos relevantes, diurno, entardecer e noturno.

Metodologia

A caracterização do ambiente sonoro na área em estudo foi efetuada com base em duas campanhas de medição dos níveis de ruído ambiente, realizadas na envolvente da área do projeto nos dias 27, 28 e 29 de janeiro de 2016. Foram efetuadas medições do ambiente sonoro em três locais distintos, sendo o primeiro situado 100m a Norte do Terminal Sadopor, na Avenida Natália Correia, junto a uma zona habitacional, o segundo situado 200m a Norte do Terminal Tersado, junto a uma zona habitacional, na Avenida Belo Horizonte e o terceiro no limite da Praia de Albarquel.

A caracterização das condições acústicas dos locais selecionados foi efetuada seguindo os princípios e especificações da normalização aplicável nesta matéria (*Norma Portuguesa NPISO001996 de 2011 partes 1 e 2, "Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente"*).

O levantamento acústico consistiu na medição *in situ* dos valores do nível sonoro equivalente (L_{Aeq}) nos três períodos de referência (período diurno, entardecer e noturno) assumidos pelos indicadores de ruído definidos no Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro (L_d , L_e e L_n), em dB(A), a que poderão ser aplicadas disposições ou limitações legais.

Refira-se que foram realizadas três medições por período, em cada ponto, em conformidade com os critérios de acreditação relativos à representatividade das amostragens de acordo com o novo Regulamento Geral do Ruído. Posteriormente foi calculado o valor final dos indicadores L_d , L_e e L_n em cada ponto de medição.

As medições de ruído foram realizadas no período diurno, no período de entardecer e no período noturno.

A partir dos níveis sonoros registados, e tendo por base os critérios da legislação aplicável, foi avaliado o grau de perturbação sonora da área em estudo, através de cálculo do L_{den} , tendo sido realizada a comparação destes valores e dos valores de L_n , com os valores constantes da legislação vigente aplicável.

Localização dos pontos de medição

A localização dos pontos de medição encontra-se assinalada nas figuras seguintes, elaboradas a partir de imagens aéreas do Google Earth.



Figura 5.48 – Localização do ponto 1 - Bairro Vila Maria, na estrada da Graça

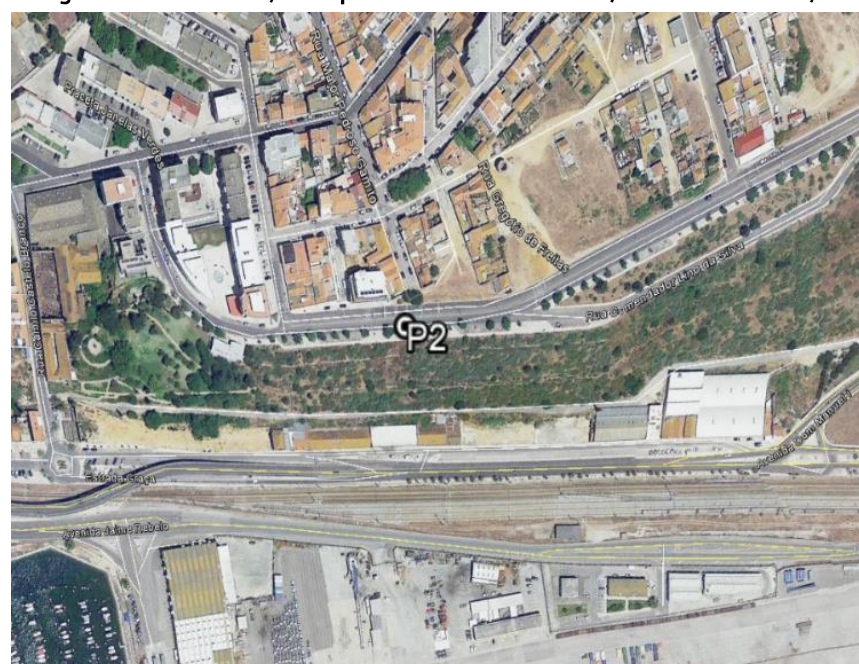


Figura 5.49 – Localização do ponto 2 - Bairro Santos Nicolau, na Av. Belo Horizonte

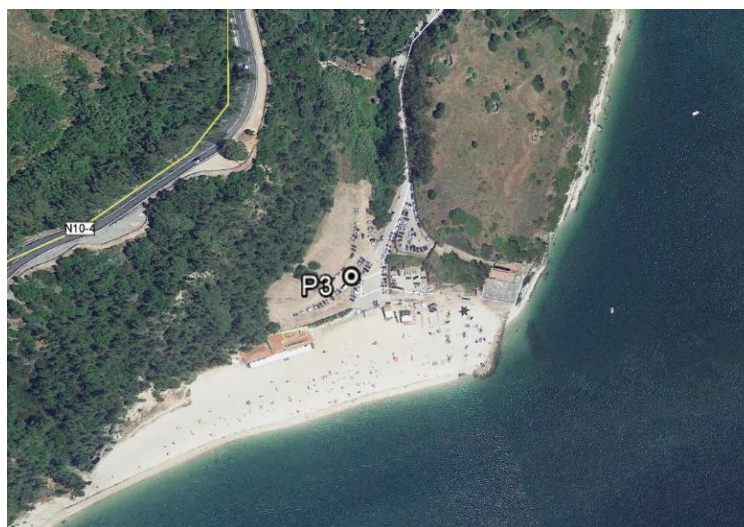


Figura 5.50 – Localização do ponto 3 - Praia de Albarquel

Os pontos de medição encontram-se representados no Desenho 8. A caracterização detalhada destes pontos encontra-se descrita nos relatórios de medição apresentados no Anexo 7.

No quadro seguinte apresentam-se os valores dos indicadores de ruído L_d , L_e , L_n e L_{den} calculados para os locais de interesse.

Quadro 5.52 - Níveis Sonoros Médios LAeq registados in situ

Ponto	L_d	L_e	L_n	L_{den}
1	65,2	64,5	59,2	67,5
2	62,4	59,2	54,8	63,6
3	45,1	44,6	45,3	51,5

Não foram detetadas quaisquer componentes tonais durante as medições. No ponto 3 (Praia de Albarquel) foram detetadas componentes impulsivas mas eram relativas ao ruído dos automóveis a circular em cima de gravilha, de forma esporádica.

Seguidamente apresenta-se a descrição das características do ruído ambiente nos pontos de medição, escalonando as fontes de ruído por ordem de importância:

- Ponto 1
 - Tráfego ferroviário de passageiros;
 - Tráfego ferroviário de mercadorias na linha principal;
 - Tráfego ferroviário de mercadorias na linha de acesso à Tersado e Sadopor;
 - Tráfego rodoviário na Estrada da Graça;
 - Tráfego rodoviário na Avenida Jaime Rebelo;
 - Sirenes de marcha das máquinas de movimentação de cargas no terminal;
 - Ruído de impacte de contentores;
 - Gruas e pórticos;
 - Veículos pesados a circular dentro do Terminal.

- Ponto 2
 - Ruído de tráfego rodoviário próximo e distante;
 - Tráfego ferroviário;
 - Sirenes de marcha das máquinas de movimentação de cargas no terminal;
 - Ruído proveniente das operações de carga e descarga.
- Ponto 3
 - Ruído de veículos ligeiros a entrar e sair da zona da praia;
 - Ruído do mar;
 - Ruído de tráfego distante;
 - Ruído de embarcações a passar ao largo.

Tal como seria expectável, verifica-se que os níveis de ruído ambiente, em qualquer dos locais de medição, nos períodos diurno e entardecer, são superiores ao período noturno, o que tem origem na maior atividade humana, nomeadamente tráfego rodoviário/ferroviário. No ponto 3, no entanto, os níveis de ruído mantiveram-se sem grandes alterações durante as medições devido ao facto de serem originados, sobretudo, por entrada e saída de viaturas, que se manteve sem grandes alterações.

O ponto 1 verifica níveis de ruído superiores ao ponto 2, contribuindo para isso a maior proximidade de vias de tráfego rodoviário e ferroviário. Neste ponto, os níveis de ruído verificados são originados, sobretudo, pelos tráfegos ferroviário e rodoviário. O ruído do Terminal Sadopor é significativamente inferior aos anteriormente referidos, sendo que é expectável uma diferença na ordem de 10 dBA. Foi efetuada uma medição indicativa com exclusão de tráfego rodoviário e ferroviário próximo, seguida de uma medição com inclusão de todas as fontes e a diferença foi de: 64,2 dBA -52,7 dBA =11,5 dBA.

No ponto 2, não foi possível perceber que a principal fonte de ruído era o tráfego rodoviário próximo (Av Belo Horizonte) e distante (Estrada da Graça e Avenida Jaime Rebelo). Embora o ruído do Terminal Tersado fosse identificável, o tráfego rodoviário era claramente preponderante.

O ponto 3 possui valores típicos de zonas muito sossegadas, sem níveis de poluição sonora significativos.

Tendo em conta os valores limite definidos no n.º 3 do Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro e os valores medidos conclui-se que:

- Ponto 1 – Este ponto encontra-se acima dos valores definidos para zonas mistas, $L_n > 55$ dBA e $L_{den} > 65$ dBA
- Ponto 2 – Este ponto encontra-se abaixo dos valores definidos para zonas mistas, e acima dos valores definidos para zonas sensíveis, $L_n > 45$ dBA e $L_{den} > 55$ dBA
- Ponto 3 – Este ponto encontra-se abaixo dos valores definidos para zonas mistas, e acima dos valores definidos para zonas sensíveis, $L_n > 45$ dBA. Note-se que neste caso pode haver uma variação considerável ao longo do tempo, sendo de esperar que durante o período noturno os valores possam vir a ser inferiores a 45 dBA e como tal enquadráveis dentro dos limites para zonas sensíveis.

Em conclusão, atualmente o ambiente sonoro nos pontos 1 e 2, na zona do Porto (terminais Sadopor e Tersado) encontra-se perturbado, sendo que as principais fontes de ruído não estão relacionadas com as operações portuárias, mas antes com o tráfego ferroviário e rodoviário que circula na sua envolvente. O ponto 3 reflete o ambiente típico de uma zona de lazer sossegada.

5.13. Valores Ecológicos e Conservação da Natureza

5.13.1 Enquadramento

A área do projeto localiza-se no troço terminal do Estuário do Sado, nomeadamente no canal de comunicação do estuário com o mar, designado por Canal da Barra, e no canal junto à margem Norte do rio Sado, delimitado a sul por uma zona de baixios emersos durante a baixa-mar, designado por Canal Norte.

A área restrita de inserção do projeto não está integrada no Sistema Nacional de Áreas Protegidas, não integra a proposta de delimitação da Rede Natura 2000, nem está sujeita a qualquer figura de ordenamento do território específica para os aspetos da conservação da natureza.

O Estuário do Sado e a sua área envolvente estão incluídos em várias figuras de ordenamento do território e estatutos de proteção, no que diz respeito à conservação da natureza, definidos como áreas sensíveis do ponto de vista ecológico:

- Reserva Natural do Estuário do Sado, criada pelo Decreto-Lei nº 430/80, de 1 de outubro;
- Zona de Proteção Especial para as Aves Estuário do Sado (PTZPE0011), ao abrigo da Diretiva 79/409/CEE (revogada pela Diretiva 2009/147/CE - Diretiva Aves);
- Sítio de Importância Comunitária Estuário do Sado (PTCON0011), ao abrigo da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats);
- Sítio Ramsar (3PT007) ao abrigo da Convenção de Ramsar, como Área Importante para as Aves Europeias (designação da Comissão Europeia);
- Biótopo CORINE (C14100013), ao abrigo do programa CORINE 85/338/CEE;
- Estuário do Sado classificado como *Important Bird Area* (IBA), com o número de código PT023;
- Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, incluído no Parque Natural da Arrábida criado pelo Decreto Regulamentar nº 23/98, de 14 de outubro.

No Desenho 14 estão representadas as áreas sensíveis, do ponto de vista da conservação da natureza, existentes na envolvente da área de intervenção. Verifica-se que as áreas de intervenção do projeto (canal de navegação e locais de deposição dos materiais dragados) não são abrangidas por qualquer dessas figuras de ordenamento e proteção da natureza.



Figura 5.51 - Áreas classificadas na região enquadrante da área do projeto

5.13.2 Metodologia

A inventariação e caracterização de biótopos e de espécies de fauna existentes na área em estudo foi realizada através de pesquisa e compilação de estudos existentes, que incluem referências à sua presença e/ou abundância na zona de intervenção ou em zonas adjacentes. Paralelamente, foram consultados especialistas com conhecimento sobre o Estuário do Sado e costa da Arrábida.

5.13.3 Biótopos aquáticos

5.13.3.1 Pradarias Marinhas

As pradarias marinhas são biótopos de extrema importância quer pelo seu valor intrínseco quer pelo papel que desempenham no estabelecimento de comunidades macrobentónicas, como zonas de *nursery* e locais de alimentação de inúmeras espécies.

As pradarias de ervas marinhas encontram-se listadas na Diretiva Habitats (1110 - Bancos de areia permanentemente cobertos por águas do mar pouco profundas: Bancos de *Cymodocea nodosa*, Bancos de *Zostera marina*, Bancos de *Zostera noltii*; 140pt2 – Bancos de sedimentos intermareais com *Zostera noltii*) e referenciadas como habitats ameaçados ou em declínio (OSPAR, 2008). A espécie *Cymodocea nodosa* encontra-se também listada no Anexo I da Convenção de Berna e as pradarias marinhas são também elementos de avaliação do estado de qualidade ecológica das massas de água costeiras e de transição, no âmbito da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE).

Para a região do Sado conhecem-se povoamentos de *Zostera noltii* (28,38 ha), na zona intertidal, e *Zostera marina* (1,16 ha) e *Cymodocea nodosa* (3,14 ha), na zona subtidal (ICN, 2007; Cunha et al., 2009). Para a zona da Arrábida, os povoamentos conhecidos de *Zostera marina* resultam do projeto de transplantação que decorreu em 2011 (BIOMARES, 2014). Atualmente encontram-se identificadas quatro áreas com pradarias marinhas de maior extensão na região Arrábida Sado (Desenho 15).

Na baía do Portinho da Arrábida e na Praia dos Coelho observa-se, atualmente, um povoamento de *Zostera marina* com cerca de 50m² e uma densidade de 450 plantas/m² (BIOMARES, 2014). Na margem estuarina da Península de Troia, a montante das instalações militares, regista-se a ocorrência de uma faixa contínua de ervas marinhas (cerca de 5,5 km de extensão), constituída sobretudo por *Zostera noltii* e com ocorrências pontuais de *Zostera marina* e *Cymodocea* sp (Andrade & Ferreira, 2011; IMAR, 2013; Melo *et al.*, 2014). No extremo ocidental da Península de Troia (Ponta do Adoche) regista-se a ocorrência de um povoamento de zosteráceas com cerca de 300 m de extensão, dominado por *Zostera marina* (Melo *et al.*, 2014) e com a presença de *Zostera noltii* (Cunha *et al.*, 2013).

Para a zona montante do Estuário do Sado (Esteiro da Marateca) encontra-se mapeado um povoamento de *Zostera noltii* com cerca de 42 ha (Melo *et al.*, 2014). De referir, ainda, pequenos povoamentos de zosteráceas a norte do Canal da Carrasqueira e nos rasos de maré das plataformas intertidais, na margem norte, a montante dos estaleiros da Lisnave (Melo *et al.* 2014).

Em 2009 e 2010, a ocorrência de zosteráceas registava-se também na margem oceânica da Península de Troia (Costa da Galé) (Cunha *et al.*, 2013).

5.13.3.2 Bancos arenosos de *Veretillum* e *Atrina*

Os fundos arenosos da região Arrábida-Sado albergam importantes recursos ao nível da macrofauna bentónica. De salientar os bancos de cenouras-do-mar *Veretillum cynomorium*, conspícuos no Estuário do Sado (Desenho 15); e os bancos de *Atrina fragilis*, uma espécie de bivalve rara de grandes dimensões que ocorre na zona do Parque Marinho (BIOMARES, 2014).

5.13.3.3 Sapal e Vasa

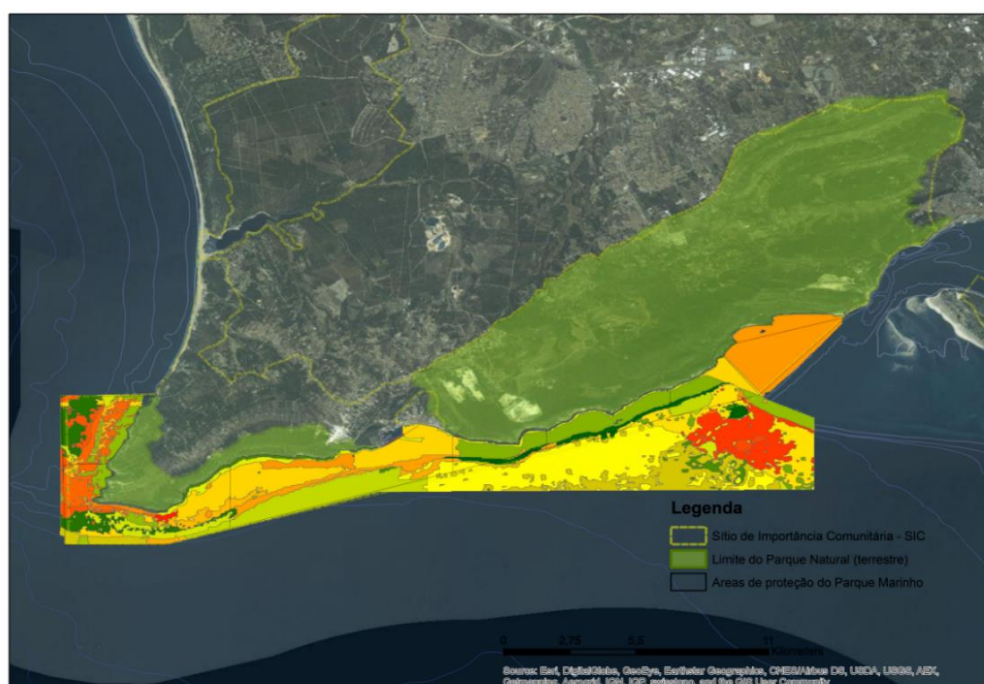
No Estuário do Sado, as zonas de sapal incluem duas tipologias de habitat listadas como prioritárias na Diretiva Habitats: 1150 - Lagunas costeiras, 1510 - Estepes salgadas mediterrânicas (*Limnietalia*) (Gutierrez, 2014). Os sapais são também biótopos de reconhecida importância para avifauna invernante, como o pisco-de-peito-azul (*Luscinia svecica*), e estival, como a alvéola-amarela (*Motacilla flava*) (ICN, 2007).

Também o biótopo vasa, característico de zonas húmidas temperadas, constitui um habitat de extrema importância para a avifauna. De referir a sua importância como zona de alimentação de inúmeras aves limícolas, tais como o flamingo (*Phoenicopterus roseus*), o colhereiro (*Platalea leucorodia*), o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*) (ICN, 2007). As zonas intertidais lodosas são uma tipologia considerada pela OSPAR (2008) como habitat ameaçado ou em declínio.

5.13.3.4 Recifes rochosos e bancos de corais

Os fundos rochosos da costa da Arrábida constituem uma exceção numa orla costeira dominada por ambientes arenosos. Os recifes rochosos que resultam da fragmentação da própria arriba encontram-se listados na Diretiva Habitats (1170) e tratam-se de biótopos de elevada riqueza faunística. De destacar também a ocorrência de grutas, total ou parcialmente submersas, também listadas na Diretiva Habitats (8330). A partir de 60m de profundidade, ocorrem povoamentos dominados por espécies de esponjas e corais que incluem espécies raras e com distribuição fragmentada, tais como os corais-negros. Estes povoamentos formam um habitat tridimensional complexo que permite a ocorrência de inúmeras espécies ictíicas com interesse comercial (e.g.: lagostas, corvinas e safios) (BIOMARES, 2014).

A região da Arrábida é caracterizada pela elevada diversidade de habitats e pela distribuição heterogénea dos mesmos. A lista completa de habitats marinhos descritos para a região da Arrábida consta do Desenho 16, reproduzido, para efeitos de perspetiva geral, na figura seguinte.



Legenda

Habitats marinhos

EUNIS_HAB

- | | |
|--|---|
| A1.2_PT9_PT10-Proposed new EUNIS unit : [Chondracanthus acicularis] on moderately exposed lower eu littoral rock | A5.14 - Circalitoral de sedimentos grosseiros |
| A3.1 - Infralitoral rochoso de elevada energia | A5.15 - Circalitoral profundo de sedimentos grosseiros |
| A3.14_PT11 - Infralitoral rochoso em [Lithophyllum incrustans] | A5.23 - Infralitoral de areia fina |
| A3.15_PT12 - Infralitoral rock on [Coralina elongata] | A5.23_PT18 - Comunidades faunísticas em areia limpa de elevada mobilidade |
| A3.15_PT13-Proposed new EUNIS unit : [Gelidium corneum] and [Asparagopsis armata] on infralitoral rock | A5.23_PT19 - Infralitoral de areia com crustáceos, peracarídeos e bivalves |
| A3.1_PT14_PT15-Proposed new EUNIS unit : [Mytilus galloprovincialis] on infralitoral rock | A5.25 - Circalitoral de areia fina |
| A3.2 - Infralitoral rochoso de energia moderada | A5.25_PT20 - Circalitoral de areia com poliquetas [Aporuphis bilineata] e bivalves [Tellina donacina] |
| A3.2 - Atlantic and Mediterranean moderate energy infralitoral rock | A5.26 - Circalitoral de areia lódosa |
| A3.3 - Infralitoral rochoso de baixa energia | A5.26_PT21 - Circalitoral de areia lódosa com crustáceos peracarídeos e decápodes, poliquetas, ofurídeos e bivalves |
| A3.31_PT16 - Infralitoral rochoso em [Saccorhiza polyschides] | A5.27 - Circalitoral profundo de areia |
| A4.1 - Circalitoral rochoso de elevada energia | A5.27_PT22 - [Nephtys hombergii] e [Laevicardium crassum] em circalitoral profundo de areia lódosa |
| A4.2 - Circalitoral rochoso de energia moderada | A5.27_PT23 - Circalitoral profundo de areia lódosa com [Chloëia viridis], [Panthais oersted] e [Owenia fusiformis] |
| A4.3 - Circalitoral rochoso de baixa energia | A5.35 - Circalitoral de lodo arenoso |
| A5.13 - Infralitoral de sedimentos grosseiros | A5.36 - Circalitoral de lodo fino |
| A5.13_PT17 - Bancos de [Ervilia castanea] em infralitoral de areia grossa | A5.37 - Circalitoral de lodo |
| A5.13_PT17-Proposed replacement of EUNIS unit A5.246 : [Ervilia castanea] beds in infralitoral coarse sand | A5.37_PT24 - Circalitoral profundo de lodo arenoso com [Maldane glebifex] |
| | A5.44 - Circalitoral de sedimentos mistos |
| | A5.45 - Circalitoral profundo de sedimentos mistos |

Figura 5.52 - Diversidade de habitats marinhos na região da Arrábida. Classificação com base na abordagem EUNIS - European Nature Information System (dados BIOMARES, 2014).

5.13.4 Invertebrados marinhos

A região Arrábida-Sado apresenta uma diversificada e abundante comunidade de invertebrados marinhos.

No Estuário do Sado ocorrem 35 espécies de crustáceos (Antunes *et al.* 1991; Costa *et al.* 1997; Neves *et al.*, 2007), das quais se destacam, pelo seu valor comercial, o camarão-branco (*Palaemon serratus*), o camarão-preto (*Crangon crangon*) e o caranguejo-verde (*Carcinus maenas*). De acordo com dados de 2002, *C. crangon* e *C. maenas* são as espécies mais importantes em abundância (63% e 17%, respetivamente) e biomassa (73% e 8%, respetivamente). Relativamente ao padrão de distribuição espaço-temporal, destaca-se a dominância da espécie camarão-preto em áreas mais a montante, com menor profundidade, transparência da água e salinidade, sobretudo no inverno. A comunidade de crustáceos é mais diversificada nas áreas mais próximas da embocadura, sobretudo nos períodos de primavera e no verão (Neves *et al.*, 2007).

Quanto aos moluscos, o Estuário do Sado é de particular importância para a espécie *Sepia officinalis* – choco – por se tratar de uma área importante de reprodução e viveiro (Serrano, 1992; Neves *et al.*, 2009a; Neves *et al.*, 2009b). Esta espécie é um recurso de elevado interesse comercial na região. De acordo com dados de 2001-2002, o choco é particularmente abundante nos meses de verão e outono na secção jusante e sul do estuário, enquanto na primavera ocorrem indivíduos maduros, com maior biomassa, no interior do estuário (Neves *et al.*, 2009b).

Outras espécies de elevado valor comercial na região do Sado são o polvo (*Octopus vulgaris*), a lula-comum (*Loligo vulgaris*), o berbigão (*Cerastoderma edule*), o lingueirão (*Solen marginatus*) e a lambujinha (*Scobicularia plana*), e também, a uma escala mais reduzida, a ostra (*Crassostrea angulata*), o búzio (*Trunculariopsis* sp.) e a amêijoia (*Ruditapes decussatus* e *Venerupis* spp.) (Rosado *et al.*, 1993).

Para a costa da Arrábida encontra-se referenciada a ocorrência de inúmeras espécies de crustáceos, das quais se destacam a santola (*Maja squinado*) e a lagosta (*Palinurus elephas*), quer pelo seu elevado interesse comercial quer pelo seu estatuto de conservação (Vulnerável, listadas no apêndice II da Convenção de Berna como espécies de fauna estritamente protegidas) (Alves, 2009; Sousa, 2014). De salientar ainda a elevada abundância de pilado (*Polybius henslowii*), e a ocorrência de gambamanchada (*Melicertus kerathurus*) que constitui um novo registo para a região (Sousa, 2014). Relativamente à distribuição espacial, na área do Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, verifica-se uma maior abundância de crustáceos na zona de proteção complementar, sendo que os valores mais elevados de biomassa encontram-se referenciados para as zonas de proteção parcial (Sousa, 2014).

Na costa da Arrábida são também abundantes os cefalópodes *Octopus vulgaris* e *Sepia officinalis*, sobretudo nas zonas de proteção parcial e total do Parque Marinho Prof. Luiz Saldanha, onde se observam também os valores mais elevados de biomassa (Abecassis *et al.*, 2013; Sousa, 2014). De salientar ainda a ocorrência de nudibrânquios do género *Aplysia* (Calado *et al.*, 1999; Alves, 2009) e outros gastrópodes sem valor comercial, tais como as espécies *Cymbium olla*, *Nassarius reticulatus* e *Gibulla cineraria* (Sousa, 2014).

5.134.1 Comunidades macrobentónicas em ambientes subtidais

As comunidades macrobentónicas contribuem para a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e são também elementos fundamentais nas cadeias tróficas.

Para a região da Arrábida, encontram-se documentadas um total de 1320 taxa (Guerra & Gaudêncio, 2010; Henriques *et al.*, 2011; Henriques *et al.*, 2015). Dados recentes revelaram a presença de 236 espécies distribuídas por 10 filos: *Annelida*, *Arthropoda*, *Chordata*, *Cnidaria*, *Echinodermata*, *Echiura*, *Mollusca*, *Nematoda*, *Nemertina* e *Sipuncula*; sendo os moluscos bivalves o grupo mais abundante (79%), seguido pelos anelídeos poliquetas (8%) - o grupo mais representado, presente na totalidade das amostras (Henriques *et al.*, 2015).

Também em 2004, os grupos faunísticos de comunidades macrobentónicas mais abundantes e mais representados na plataforma adjacente ao Estuário do Sado foram os moluscos bivalves e os anelídeos poliquetas (Fig. 53, extraído de Cabeçadas *et al.*, 2004). De acordo com dados de 2004, os valores mais elevados de riqueza específica e de abundância registam-se em locais mais próximos da embocadura do estuário e valores mais baixos no limite da plataforma continental entre 100 e 200 m de profundidade (Cabeçadas *et al.*, 2004).

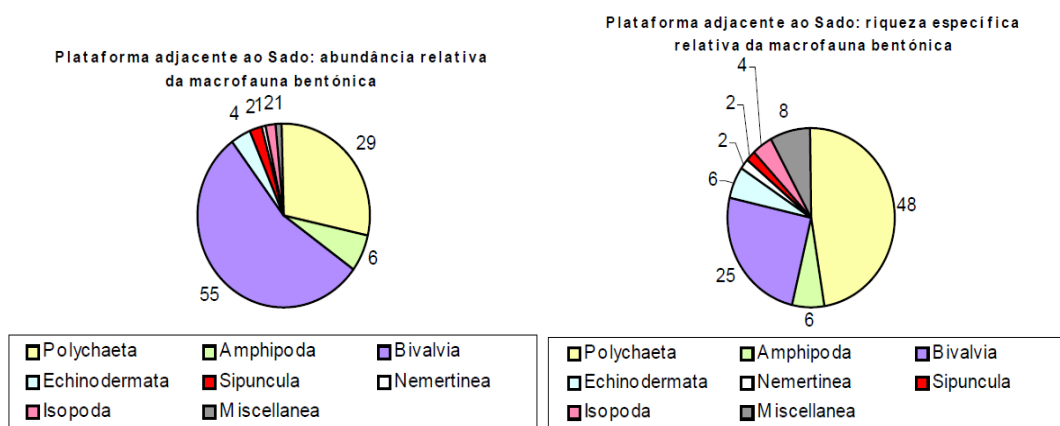


Figura 5.53 – Abundância relativa e riqueza específica da macrofauna bentónica (em percentagem) em amostras recolhidas na plataforma adjacente ao estuário do Sado
(Fonte: Cabeçadas et al., 2004).

Ao nível da estrutura das comunidades, a região da Arrábida apresenta os seguintes grupos: I - comunidade infralitoral, fundo arenoso, dominado pelo bivalve *E. castanea*, II - comunidade infralitoral, fundo arenoso, dominada por crustáceos peracarida e bivalves, III - comunidade infralitoral, fundo arenoso, caracterizada por poliquetas, nemertídeos, bivalves e ouriços-do-mar da espécie *Echinocardium cordatum*, IV - comunidade circalitoral, fundo arenoso, composta sobretudo por *Aponuphis bilineata* and *Moerella donacina*, V - comunidade circalitoral, fundo lodoso, com crustáceos peracarida e decápodes, poliquetas, ofiúrideos e bivalves, VI - comunidade circalitoral de profundidade, fundo lodoso, representado pelas espécies *Panthalis oerstedii* e *Owenia fusiformis*, VII - comunidade circalitoral de profundidade, fundo lodoso/arenoso, caracterizado pelas espécies *Nephtys hombergii* e *Laevicardium crassum*, VIII - comunidade circalitoral de profundidade, fundo lodoso/arenoso dominado pela espécie *Maldane glebifex* (Henriques et al., 2015).

No Estuário do Sado, além do seu valor intrínseco, as comunidades macrobentónicas apresentam também um elevado valor económico devido à exploração, como isco para a pesca, de algumas espécies de anelídeos poliquetas (e.g.: *Marphysa sanguinea* e *Diopatra neapolitana* (ICN, 2007)). Em 2005, foram descritos para a região 368 taxa relativos a ambientes subtidais (Gaspar et al., 2005). A ocorrência dos principais grupos faunísticos tem-se revelado relativamente estável, sendo de destacar o grande número de espécies de poliquetas que ocorrem nesta área mas também os bivalves, anfípodes e decápodes, estes últimos sobretudo no Canal Sul (Carvalho et al., 2001; Gaspar et al., 2005; 2006; Gaudêncio et al., 2009; Gaudêncio & Guerra, 2003; Guerra & Gaudêncio, 2002; ICN, 2007; Rodrigues & Quintino, 2001).

Ao comparar os estudos realizados no Estuário do Sado ao longo das últimas três décadas, verifica-se uma diminuição dos povoamentos de transição e um aumento das comunidades marinhas típicas e estuarinas (ICN, 2007). Esta alteração resultou numa perda de diversidade global das comunidades macrobentónicas subtidais no estuário (ICN, 2007) - em 2009 foram registados apenas 208 taxa (Gaudêncio et al., 2009).

No Estuário do Sado, as comunidades macrobentónicas apresentam uma elevada variabilidade, de acordo com a zona, quer ao nível da sua composição, quer ao nível da abundância. De acordo com dados de 2009, os povoamentos do Canal da Barra são dominados por taxa sensíveis, em particular o bivalve *Ervilia castanea* (> 90%). Os povoamentos do Canal Norte são dominados por *Corbula gibba* (espécie oportunista de primeira ordem), ocorrendo também espécies mais tolerantes como os poliquetas *Mediomastus fragilis* e *Notomastus latericeus* e o anfípode *Leptocheirus pectinatus*, que, em conjunto, constituem, em média, 59% dos taxa presentes. Também no Canal Sul dominam as espécies oportunistas, nomeadamente *C. gibba*, observando-se apenas dois locais dominados por taxa sensíveis, tais como *E. castanea* (Gaudêncio et al., 2009).

Em todo o estuário, os poliquetas são o grupo que apresenta maior diversidade específica (43% - 59% do total), seguido dos bivalves e anfípodes e, também, nematodes (apenas no Canal da Barra), com contribuições individuais entre 10% e 17% (Fig. 54). A zona com menor diversidade específica corresponde ao Canal da Barra, onde as comunidades macrobentónicas são compostas por espécies de apenas 8 grupos taxonómicos (Fig. 54). Relativamente à abundância, o grupo mais abundante é o dos bivalves (Gaudêncio & Guerra, 2003; Gaudêncio *et al.*, 2009), com destaque para os canais da Barra (86%) e Sul (88%). No Canal Norte, para além da elevada densidade de bivalves (57%) destaca-se ainda a abundância de poliquetas (23%) e de anfípodes (16%) (Fig.54).

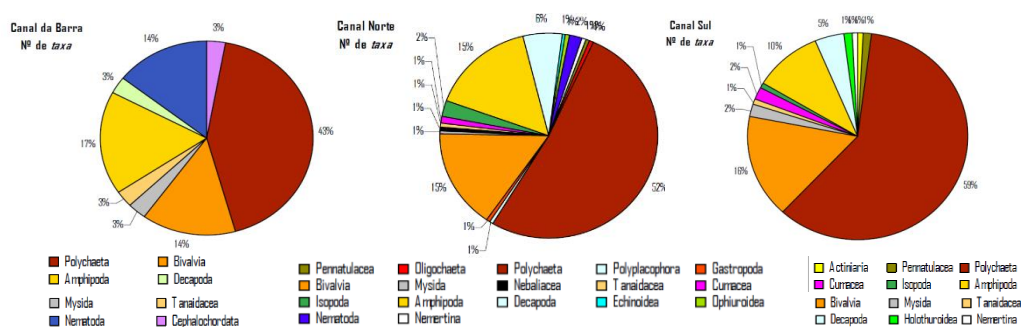


Figura 5.54 - Riqueza específica (em percentagem) em amostras recolhidas no Canal da Barra, Canal Norte e Canal Sul do Estuário do Sado
(Fonte: Gaudêncio *et al.*, 2009).

Em síntese, verifica-se um gradiente longitudinal jusante-montante, em ambos os canais do interior do estuário, com aumento de abundância e diminuição de riqueza específica. Os povoamentos da área do canal da Barra apresentam reduzida diversidade e abundância; pelo contrário, o extremo ocidental do canal Norte é caracterizado pela elevada diversidade específica. (Gaudêncio *et al.*, 2009).

Os macroinvertebrados bentónicos, enquanto grupo, apresentam um leque variado de respostas a alterações químicas e físicas do meio (pH, temperatura, oxigénio dissolvido, poluentes orgânicos, entre outros). De acordo com o índice biótico AMBI, globalmente, os povoamentos do Canal da Barra são caracterizados como povoamentos sem perturbação (Gaudêncio *et al.*, 2009). Quanto aos canais Sul e Norte, os povoamentos apresentam níveis de perturbação ligeiros a moderados, com índice AMBI a variar entre I e II (Gaspar *et al.*, 2005; Gaudêncio *et al.*, 2009). A montante, no corredor de dragagem do Canal Sul, verificam-se valores máximos de perturbação devido à ausência de fauna (Gaudêncio *et al.*, 2009).

5.13.4.2 Comunidades macrobentónicas em ambientes intertidais

Tal como verificado para os povoamentos subtidais, os macroinvertebrados bentónicos de ambientes intertidais apresentam uma grande variabilidade espacial associada à heterogeneidade da granulometria dos sedimentos e ao nível de intervenção humana.

Na faixa intertidal de substrato arenoso da secção terminal da Península de Troia, regista-se a presença de macroinvertebrados típicos destes ambientes em zonas temperadas, com a ocorrência de 219 espécies (Vale, 2007). Também nesta área verifica-se a dominância das espécies de bivalves, sobretudo das famílias Corbulidae, Nuculidae, Cardiidae, Semelidae e Mactridae (Fonseca *et al.*, 2006). Os poliquetas e os anfípodes ocorrem também em elevada abundância, sendo espécies com um papel fundamental na teia trófica estuarina (IMAR, 2002).

Ao longo das últimas décadas, os grupos faunísticos principais têm-se mantido relativamente estáveis, quer ao nível da abundância, quer ao nível da riqueza específica (Quadro 53).

Quadro 5.53 - Principais grupos taxonómicos de macrofauna bentónica intertidal da Península de Troia
 (Fontes: IMAR, 2006; ICN, 2007)

Taxa	Abundância (%)			Riqueza específica (%)		
	1986	2001	2006	1986	2001	2006
Anelídeos poliquetas	67	11	26	36	38	30
Moluscos bivalves	5	79	53	15	27	19
Crustáceos malacostraca	15	8	18	33	27	36

Nos ambientes intertidais da secção terminal da Península de Troia, a riqueza específica apresenta um padrão distinto de acordo com o perfil de praia (Ferreira & Andrade, 2003; IMAR, 2002):

- o supralitoral é caracterizado pela ocorrência de artrópodes de afinidades terrestres, nomeadamente anfípodes (Família Talitridae), isópodes (Família Tylidae, *Tylos latreillei*) e insetos,
- o mediolitoral é caracterizado pela ocorrência de isópodes da família Cirolanidae (*Eurydice* spp.) e poliquetas pertencentes às famílias Opheliidae (*Ophelia* spp.) e Spionidae (*Scolecopsis squamata* e *Scoloplos armiger*);
- o infralitoral é caracterizado pela ocorrência de artrópodes marinhos, anelídeos poliquetas e moluscos bivalves e gastrópodes, típicos destes ambientes.

Relativamente à abundância, verifica-se um padrão distinto de acordo com a localização e também com o perfil de praia. De um modo geral, o supralitoral apresenta densidades mais baixas (sobretudo em locais de elevado hidrodinamismo situados na extremidade da península), enquanto os níveis mais elevados de abundância se registam no infralitoral (sobretudo em zonas abrigadas, na margem estuarina) (Vale, 2007; IMAR, 2006). Os locais com maior abundância, ao nível do supralitoral, correspondem a zonas com menor intervenção humana - a praia do antigo Parque de Campismo de Troia, a praia imediatamente a montante do atual cais dos "ferries", e entre as instalações militares de Troia e Soltroia (IMAR, 2002). Ao nível do infralitoral, os povoamentos que apresentam maior abundância, e também riqueza específica, encontram-se entre as instalações militares e a Soltroia e na proximidade dos bancos de *Zostera* spp. da praia Troia-Mar (IMAR, 2002). Pontualmente, no período de verão, registam-se valores de elevada abundância na extremidade ocidental da Península, associados à ocorrência da espécie *Ervilia castanea* (Vale, 2007).

Quanto à estrutura das comunidades intertidais da Península de Troia, é de destacar as diferenças espaciais existentes, sendo possível definir quatro tipos de comunidades (Fig. 55, extraída de Vale, 2007): I - comunidade que ocupa a margem marinha da Península de Troia, dominada pela espécie *Angulus tenuis*; II - comunidade que ocupa a margem estuarina, dominada pelas espécies *Notomastus latericeus*, *Nassarius reticulatus* e *Cyathura carinata*; e duas comunidades que ocupam a zona de transição marinha-estuarina (III - associada a povoamentos de ervas marinhas (*Zostera* spp.) e dominada por *Euclymene* sp. e *Apeudes latreillei*; IV - dominada por *Glycera* sp. e *Scoloplos armiger*).



Figura 5.55 - Distribuição dos grupos taxonómicos de macrofauna bentónica intertidal na Península de Troia (Fonte: Vale, 2007)

Em síntese, as comunidades mais estruturadas e mais abundantes ocorrem em troços mais antigos (margem nascente da península); em contraste, as comunidades mais simples e com menor densidade ocorrem em áreas de maior instabilidade, onde o nível de hidrodinamismo é mais elevado, como a margem poente da península e zona do Cambalhão (IMAR, 2002). Os povoamentos de *Zostera* spp. conferem condições de maior estabilidade – menor hidrodinamismo, teor de matéria orgânica mais elevada – e neles estabelecem-se comunidades com maior riqueza específica e maior abundância (IMAR, 2002).

5.13.5 Ictiofauna

5.13.5.1 Estuário do Sado e zona costeira adjacente

O Estuário do Sado apresenta uma elevada diversidade específica: 111 espécies identificadas, das quais 82 encontram-se também documentadas para a costa da Arrábida.

Ao longo das últimas duas décadas, tem sido registada na área, de forma recorrente, a presença de espécies da família Sparidae (*Diplodus annularis*, *Diplodus vulgaris*, *Sparus aurata* e *Spondyliosoma cantharus*), da família Mugilidae (*Liza aurata*, *Liza ramada* e *Mugil cephalus*), de elasmobrânquios das espécies *Myliobatis aquila* e *Torpedo torpedo*, assim como os peixes bentónicos das espécies *Halobatrachus didactylus*, *Mullus surmuletus* e *Solea senegalensis* (Anexo 8 - Tabela 1).

As espécies que ocorrem no Estuário do Sado apresentam padrões de residência diferenciados (Tabela 1 do Anexo 8), sendo que o número de espécies residentes representa cerca de 20% da diversidade ictiica do estuário (22 espécies). As espécies marinhas ocasionais são o grupo fenológico mais representado e contribuem para a maior riqueza específica registada nas zonas estuarinas mais próximas da foz, sobretudo na primavera (Cabral, 1999). A presença de juvenis que utilizam o estuário como viveiro contribui também para o aumento da riqueza específica no período da primavera e verão (Cabral, 1999).

Relativamente à abundância, a zona norte do estuário entre Setúbal e a Lisnave tem sido referenciada como a área com maior número de efetivos (Lopes da Cunha, 1994; Cabral, 1999).

Duas das famílias com maior representatividade e abundância no estuário do Sado – Soleidae e Gobiidae – são peixes bentónicos, que habitam substrato arenoso. Também as espécies da família Syngnathidae apresentam elevada dependência de habitats bentónicos de substrato arenoso, nomeadamente de povoamentos de ervas marinhas. A ocorrência de *Hippocampus hippocampus* e *Hippocampus guttulatus* a

este da Península de Troia, bem como na zona norte do estuário, no interior dos limites da RNEs (Melo, 2014) é de particular relevância, uma vez que as espécies se encontram identificadas como ameaçadas e/ou em declínio na Convenção OSPAR (OSPAR, 2008).

Destaca-se também a ocorrência de *Alosa fallax*, espécie Vulnerável e listada no Anexo II da Diretiva Habitats, bem como a presença de *Alopias superciliosus* e *Anguilla anguilla*, consideradas como espécies em perigo de extinção.

Os elasmobrânquios são também um grupo particularmente sensível, sendo as espécies *Dasyatis pastinaca*, *Mustelus mustelus* e *Myliobatis aquila* consideradas como Vulneráveis e *Raja clavata* identificada como ameaçada e/ou em declínio na Convenção OSPAR.

5.13.5.2 Arrábida - Parque Marinho Professor Luiz Saldanha

Para o Parque Marinho Professor Luiz Saldanha está documentada a ocorrência de 147 espécies de peixes, o que reflete a elevada riqueza específica da região da Arrábida. As famílias mais representativas são: Sparidae (e.g.: sargos, bogas, salemas) com 15 espécies, Labridae (bodiões) com 12 espécies, Soleidae (solhas e linguados) com 12 espécies, Gobiidae (cabozes) com 10 espécies e Blenniidae (cabozes) com 9 espécies.

Em 2000, algumas espécies, tais como os bodiões *Coris julis*, *Ctenolabrus rupestris*, *Symphodus melops*, *Labrus bergylta*, *Symphodus bailloni*, os sargos *Diplodus vulgaris* e *Diplodus sargus*, os cabozes *Parablennius pilicornis* e *Tripterygion delaisi* e a garoupa *Serranus cabrilla*, apresentavam uma ocorrência consistente em todo o Parque Marinho (Almada *et al.*, 2000).

A riqueza específica apresenta valores distintos consoante as diferentes zonas do Parque, em parte devido à variação no tipo de fundos marinhos e de povoamentos bentónicos. De acordo com Almada *et al.* (2000), em recifes rochosos verifica-se um maior número de espécies (Índice de Diversidade Shannon-Wiener = 2.55) e valores de abundância elevados, com a presença de indivíduos de maiores dimensões.

A sazonalidade é outro fator que afeta a riqueza específica e a abundância ictiica. Na região da Arrábida, os picos de riqueza específica verificam-se nos meses de verão e outono. Ao nível da abundância, o período com valores mais elevados corresponde aos meses de primavera (Almada *et al.*, 2000).

Nos últimos anos, também os níveis de proteção diferenciados ao longo da faixa costeira surtiram efeito nos valores de riqueza específica e abundância na região. De acordo com dados recentes, os valores mais elevados de riqueza específica e densidade de peixes demersais verificam-se na zona de proteção total (BIOMARES, 2014).

Tal como no Estuário do Sado, nesta região ocorre um vasto número de espécies demersais, das famílias Soleidae, Gobiidae e Blenniidae. De salientar a espécie *Scophthalmus maximus* que se encontra referenciada como Vulnerável (IUCN, 2015).

Os elasmobrânquios são também um grupo sensível que utiliza substratos móveis e cujo padrão de abundância no Parque Marinho se tem revelado variável apesar das medidas de proteção implementadas (BIOMARES, 2014). É relevante referir a ocorrência das espécies *Pteromylaeus bovinus* e *Rostroraja alba* classificadas como Criticamente Ameaçadas, e as espécies *Dasyatis pastinaca*, *Myliobatis aquila*, *Galeorhinus galeus* e *Mustelus mustelus*, listadas como Vulneráveis (IUCN, 2015). A espécie *Rostroraja alba* encontra-se também identificada como ameaçada e/ou em declínio na Convenção OSPAR.

De salientar ainda a elevada abundância de estádios larvares de *Gobius xanthocephalus*, *Pomatoschistus pictus*, *Pomatoschistus sp.*, *Lepadogaster candollii*, *Lepadogaster lepadogaster*, *Parablennius pilicornis*, *Parablennius gattorugine*, *Sardina pilchardus*, *Atherina presbyter*, *Symphodus sp.* e *Tripterygion delaisi* na região da Arrábida (Borges *et al.* 2009).

Na Tabela 1, do Anexo 8 apresenta-se a lista geral de espécies ictíicas que ocorrem na região Arrábida-Sado (176 espécies pertencentes a 54 famílias). O estatuto de conservação a nível nacional (*Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, 2005) e europeu (IUCN, 2015) para cada espécie encontra-se também indicado na Tabela 1.

As espécies foram classificadas em termos fenológicos segundo dados de Cabral (1999):

Espécies residentes (R) – espécies que efetuam todo o ciclo de vida no ambiente estuarino.

Espécies migradoras anádromas (MA) – espécies cujos adultos vivem no meio marinho mas que, em determinada altura, entram no rio para desovar.

Espécies migradoras catádromas (MC) – espécies predominantemente dulçaquícolas que migram para o mar para aí efetuarem a postura.

Espécies marinhas que utilizam o estuário como viveiro (V ou MJ) – espécies que desenvolvem todo o seu ciclo de vida no ambiente marinho mas cujas larvas e juvenis migram para as zonas marinhas e/ou estuarinas, onde permanecem nos primeiros períodos de vida. Nesta categoria é possível distinguir as espécies para as quais os estuários constituem locais preferenciais de viveiro (V) e as espécies cujos juvenis utilizam estes ambientes de modo oportunístico, sendo neste caso mais abundantes nas áreas costeiras adjacentes aos estuários (MJ).

Espécies marinhas ocasionais (MO) – espécies que efetuam todo o ciclo de vida no mar, mas que podem ocorrer esporadicamente nos estuários, principalmente nas zonas mais a jusante.

Espécies dulçaquícolas ocasionais (DO) – espécies que efetuam todo o ciclo de vida no ambiente dulçaquícola, mas que podem ocorrer esporadicamente nos estuários, principalmente nas zonas mais a montante.

5.13.6 Mamíferos marinhos

Na região do Estuário do Sado e na zona costeira adjacente, a ocorrência de mamíferos marinhos tem sido referenciada por diversos autores, através do registo de observações e arrojamentos de várias espécies de cetáceos e pinípedes (p. ex., dos Santos, 1985; Sequeira, 1988; Gaspar, 1994; Martins, 1998).

Na área marinha adjacente ao Estuário do Sado, é de assinalar a presença regular de pequenos cetáceos, sendo os mais comuns:

- Golfinho-comum (*Delphinus delphis*) (Sequeira 1988; Gaspar 2003; Brito *et al.*, 2009)
- Golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*) residentes e não residentes (Gaspar, 2003; Grilo, 2010; Duarte, 2014)
- Boto (*Phocoena phocoena*) (Martins, 1998)

De referir ainda a ocorrência ocasional das espécies golfinho-riscado (*Stenella coeruleoalba*), baleia-anã (*Baleanoptera acutorostrata*), grampo (*Grampus griseus*), zífio (*Ziphius cavirostris*) e cachalote-anão (*Kogia breviceps*) (Sequeira, 1998; Vieira, 2010).

Considerando a área de intervenção do projeto, bem como o enquadramento relativo à Conservação da Natureza, será dado destaque às espécies boto e golfinho-roaz (ambas listadas no Anexo II da Diretiva Habitats, enquadrada pelo Plano Setorial da Rede Natura 2000).

Boto (*Phocoena phocoena*)

O boto (*Phocoena phocoena*) é um pequeno cetáceo autóctone, residente, cuja distribuição no Atlântico Nordeste se estende desde o Mar de Kara até ao Norte de África (Senegal) (IUCN, 2015).

A espécie *Phocoena phocoena* encontra-se protegida pelo Decreto-Lei nº140/99 (transposição da Diretiva Habitats), pelo Decreto-Lei nº 263/81 (proteção de mamíferos marinhos) e também pelo Decreto-Lei nº 316/89 (transposição da Convenção de Berna) e pelo Decreto-Lei 114/90 (transposição da Convenção de Washington – CITES), além do Decreto-Lei nº 9/2006 que regulamenta a observação de cetáceos em águas portuguesas.

Esta espécie encontra-se listada como “Vulnerável” (VU) pelo Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, e está considerada em declínio no território português (Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo, 2011).

Na região do Sado, a sua ocorrência encontra-se documentada para a costa da Arrábida e para a costa da Galé (Sequeira, 1996), bem como para o interior do Estuário do Sado até à Ribeira da Comenda (Martins & Gaspar, 1999).

Apesar de, para a última década, não existirem registos documentais da presença de botos na região (Vieira, 2010; Martinho, 2014), a sua ocorrência não deve ser ignorada. O último avistamento data de 2007, quando um indivíduo foi observado na zona da Figueirinha (pers. obs.). De referir ainda um arrojamento de um indivíduo adulto, documentado a 27 de outubro de 2014, nos baixios do Cambalhão, na foz do Estuário do Sado (Fig. 56).



**Figura 5.56 - Boto arrojado nos baixios do Cambalhão, na foz do Estuário do Sado.
Foto tirada a 27 de outubro de 2014 (ISPA-IU/Projecto Delfim).**

O reduzido número de registos de Boto na região pode dever-se à natureza crítica da espécie, que dificulta o seu avistamento, assim como à ausência de estudos dedicados.

Os botos são predadores generalistas que se alimentam preferencialmente de pequenos peixes demersais de elevado valor energético, tais como peixes-lira (*Callionymus lyra*), fanecas (*Trisopterus* sp.) e taínhas (*Liza* sp.) (Aguiar, 2013). Dada a ocorrência destas espécies-alvo na região do Sado, é possível que a área seja utilizada para atividades alimentares, assim quaisquer fatores que possam contribuir para a alteração da distribuição das espécies-alvo poderá ter efeito na ocorrência da espécie na região, pelo que deverão ser acautelados.

Atendendo ao estatuto de conservação da espécie e ocorrência provável na área de intervenção, os possíveis impactes sobre a população de boto deverão ser considerados e propostas medidas de minimização concordantes.

Golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*)

O golfinho-roaz (*Tursiops truncatus*) apresenta uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo quer em mar aberto quer em zonas costeiras (Wells & Scott, 2009). Em Portugal continental, a ocorrência de grupos de golfinhos-roazes encontra-se documentada de norte a sul do país (e.g., Araújo *et al.*, 2011, Brito *et al.*, 2009, Laborde *et al.*, 2011).

A espécie *Tursiops truncatus* encontra-se protegida pelo Decreto-Lei nº140/99 (transposição da Diretiva Habitats), pelo Decreto-Lei nº 263/81 (proteção de mamíferos marinhos) e também pelo Decreto-Lei nº 316/89 (transposição da Convenção de Berna) e pelo Decreto-Lei 114/90 (transposição da Convenção de Washington – CITES) (ICN, 2006), além do Decreto-Lei nº 9/2006 que regulamenta a observação de cetáceos em águas portuguesas.

Na região do Sado é possível observar, regularmente, ao longo de todo o ano, uma comunidade residente de golfinhos-roazes (e.g. Augusto, 2007), sendo esta um dos poucos exemplos de populações com distribuição restrita e permanente na Europa (e.g., Moray Firth na Escócia (Wilson *et al.* 1997), estuário de Shannon na Irlanda (Ingram & Rogan 2002)).

A população de golfinhos-roazes do Estuário do Sado é estudada desde o fim dos anos 70 (Teixeira 1979) e o seu efetivo populacional tem sido estimado desde os anos 80 com recurso a foto-identificação de cada um dos indivíduos avistados (dos Santos, 1998). Em 1986, a população do Sado seria constituída por 41 indivíduos (Figura 57), dos quais 34 eram já adultos à data do primeiro avistamento. Após a tendência de declínio observada na década de 90, seguiu-se um ligeiro incremento com o nascimento e sobrevivência de 9 crias na última década. Atualmente, a comunidade é constituída por 27 indivíduos, dos quais 2 são crias e 6 são juvenis, os restantes 19 animais são adultos, a maioria dos quais com idade superior a 35 anos (www.projectodelfim.pt).

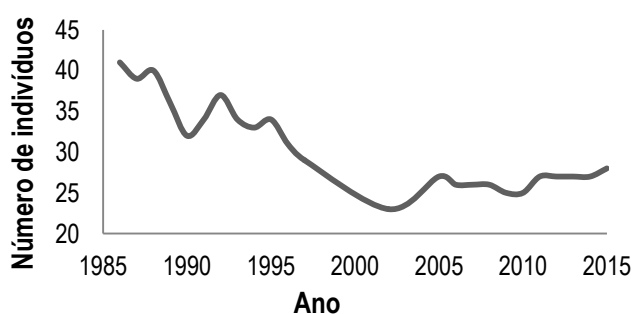


Figura 5.57 - Evolução do efetivo populacional da comunidade residente de golfinhos-roazes, baseado no número máximo de indivíduos observados entre 1986 e 2015
dados ISPA-IU/Projecto Delfim).

Apesar da população do Sado apresentar hoje uma situação estável, devido à melhoria da taxa de sobrevivência das crias, é de destacar a existência de fatores de risco que dificultam a capacidade de recuperação da população e a tornam especialmente vulnerável a quaisquer perturbações, nomeadamente o reduzido efetivo populacional, a maturidade sexual tardia, a longa gestação e a reduzida área vital (Sequeira *et al.*, 2009).

A área vital reportada para indivíduos da população do Sado é, aproximadamente, 40 km² (Cândido, 2003) e contempla a zona interior do estuário, bem como a zona costeira adjacente, próxima da Península de Troia (Figura 5.58). (Cândido, 2003).

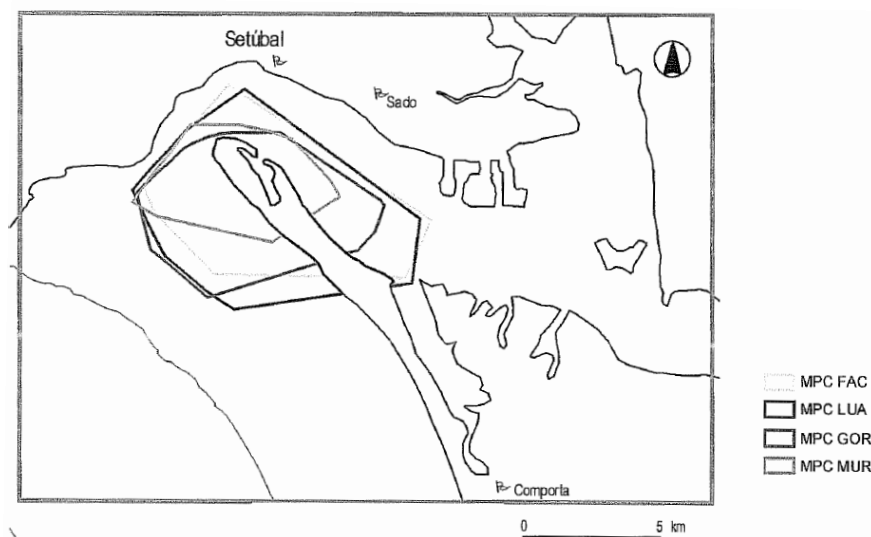


Figura 5.58 - Contorno das áreas vitais de golfinhos-roazes do Sado (FAC, LUA, GOR, MUR) estimadas pelo Método do Mínimo Polígono Convexo, com 95% das localizações registadas entre maio e novembro de 2002

A dependência da população de golfinho-roazes residentes relativamente ao Estuário do Sado é bastante elevada, sendo a utilização do *habitat* diferenciada consoante a atividade vital em curso. A zona da barra do estuário é utilizada, preferencialmente, em atividades de deslocação (dos Santos, & Lacerda, 1987; Harzen, 1998; dos Santos, 1998; Nunes, 2001; Gaspar, 2003), enquanto a zona do Canal Sul adjacente à Caldeira de Troia tem sido referenciada com uma área de alimentação preferencial, dadas as suas características biogeográficas (dos Santos, & Lacerda, 1987; Harzen, 1998; dos Santos, 1998; Nunes, 2001; Gaspar, 2003). É ainda de assinalar a reduzida ocorrência de avistamentos no Canal Norte (dos Santos, & Lacerda, 1987; Harzen, 1998; dos Santos, 1998; Nunes, 2001; Gaspar, 2003).

Com base na utilização diferenciada do *habitat*, Gaspar (2003) identificou três zonas de maior sensibilidade:

- i) a zona da foz do estuário - corredor de entrada/saída do estuário, e local de alimentação e descanso (Gaspar 2003);
- ii) o Canal Sul – importante área de alimentação (Harzen 1998; Nunes 2001);
- iii) o interior do estuário - área de alimentação, de grande importância durante a primavera (Gaspar 2003).

Se em 2002, os centros de atividade da maioria dos animais observados localizavam-se sobretudo na extremidade da Península de Troia e junto à Caldeira de Troia (Cândido, 2003), dados recentes revelam um padrão distinto: a área junto à Caldeira de Troia é utilizada com menor intensidade; a zona da foz do estuário continua a ser uma área relevante, mas destaca-se sobretudo a zona interior do estuário, junto aos limites e no interior da RNES (Desenho 17).

A variabilidade sazonal e interanual da utilização do *habitat* por esta comunidade é um ponto importante a ter em consideração. De acordo com dados de 2011, o Canal Sul bem como a zona da foz e a zona interior do estuário são áreas utilizadas pela população ao longo de todo o ano. De salientar a utilização preferencial da zona interior do estuário nos meses de primavera e da zona costeira junto à foz durante os meses de outono. De registar também a ocorrência de avistamentos junto ao Trem Naval, nos meses de verão e outono (Desenho 18).

A diferença na utilização do *habitat* (2002/2003 vs. 2011-2014) carece de investigação adicional que permita identificar e compreender os fatores associados às alterações verificadas, nomeadamente quanto à influência da presença de embarcações e aos níveis de ruído ambiental.

De acordo com Luís *et al.* (2012), os níveis de ruído ambiental mais elevados registam-se no Canal Norte, junto a Setúbal, que corresponde à área de menor utilização pelos golfinhos-roazes. Pelo contrário, os níveis mais baixos de ruído ambiental registam-se junto à Lisnave e na área costeira junto à Península de Troia, onde a ocorrência de embarcações é mais reduzida (Brito, 2012) e a ocorrência de golfinhos-roazes mais frequente. Sabe-se também que, na presença de embarcações, os golfinhos-roazes do Sado alteram as suas emissões acústicas (Luís *et al.*, 2014), diminuindo a emissão de sons associados a atividades alimentares. Assim, é de considerar a influência destes fatores na utilização de *habitat* registada recentemente.

Outros fatores que poderão condicionar a utilização do *habitat* são a distribuição de presas e a interação com outras populações da mesma espécie.

Os golfinhos-roazes são predadores generalistas, que consomem diariamente 2-6% do seu peso corporal, o equivalente a cerca de 12 kg/dia de alimento (Shane, 1990; Kastelein *et al.*, 2002). No Estuário do Sado, as presas mais comuns são: tainhas (*Mugilidae*), chocos (*Sepia officinalis*) e polvos (*Octopus vulgaris*) (dos Santos & Lacerda, 1987; dos Santos *et al.* 2007). Existem também registos de capturas de enguias (*Anguilla anguilla*) e pleuronectiformes (*pers. obs.*).

Considerando a atual composição da população de golfinhos-roazes do Sado (26 adultos e juvenis), as necessidades alimentares deste grupo serão de, aproximadamente, 300kg de alimento diário. A busca e captura de presas são aspetos vitais para a sobrevivência dos indivíduos, pelo que quaisquer fatores que possam contribuir para a alteração da distribuição das espécies-alvo poderá ter efeito na utilização do *habitat*, e também na *fitness* dos indivíduos, pelo que deverá ser acautelada.

Na região do Sado, além da população residente, ocorrem também populações costeiras. De acordo com dados recentes, a área crítica para os golfinhos-roazes costeiros corresponde à zona entre o Cabo Espichel e o Portinho da Arrábida (Fig. 59).

Apesar de, globalmente, a espécie *Tursiops truncatus* estar listada como Pouco Preocupante (IUCN, 2012) e, a nível nacional, a espécie não constar do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal, a população residente da região do Sado é considerada "Ameaçada". Face ao estatuto de conservação desta população, a avaliação de potenciais impactes na área vital desta população deverá pautar-se pelo princípio precaucionário.

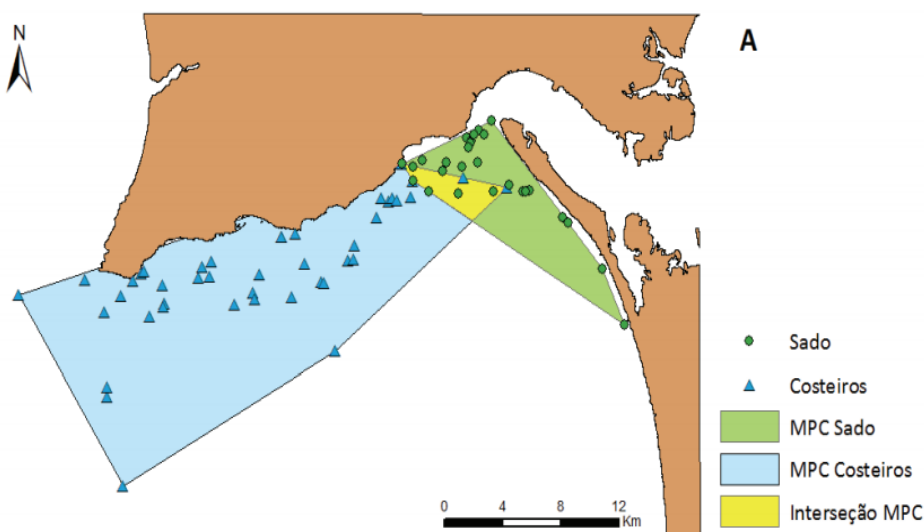


Figura 5.59 - Contorno das áreas vitais de golfinhos-roazes na região do Sado estimadas pelo Método do Mínimo Polígono Convexo, localizações registadas na zona costeira adjacente ao estuário do Sado (Duarte 2014)

5.14. Paisagem

5.14.1 Considerações gerais

O conceito de “paisagem” é um dos mais holísticos que se conhecem na nossa literatura científica. Efetivamente, este conceito tem sido objeto de uma evolução temporal e, como tal, não apresenta uma definição única. No presente estudo considera-se a paisagem como a “(...) parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da acção e da interacção de factores naturais e ou humanos” (Convenção Europeia da Paisagem transposta para a legislação nacional, pelo Decreto nº 4/2005, de 14 de fevereiro).

A paisagem constitui uma entidade dinâmica e em constante evolução, cujas características dependem das intervenções humanas. Com efeito, a implementação do projeto de “Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” pode implicar a alteração de alguns elementos constituintes da paisagem nas áreas de intervenção, tanto na fase de construção, como de exploração.

Neste sentido, a análise da componente “paisagem” implica o conhecimento de duas ordens de fatores:

- fatores intrínsecos da paisagem, de âmbito biofísico e que são independentes da ação do homem, como sejam, entre outros, o relevo, a geologia e os solos;
- fatores extrínsecos, de carácter sócio-cultural, que correspondem à ação do homem no meio biofísico, ao longo dos tempos, e que é habitual sintetizar nas tipologias de ocupação do território.

Das interações que se estabelecem entre estas duas componentes, resultam assim diversos padrões de ocupação do território, ou seja, diferentes paisagens.

Na presente caracterização desenvolve-se uma análise da paisagem atravessada pelo corredor em avaliação – canal de acesso ao Porto de Setúbal. De forma a assegurar a avaliação da paisagem envolvente, consideraram-se como áreas de estudo faixas de cerca de 3 km, centradas no eixo do canal de dragagem, no Estuário do Sado e nas áreas de deposição de dragados.

Esta análise detalhada do projeto permitirá avaliar se as intervenções propostas podem conduzir a incompatibilidades visuais ou alterações graves na paisagem. Identificadas as situações paisagísticas mais expressivas serão definidas medidas que permitam, senão eliminar, pelo menos minimizar, as mais relevantes perturbações paisagísticas impostas por este tipo de intervenção.

5.14.2 Metodologia

Como referido anteriormente, no presente estudo desenvolve-se uma descrição e análise sucinta da paisagem sobre a qual se desenvolve o projeto em avaliação, com vista a determinar a sua reação às ações do mesmo. São definidas as Unidades de Paisagem (UP) identificáveis, na área de estudo, por uma certa homogeneidade na sua resposta a perturbações externas.

É, então, estabelecida uma classificação para cada UP pelo método da Análise Visual, que assenta na avaliação quantitativa da qualidade e fragilidade visuais, de forma a avaliar a sua sensibilidade paisagística a potenciais alterações.

O fluxograma seguinte procura ilustrar a metodologia a utilizar na análise do descritor paisagem, evidenciando-se, nesta fase do estudo, a descrição do ambiente afetado pelo projeto mediante a caracterização global da paisagem e posterior identificação das unidades de paisagem.

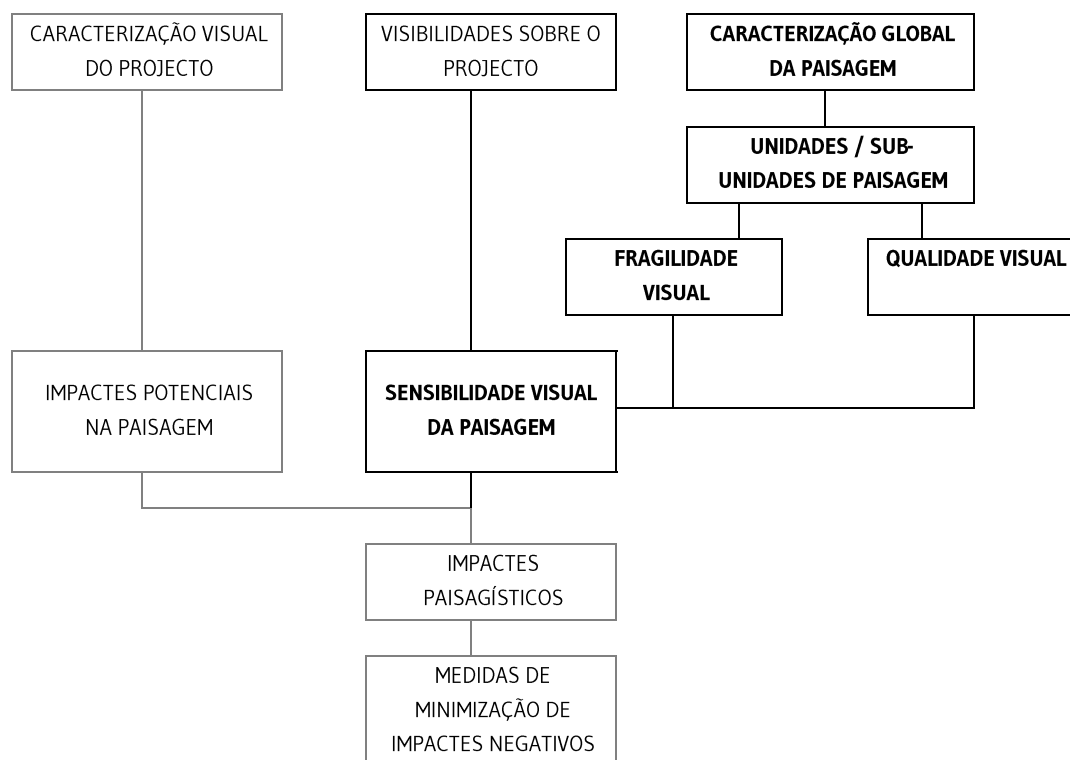


Figura 5.60 - Metodologia de análise da componente Paisagem

Como referido anteriormente, para assegurar a avaliação da paisagem, consideraram-se como áreas de estudo as faixas de cerca de 3 km, centradas no eixo do canal de dragagem, no Estuário do Sado e nas áreas de deposição de dragados.

5.14.2 Caracterização da Paisagem

O projeto incide sobre duas áreas com paisagens distintas: a) zona de dragagem (no Estuário do Sado), e b) áreas de deposição (Delta e Aterro na zona nascente do terminal Ro-Ro).

5.14.2.1 Enquadramento paisagístico

No que se refere a uma caracterização mais detalhada da área abrangida pelo projeto da Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal, a área de estudo integra-se numa área de paisagem heterogénea com cariz urbano e industrial e com cariz natural, como se pode observar nas figuras seguintes:



Figuras 5.61 - Vista para a zona urbana e industrial de Setúbal



Figura 5.62 - Vistas do Parque Natural da Arrábida

Em termos fisiográficos, a área em estudo insere-se num plano de água, rodeado a noroeste pela Serra da Arrábida, com elevações superiores a 300m. A sul é limitado pela restinga de Troia.

No Desenho 19, apresenta-se a carta de fisiografia e hipsometria da área de estudo.

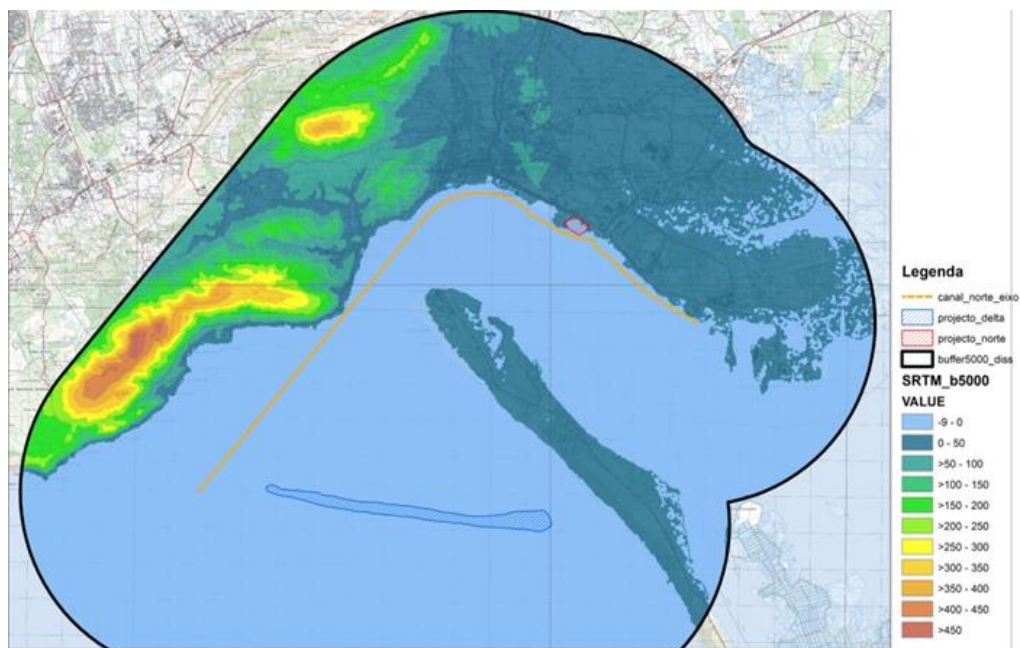


Figura 5.63 – Carta Hipsometrica da área de estudo

No que se refere ao uso atual do solo, a paisagem em causa apresenta uma ocupação que varia de urbana e/ou industrial, no troço nascente, e balnear e florestal, nos troços a noroeste e sul.

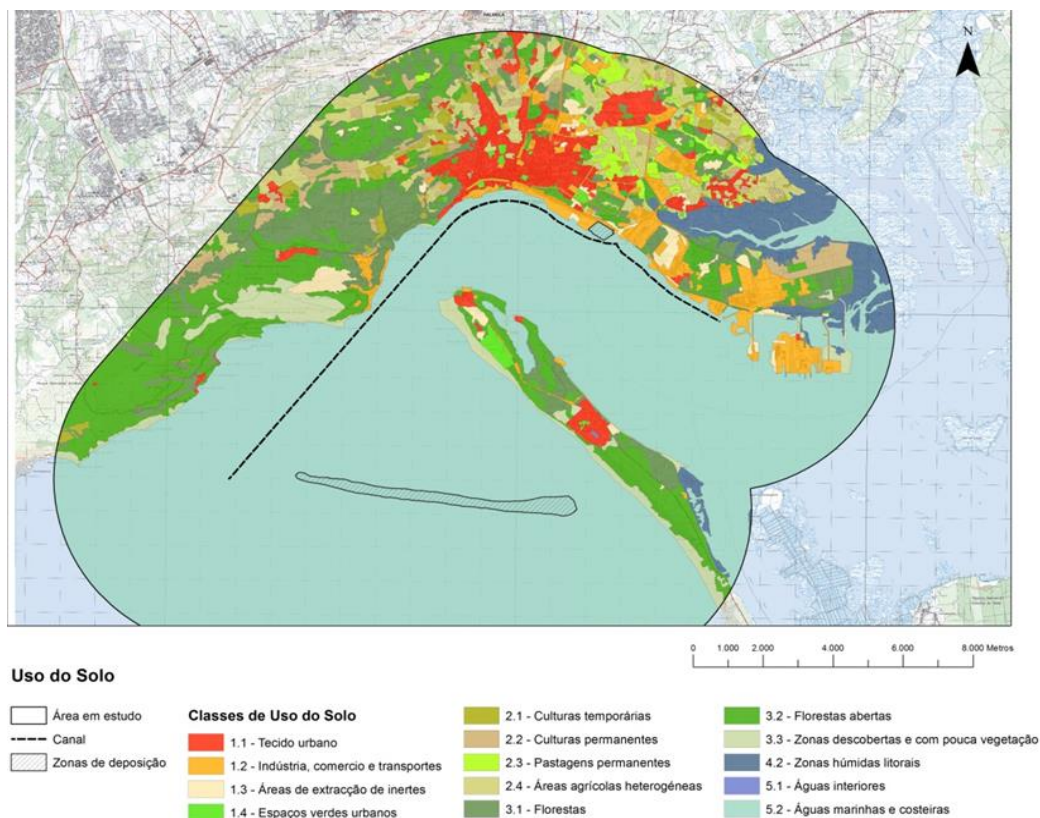


Figura 5.64 – Carta de Uso do Solo – COOS 2007

5.14.2.2 Unidades e sub-unidades de paisagem

De acordo com o estudo desenvolvido pelo Departamento de Planeamento Biofísico e Paisagístico da Universidade de Évora para o território continental, a área de intervenção fica localizada na Unidade de Paisagem Nacional designada “Estuário do Sado” (DGOTDU, 2004). Esta unidade é bastante extensa, abrangendo parte dos concelhos de Setúbal, Palmela, Alcácer do Sal e Grândola.

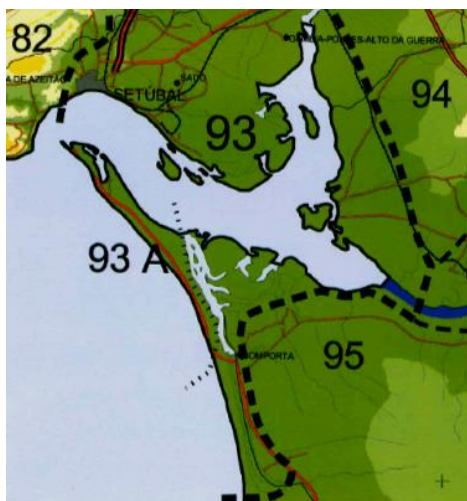


Figura 5.65 – Unidades de Paisagem- 93 - “ Estuário do Sado” (Fonte: DGOTDU, 2004)

A paisagem do “Estuário do Sado” é dominada pela horizontalidade do rio, do mar e das áreas sedimentares. Destacam-se diferentes tonalidades de azul, contrastantes com as claras areias ou com as vasas escuras que, quando a descoberto, acentuam o cheiro característico do estuário. Caracteriza-se ainda por uma variedade de tons, pela proximidade da Serra da Arrábida, tons verdes e cinzas e pelo forte carácter urbano, na zona norte do Estuário, associado à cidade de Setúbal e a toda a zona portuária e industrial que a envolve.

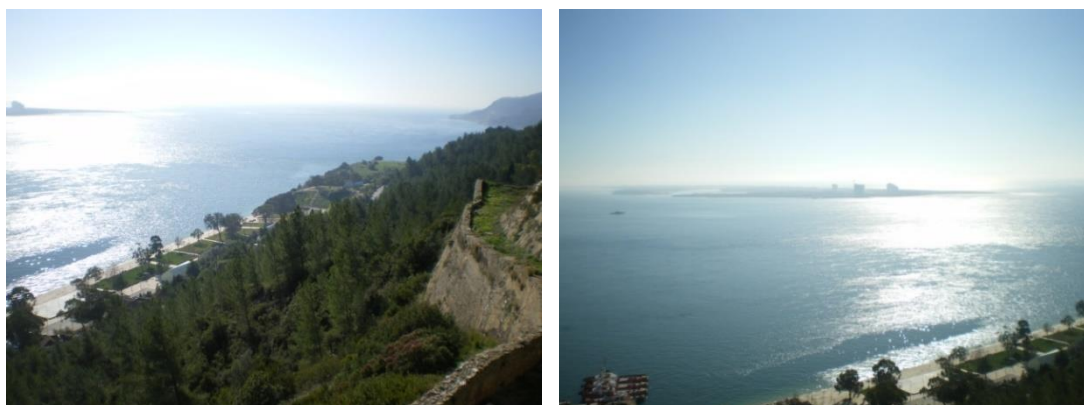


Figura 5.66 – Vistas da Serra da Arrábida para o Estuário do Sado – Zona do delta e Restinga de Troia

Tendo por base a Unidade de paisagem da área de estudo - Estuário do Sado, optou-se por desenvolver uma abordagem da estrutura da paisagem, à escala 1/25 000, que teve por base a fisiografia, ocupação do solo, entre outros e reconhecimento de campo, e que permitiu diferenciar sub-unidades que se distinguem entre si pela coesão da sua estrutura visual, sobretudo ao nível das tipologias de ocupação e do ordenamento físico e social do espaço.

Salienta-se que ao longo do *buffer* definido, essas sub-unidades relevam-se suficientemente homogéneas nas suas características permitindo, conseqüentemente, assegurar uma adequada avaliação de impactes a partir das mesmas. A definição dessas sub-unidades de paisagem sustenta-se na possibilidade de individualização relativa a uma ou outra característica do território que, no presente caso, se consubstanciou maioritariamente na ocupação atual do solo, no povoamento disperso, em que se refletem os sucessivos processos de ação antrópica sobre o mesmo.

Foram, então, identificadas as seguintes sub-unidades de paisagem:

- **SUP 1** – Florestal – Localizada a noroeste da área de estudo, caracterizada pela ocupação florestal mista, de espécies de resinosas com folhosas.
- **SUP2** – Urbano – malha urbana da cidade do Setúbal, caracterizada por uma malha heterogénea com volumetria variável. Inclui, para além da função residencial, áreas de indústria e comércio.
- **SUP 3** – Industrial – Área industrial junto ao Porto de Setúbal, que se desenvolve maioritariamente ao longo da costa, a sudeste.
- **SUP4** – Zona húmida/sapal – abrange o troço a sul entre a restinga de Troia e a costa de Setúbal, caracterizada por uma vegetação natural e dunar. Tem ainda como referência as ruínas romanas.
- **SUP 5** – Zona costeira e praias – Linha de praias ao longo da costa a Sul e a Norte.
- **SUP 6** – Plano de água do Estuário do Sado
- **SUP 7** – Extração de inertes – surge maioritariamente a poente. A Secil na base da Arrábida é a maior indústria de extração de inertes presente na área em estudo.
- **SUP8** – Agrícola vinha/pomar - Sub-unidade que ocupa a parte norte e noroeste da área em estudo, caracterizada pelo uso agrícola com hortícolas, vinha e pomar.
- **SUP9** – Agrícola matos – surge em quase toda a extensão terrestre da área em estudo, caracterizada por áreas de matos e pastagens.

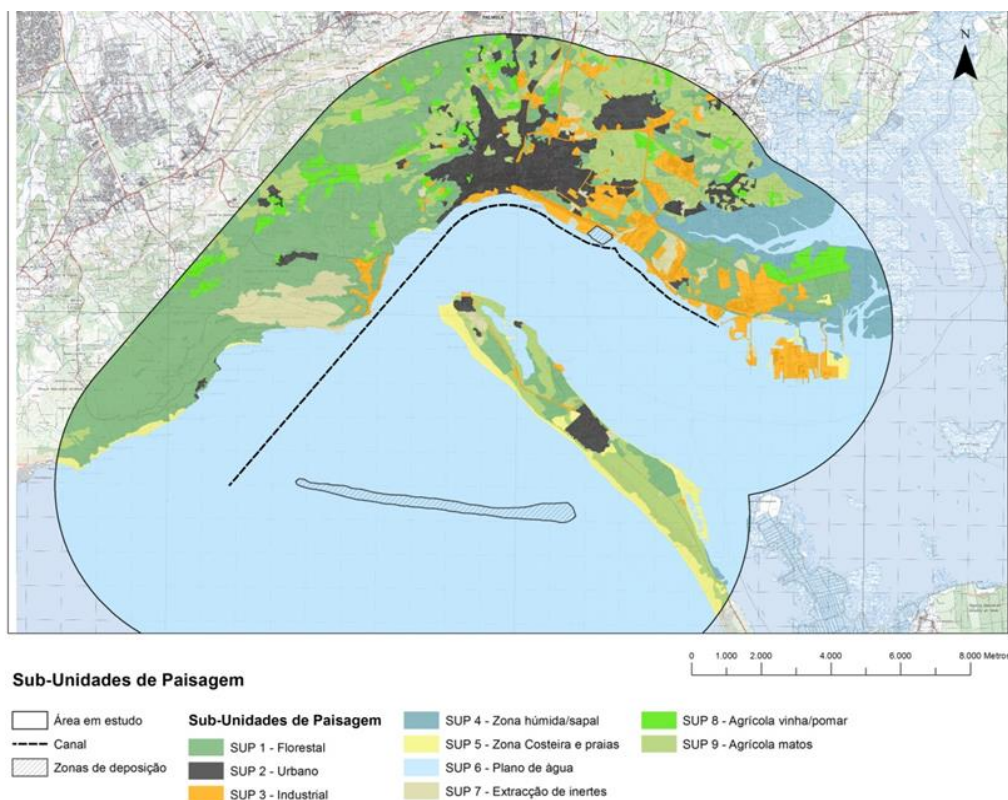


Figura 5.67 – Carta de sub-unidades de paisagem (sem escala definida)

No Desenho 21 são apresentadas as sub-unidades de paisagem.

Para uma melhor compreensão, as principais características da paisagem do local onde se pretende implementar o projeto encontram-se sintetizadas no quadro seguinte:

Quadro 5.54 - Principais características da paisagem na área de projeto

Unidades de Paisagem	Relevo e Geomorfologia dominante	Ocupação do solo	Povoamento	Tonalidades dominantes	Estrutura visual	
UP – Estuário do Sado	Florestal	Ondulado da serra da Arrábida, Encosta	Mosaico Florestal	-	Verde e castanhos no Verão, Verdes no Inverno	Medianamente fechada em função da densidade da vegetação
	Urbano	Inclinado, encosta, plano	Mosaico Urbano	Concentrado – malha Urbana	Cinza	Medianamente fechada em função da densidade da urbanização
	Industrial	Plano	Industrial	-	Cinza	Aberta
	Zona Húmida/Sapal	Plano	Zona ribeirinha	-	Azul, verde e ocre	Aberta
	Zona Costeira e praias	Plano	Costeira	Concentrado	Ocre e azul	Aberta
	Plano de Água	-	Zona ribeirinha	-	Azul e verde	Aberta
	Extração de inertes	Encosta e plano	Pedreiras/saibreiras	-	cinzas	Aberta
	Agrícola vinha/pomar	Plano	Agricultura	disperso	verdes	Aberta na zona agricultada e pontualmente fechada nos pomares
	Agrícola matos	Plano e inclinado	Prados permanentes, pastos e matos	-	Verde e ocre	Aberta

5.14.3 Diagnose da Paisagem. Análise visual

A avaliação conjunta das Qualidade Visual (QV) e da Fragilidade Visual (FV) permite, por sua vez, a determinação da Sensibilidade da Paisagem, que representa simultaneamente o valor paisagístico de uma dada área e a sua capacidade para absorver alterações à sua matriz. De uma forma geral, pode afirmar-se que uma paisagem apresenta maior sensibilidade quanto maiores forem as suas qualidades e fragilidades visuais.

A Qualidade Visual de uma paisagem não se restringe a aspetos estéticos, exigindo uma análise mais profunda que considere a harmonia, o equilíbrio, a diversidade, a riqueza patrimonial e a sustentabilidade. Assim, constituem aspetos fundamentais, para a sua quantificação, a avaliação dos usos mais adequados a cada território. Na análise qualitativa da Qualidade Visual, atendem-se a diversos atributos – biofísicos, antrópicos e estéticos das Sub-unidades da paisagem definidas, atribuindo, a cada uma delas, um valor como se pode observar no quadro seguinte:

Quadro 5.55 – Análise da Qualidade Visual da Paisagem

Componentes	Atributos	Unidades de Paisagem								
		UP – Estuário do Sado								
		Florestal	Urbano	Industrial	Zona Húmida/Sapal	Zona Costeira e praias	Plano de Água	Extração de inertes	Agrícola vinha/pomar	Agrícola matos
Biofísicos	Relevo	1	0	0	1	1	1	1	0	0
	Coberto vegetal	2	0	0	2	2	2	0	1	1
	Presença de água	0	0	0	2	2	2	0	1	1
Antrópicos	Uso do solo	2	1	1	0	2	1	0	1	1
	Elementos Históricos	1	1	1	0	0	0	0	1	1
	Valores socioculturais	2	1	1	0	1	0	0	1	1
Estéticos/ Percecionais	Harmonia Funcional	1	0	0	2	1	2	0	1	1
	Diversidade/Complexidade	1	0	0	1	1	1	0	1	1
	Singularidade	0	0	0	2	1	2	0	1	1
	Intervisibilidade	1	0	0	2	2	2	0	1	1
	Estrutura visual dominante	Heterogénea	Fechada	Confinada	Aberta	Aberta	Aberta	Fechada	Aberta	Aberta
Total (Σ)		11	3	3	12	13	13	1	9	9
Classe de QV		Elevada	Baixa	Baixa	Elevada	Elevada	Elevada	Baixa	Média	Média

Classificação para cada atributo

- 2 – Elemento de grande Valorização Visual da UP
- 1 – Elemento de Valorização Visual da UP
- 0 – Elemento não interveniente na Qualidade Visual da UP

Classes de Qualidade Visual (Qv)

- QV ≥ 10 **Elevada**
- 5 ≤ QV < 10 **Média**
- QV < 5 **Baixa**

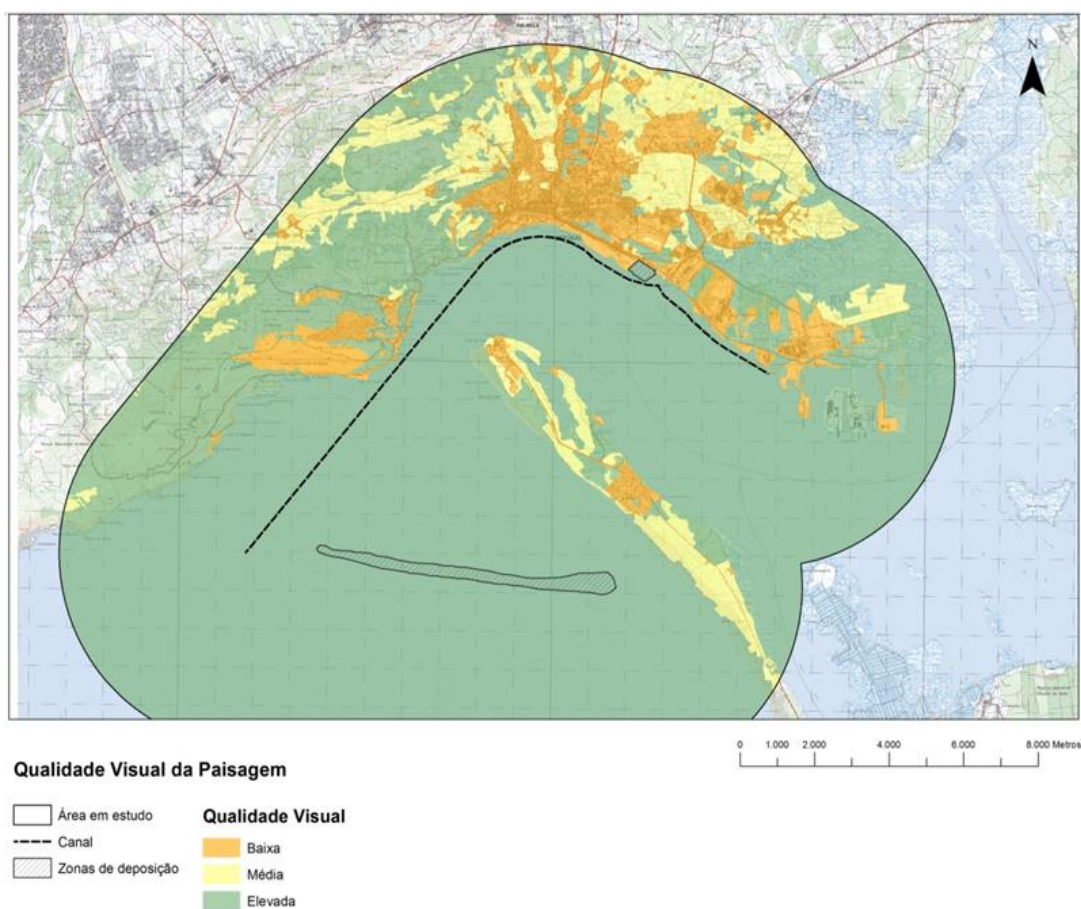


Figura 5.68 – Carta de Qualidade Visual da Paisagem (QV)

No Desenho 22 é apresentada a Qualidade Visual da Paisagem.

De uma forma geral, pode-se afirmar que a paisagem em estudo apresenta uma Elevada qualidade visual, atendendo ao Plano de água, Zona Húmida/Sapal e Uso florestal, dominantes na área em estudo.

A Fragilidade Visual constitui outro indicador importante para a análise de uma paisagem, avaliando a sua maior ou menor capacidade para absorver uma ação externa sem alteração perceptível na sua estrutura visual. Quanto maior a capacidade de absorção visual de uma dada paisagem, menor a sua a sua fragilidade e vice-versa.

Neste estudo procedeu-se à análise da capacidade de absorção visual da área envolvente à área de intervenção, tendo em consideração a perceção via terrestre e marinha (buffer 5.000 metros desde as áreas de intervenção – áreas de depósito de dragados e canal de dragagem) através da realização de bacias visuais para um conjunto de pontos selecionados. Ou seja, foi efetuada uma análise aos Potenciais Observadores, de modo a obter grau de perceção visual da intervenção proposta, atendendo à presença ou ausência de “Potenciais Observadores”.

A visibilidade para uma dada área depende fundamentalmente de três fatores: Distância, Topografia e Ocupação do Solo. No presente caso foi considerado um raio de visualização de 1.500 metros para cada ponto selecionado e, considerou-se uma situação de “visibilidade potencial”, ou seja, não existindo barreiras visuais, como por exemplo vegetação ou edifícios.

Relativamente aos potenciais observadores das áreas de dragagem e de deposição convém distinguir:

- os que têm perceção via terrestre, ou seja, utilizadores das praias de Comenda, Albarquel, Figueirinha e Troia, os utentes da estrada marginal (EN 379-1 e EN 10-4), os residentes em Setúbal, os residentes em Troia, que se deslocam de barco para Troia e/ou para Setúbal. Estes observadores encontram-se localizados a uma distância de 2,0-3,0Km. A perceção atual da paisagem é, como se referiu, o extenso oceano e a linha de costa pontuada por praias, pinhal e a área urbana e industrial de Setúbal;
- os que têm perceção via marítima, ou seja, os nautas e os passageiros de barcos. Estes observadores estarão mais próximos da área de intervenção mas a sua perceção será apenas do equipamento que faz a dragagem e a deposição (draga), perceção idêntica à que se tem atualmente, ou seja, o rio a fundir-se com o oceano, a linha de costa e as praias, e pontualmente navios e outras embarcações.

A escolha destes pontos teve por base a fisiografia e a ocupação atual do solo e, tendo em conta as interações visuais entre vários pontos, analisadas durante o trabalho de campo.

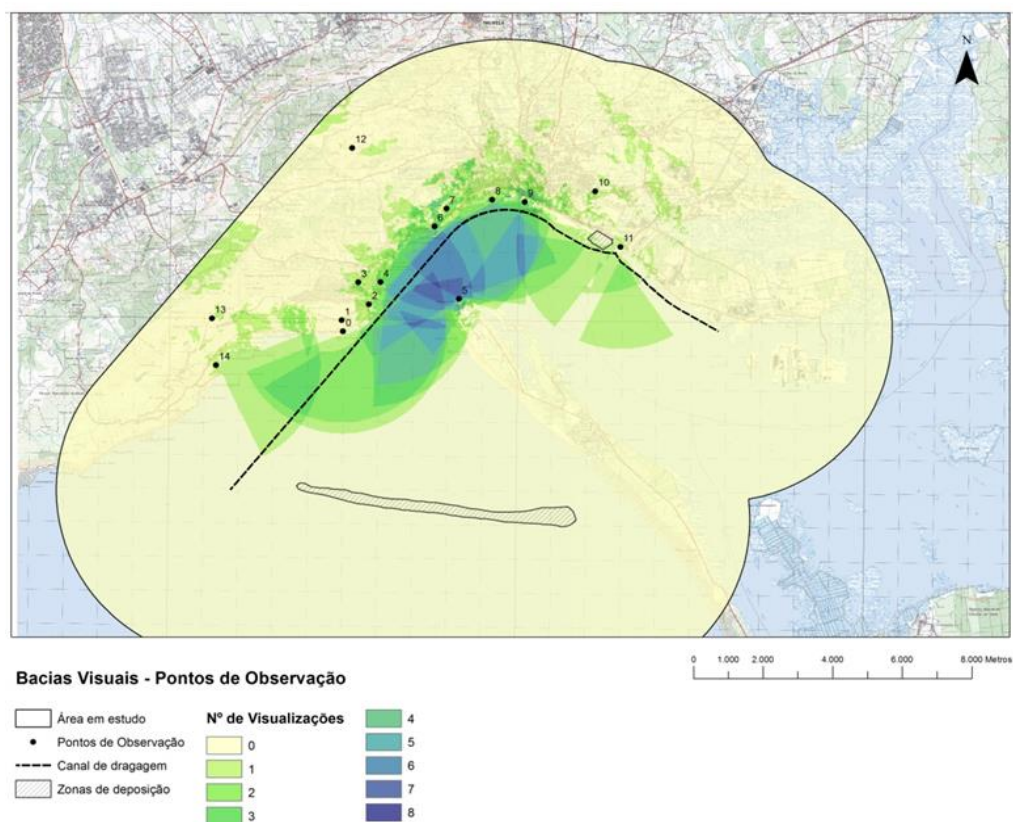


Figura 5.69 – Carta de Bacias Visuais

No Desenho 25 são apresentadas as Bacias Visuais.

As Bacias Visuais foram calculadas utilizando como superfície de referência o Modelo Digital de Elevação (MDE) para Portugal Continental, disponibilizado por Gonçalves², derivado da missão SRTM³. O MDE está projetado no sistema de coordenadas PT-TM06 e tem uma resolução de 25 m. Através do cruzamento das várias bacias visuais foi possível verificar quais as áreas que são visíveis a partir de mais pontos, ou seja, os locais visualmente mais expostos e que apresentam uma maior fragilidade visual. Pode-se concluir que os locais que apresentam maior visibilidade, ou seja, maior fragilidade visual são os que se encontram na sub-unidade Plano de Água.

² <http://www.fc.up.pt/pessoas/jagoncal/srtm/index.htm>

³ Shuttle Radar Topography Mission

No presente estudo considerou-se a seguinte classificação:

Quadro 5.56 – Quadro de referência de Bacias Visuais

Nº de visualizações*	Absorção Visual	Fragilidade Visual
0	Elevada	Baixa
1-4	Média	Média
5-8	Baixa	Elevada

*Nº de Bacias Visuais que se sobrepõem numa dada área

Na figura seguinte e no Desenho 23 é apresentada a carta de Absorção Visual da Paisagem.

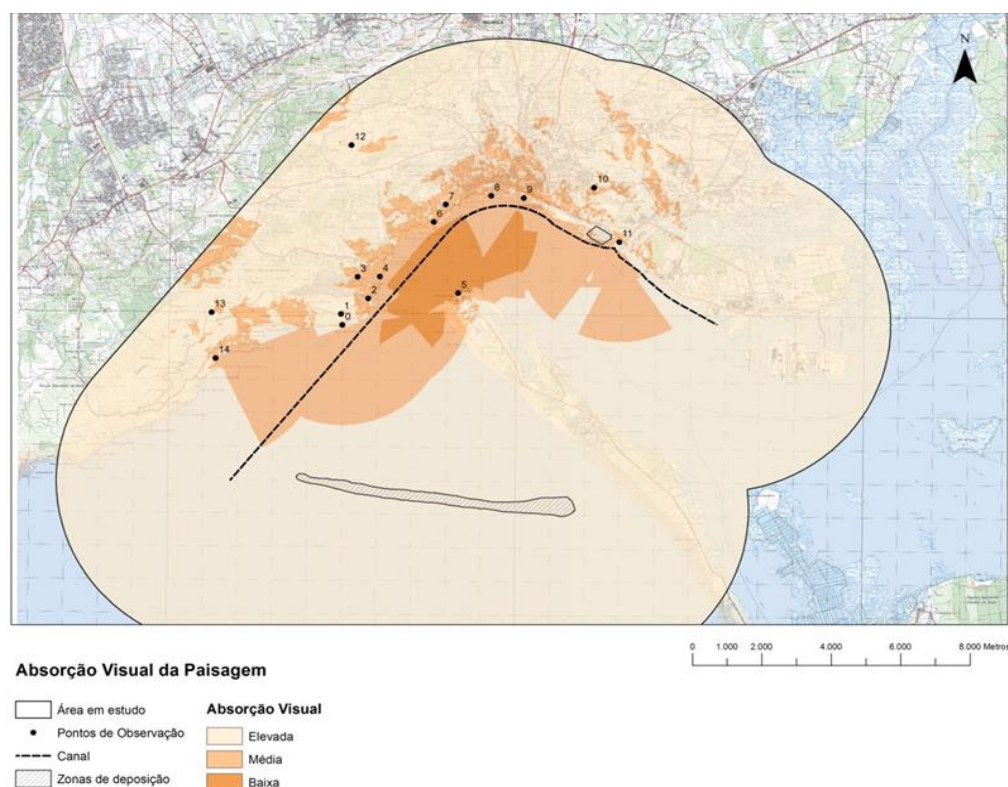


Figura 5.70 – Carta de Absorção Visual da Paisagem

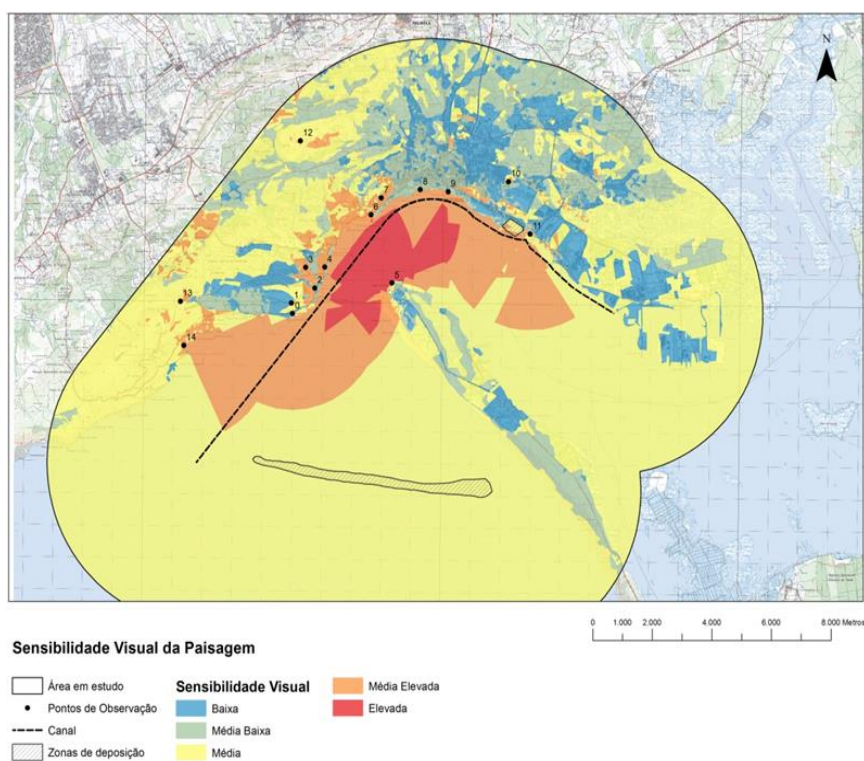
Como foi referido anteriormente, quanto maior a capacidade de absorção visual de uma dada paisagem, menor a sua fragilidade e vice-versa. Da observação da Carta de Absorção Visual pode-se concluir que a Fragilidade Visual da Paisagem é Baixa. Por outro lado, e conforme referido, a Sensibilidade Visual indica o grau de suscetibilidade da paisagem face a uma determinada ação de carácter depreciativo. Através da combinação dos dois indicadores Qualidade Visual e Fragilidade Visual é possível determinar a vulnerabilidade ou sensibilidade paisagística da área em estudo. A Sensibilidade Visual é tanto maior quanto maior a qualidade visual e menor a absorção visual (maior fragilidade) de uma determinada área. A Sensibilidade Visual foi calculada através do cruzamento das cartas de Qualidade Visual e Absorção Visual, tendo como base uma escala de classificação de três níveis, fazendo a média das classificações obtidas nas análises anteriores.

Quadro 5.57 – Matriz da Sensibilidade Visual (SV)

Qualidade visual	Absorção visual (fragilidade)	Sensibilidade Visual	
Alta	Elevada (1)	$(3+1)/2 = 2$	Média
	Média (2)	$(3+2)/2 = 2,5$	Média Alta
	Baixa (3)	$(3+3)/2 = 3$	Alta
Média	Elevada (1)	$(2+1)/2 = 1,5$	Média Baixa
	Média (2)	$(2+2)/2 = 2$	Média
	Baixa (3)	$(2+3)/2 = 2,5$	Média Alta
Baixa	Elevada (1)	$(1+1)/2 = 1$	Baixa
	Média (2)	$(1+2)/2 = 1,5$	Média Baixa
	Baixa (3)	$(1+3)/2 = 2$	Média

Quadro 5.58 – Sensibilidade Visual da Paisagem (SV)

Unidades de Paisagem		Qualidade Visual	Fragilidade Visual	Sensibilidade Paisagística
UP – Estuário do Sado	Florestal	Elevada	Baixa	Média
	Urbano	Baixa	Média	Média Baixa
	Industrial	Baixa	Média	Média Baixa
	Zona Húmida/ Sapal	Elevada	Baixa	Média
	Zona Costeira e praias	Elevada	Baixa	Média
	Plano de Água	Elevada	Baixa	Média
	Extração de inertes	Baixa	Baixa	Média Baixa
	Agrícola vinha/pomar	Média	Baixa	Média Baixa
	Agrícola matos	Média	Baixa	Média Baixa


Figura 5.71 – Carta da Sensibilidade Visual da Paisagem (SV)

De acordo com a metodologia aplicada, foi possível concluir que a sub-unidade Plano de Água apresenta uma Elevada a Média Elevada sensibilidade paisagística, face a potenciais perturbações na sua estrutura visual. No global, a área de implementação do projeto de dragagem do canal e zonas de deposição apresenta uma sensibilidade paisagística Média a Elevada. Com efeito, trata-se de uma zona ribeirinha com a presença de barcos e navios (petroleiros), enquadrada numa zona costeira de praias, de serra com ocupação florestal e com ocupação urbana e industrial numa das zonas de deposição. Apresenta, conseqüentemente, uma capacidade média para absorver elementos exógenos.

5.15. Sócio-Economia. Usos e Atividades do Estuário

A caracterização socioeconómica apresentada seguidamente incide sobre os concelhos de Setúbal e Grândola (neste caso considerando só a freguesia do Carvalhal), uma vez que, direta ou indiretamente, serão os mais influenciados pela implantação do Projeto.

A caracterização efetuada debruçar-se-á sobre aspetos demográficos (evolução, estrutura e densidade populacional) e sócio-económicos (taxas de atividade, emprego e desemprego, caracterização das atividades económicas, abordando, especialmente, as dependentes dos recursos do estuário e o turismo).

Na elaboração deste capítulo foi utilizada informação proveniente dos seguintes elementos bibliográficos:

- Planos Diretores Municipais (PDM) de Setúbal e de Grândola;
- Instituto Nacional de Estatística (INE);
- Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES – Estudos de Caracterização),
- Península de Setúbal- Caracterização do território (Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal);
- Estudo sobre o Impacte Económico do Porto de Setúbal (APSS).

5.15.1 Divisão administrativa e enquadramento regional

A área de intervenção do projeto, na componente de dragagem, não é abrangida pelos limites municipais da Carta Administrativa Oficial de Portugal. Na componente de deposição dos materiais dragados, uma das áreas previstas no projeto insere-se no concelho de Setúbal.

De forma mais indireta, a influência desta intervenção estende-se ao concelho de Setúbal e, ainda, potencialmente, ao concelho de Grândola, neste último caso com particular ênfase para a freguesia do Carvalhal, onde se localiza o polo turístico de Troia.

O concelho de Setúbal insere-se na Região de Lisboa, sub-região da Península de Setúbal. O concelho de Grândola é abrangido pela região do Alentejo, sub-região do Alentejo Litoral.

Na figura 1, em anexo, apresenta-se o enquadramento geográfico da área de intervenção.

A Península de Setúbal é uma das áreas mais dinâmicas, em termos económicos e populacionais, da região de Lisboa e, mesmo, do país. O quadro seguidamente apresentado traduz, com alguns indicadores sócio-demográficos e económicos, esta realidade.

Quadro 5.59 - Peso da Península de Setúbal no contexto nacional e regional

(Fonte: Península de Setúbal- Caracterização do território/Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal)

Indicador	2011			Contribuição da Península Setúbal (%)	
	Total Nacional	Região Lisboa	Península Setúbal	Para a Região de Lisboa	Para o total Nacional
Área territorial (km ²)	92 212	3 002	1 625	54,1	1,8
População (nº hab.)	10 557 560	2 824 908	781 462	27,7	7,4
Nº empresas (un) a)	1 112 000	325 541	71 682	22,0	6,4
Volume negócios (10 ⁶ euros) a)	347 280	163 888	18 140	11,1	5,2
Emprego (un) a)	3 735 340	1 321 105	185 422	14,0	5,0
Produto Interno Bruto (10 ⁶ euros)	171 126	63 571	9 374	14,7	5,5
Importações (10 ⁶ euros) b)	59 229	33 779	3 794	11,2	6,4
Exportações (10 ⁶ euros) b)	42 828	14 076	4 940	35,1	11,5

a) Empresas não financeiras

b) Valor dos bens importados e exportados pelas empresas não financeiras

É possível constatar o peso significativo da Península de Setúbal, em termos sócio-económicos, no contexto da região de Lisboa, no que se refere a indicadores como volume de exportações e número de empresas.

5.15.2 Dinâmica demográfica

5.15.2.1 População residente e sua evolução

A população residente em 2011, nas zonas geográficas identificadas no capítulo anterior, apresentam-se na tabela seguinte.

Local de residência (à data dos Censos 2011)	População residente (Nº) por Local de residência (à data dos Censos 2011) e Sexo		
	Sexo		
	HM	H	M
	Total		
	Nº	Nº	Nº
Região Lisboa	2 821 699	1 334 983	1 486 716
Península Setúbal	779 373	373 595	405 778
Setúbal	121 185	58 010	63 175
Setúbal (Nossa Senhora da Anunciada)	13 738	6 443	7 295
Setúbal (Santa Maria da Graça)	7 620	3 533	4 087
Setúbal (São Julião)	16 740	7 669	9 071
São Lourenço	11 638	5 659	5 979
Setúbal (São Sebastião)	52 542	25 339	27 203
São Simão	7 239	3 496	3 743
Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	5 885	2 953	2 932
Sado	5 783	2 918	2 865
Alentejo	757 190	366 760	390 430
Alentejo Litoral	97 895	48 610	49 285
Grândola	14 826	7 505	7 321
Carvalhal	1 630	1 060	570

Fonte: INE, Recenseamento da População e Habitação - População residente (Nº) por Local de residência (à data dos Censos 2011), Sexo e Estado civil; Decenal

As taxas de crescimento anual da população, entre os anos 2001 e 2011, para essas mesmas áreas geográficas resumem-se no quadro apresentado a seguir.

Quadro 5.60 - Evolução demográfica da população residente entre 2001 e 2011

Zona geográfica	População residente		
	2001	2011	Taxa de crescimento (%)
Região de Lisboa	2 661 850	2 821 699	6,0
<i>Sub-região da Península Setúbal</i>	714 589	779 373	9,0
Concelho de Setúbal	113 934	121 185	6,4
Região do Alentejo	776 585	757 190	-2,5
<i>Sub-região do Alentejo Litoral</i>	99 976	97 895	-2,1
Concelho de Grândola	14 901	14 826	-0,50

Da análise dos resultados verifica-se que, na região de Lisboa, a evolução da taxa de crescimento anual é positiva, registando-se uma variação, entre os anos 2001 e 2011, de cerca de 6%. Também a sub-região da Península de Setúbal apresenta uma taxa de crescimento positiva (9,0%), superior até à verificada na região onde se insere. Dos concelhos em estudo, o de Setúbal regista uma taxa de crescimento positiva, em linha com o que acontece na sub-região e na região onde se enquadra. O concelho de Grândola apresenta uma taxa de crescimento negativa, à semelhança do que sucede na sub-região e região onde se insere.

Através deste quadro, constata-se o maior dinamismo, em termos populacionais, da região de Lisboa, onde se inclui a Península de Setúbal e o concelho de Setúbal, face à Região do Alentejo.

De acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do Plano Diretor Municipal do Concelho de Setúbal, nos últimos três períodos inter-censitários a evolução da população residente neste concelho foi positiva, seguindo a tendência identificada a nível da sub-região. Entre 1991 e 2001, a população residente no concelho aumentou cerca de 10%. Entre 2001 e 2011, também ocorreu um aumento, embora mais modesto. Ao nível de freguesia, verifica-se que somente a freguesia de N.ª Sra. da Anunciada tem vindo a perder população de forma contínua, com particular destaque para a década de 80 e para a década mais recente, em que se registaram perdas na ordem dos 15%. A freguesia de Santa Maria da Graça, que nas décadas de 80 e 90 apresentou decréscimos populacionais de cerca de 8 e 13%, respetivamente, apresentou no último período inter-censitário um acréscimo de cerca de 42%, facto que se ficou a dever, em grande parte, ao aumento do território desta freguesia em virtude da alteração aos limites territoriais das freguesias de Santa Maria da Graça e de São Sebastião, em 2005. A freguesia de São Sebastião apresentou decréscimos populacionais, entre 1981 e 1991, e entre 2001 e 2011, no primeiro caso em resultado da criação de duas novas freguesias a partir do seu território e, no segundo, em virtude da alteração dos limites territoriais entre esta freguesia e a freguesia de Santa Maria da Graça. Em todas as restantes freguesias, a população residente aumentou no último período intercensitário, com particular destaque, em termos absolutos, para as freguesias de São Lourenço (mais 3.210 habitantes), São Simão (mais 2.626 habitantes) e Santa Maria da Graça (mais 2.260 habitantes). Em termos relativos, coube às freguesias de São Simão (57,11%), Gâmbia, Pontes e Alto-da-Guerra (43,55%), Santa Maria da Graça (42,32%) e São Lourenço (37,82%) os maiores crescimentos populacionais entre 2001 e 2011.

5.15.2.2 Estrutura etária da população

Na tabela e figuras seguintes encontra-se representado o peso, em termos percentuais, de cada uma das classes etárias, na população total das regiões e sub-regiões, bem como nos concelhos de Setúbal e Grândola e respetivas freguesias em análise.

Da análise da informação apresentada, constata-se que não existe uma diferença muito acentuada na contribuição de cada uma das faixas etárias, nas unidades geográficas consideradas. Efetivamente, a classe de maior peso é a de indivíduos com idades entre 25 e 64 anos. Face à Região do Alentejo e Sub-região do Alentejo litoral, a Região de Lisboa e a Sub-região da Península de Setúbal apresentam uma percentagem menor da população idosa (> 65 anos).

Em termos de concelhos e freguesias em análise, verifica-se que o concelho de Grândola tem uma estrutura mais envelhecida, comparativamente com Setúbal, com menor percentagem de população na faixa etária mais jovem (0 aos 14 anos) e maior peso do grupo dos idosos. A freguesia em análise (Carvalhal), embora com menor percentagem de idosos, apresenta pouca população no grupo dos mais jovens. Relativamente ao concelho de Setúbal, a sua estrutura etária é bastante similar à da região e sub-região onde se insere, embora ao nível das freguesias sejam notórias algumas diferenças, com algumas delas a apresentar um peso maior do grupo dos idosos e menor percentagem de população mais jovem (N^a Senhora da Anunciada, Sta. Maria da Graça e São Julião).

Local de residência (à data dos Censos 2011)	População residente (N ^o) por Local de residência (à data dos Censos 2011), por Grupo etário;									
	Sexo									
	HM									
	Total	0 - 14 anos		15 - 24 anos		25 - 64 anos		65 e mais anos		
	N ^o	N ^o / %	N ^o / %	N ^o / %	N ^o / %	N ^o / %	N ^o / %			
Lisboa	2821876	437881	15,5	295043	10,5	1575110	55,8	513842	18,2	
Península de Setúbal	779399	123790	15,9	80223	10,3	435201	55,8	140185	18,0	
Setúbal	121185	19557	16,1	12507	10,3	67215	55,5	21906	18,1	
Setúbal (Nossa Senhora da Anunciada)	13738	1807	13,2	1292	9,4	7198	52,4	3441	25,0	
Setúbal (Santa Maria da Graça)	7620	933	12,2	772	10,1	4147	54,4	1768	23,2	
Setúbal (São Julião)	16740	2199	13,1	1733	10,4	9160	54,7	3648	21,8	
São Lourenço	11638	2113	18,2	1098	9,4	6510	55,9	1917	16,5	
Setúbal (São Sebastião)	52542	9134	17,4	5752	10,9	29600	56,3	8056	15,3	
São Simão	7239	1400	19,3	698	9,6	3961	54,7	1180	16,3	
Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	5885	1116	19,0	542	9,2	3367	57,2	860	14,6	
Sado	5783	855	14,8	620	10,7	3272	56,6	1036	17,9	
Alentejo	757302	102774	13,6	73753	13,6	397787	52,5	182988	24,2	
Alentejo Litoral	97925	12413	12,7	9231	12,7	52838	54,0	23443	23,9	
Grândola	14826	1837	12,4	1304	12,4	7897	53,3	3788	25,5	
Carvalhal	1630	154	9,4	132	9,4	1103	67,7	241	14,8	

Fonte INE, Recenseamento da População e Habitação: População residente (N^o) por Local de residência (à data dos Censos 2011), Sexo e Grupo etário; Decenal

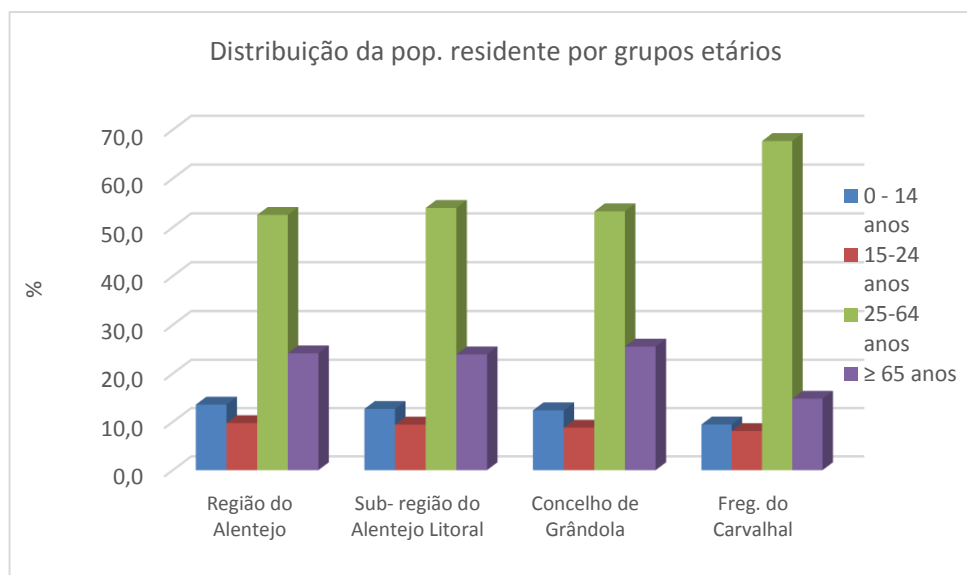
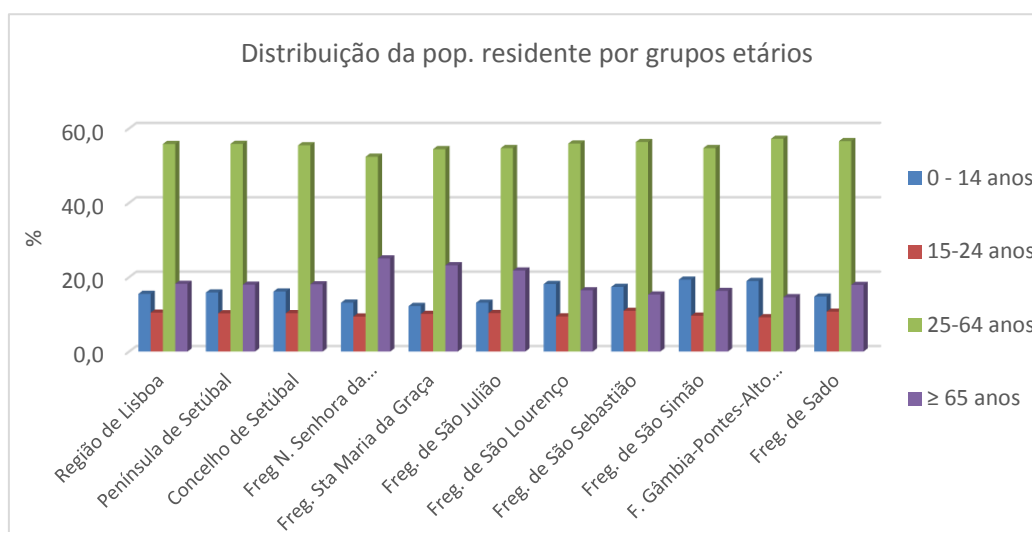


Figura 5.73 - Distribuição população residente (%), por classe etária na Região do Alentejo e zonas geográficas associadas

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da população por grupos etários, em 2001 e 2011, nas zonas geográficas sem estudo.

Quadro 5.61 - Evolução da estrutura etária, entre 2001 e 2011 (Fonte: Censos 2001 e 2011, INE)

Zona geográfica	Distribuição da população por grupos etários (%)							
	0-14 anos		15-24 anos		25-64 anos		≥65 anos	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Região Lisboa	14,9	15,5	13,8	10,5	55,9	55,8	15,4	18,2
Península Setúbal	15,3	15,9	14,1	10,3	56,3	55,8	14,3	18,0
Concelho Setúbal	15,5	16,1	14,3	10,3	55,4	55,5	14,8	18,1
Região Alentejo	13,7	13,6	12,9	9,7	51,0	52,5	22,3	24,2
Sub-região Alentejo Litoral	13,1	12,7	13,3	9,4	51,9	54,0	21,6	23,9
Concelho de Grândola	12,1	12,4	12,1	8,8	51,5	53,3	24,3	25,5



No período compreendido entre 2001 e 2011, a população da Região de Lisboa e áreas geográficas associadas sofreu um acréscimo do número de indivíduos com idades inferiores a 14 anos. Todavia, o número de indivíduos que se situam na faixa etária acima dos 65 anos também aumentou nessas mesmas zonas geográficas. A faixa etária dos 25 a 64 anos praticamente estabilizou no período em análise, exceção da Sub-região da Península de Setúbal, onde decresceu ligeiramente.

No concelho de Grândola, verifica-se um ligeiro aumento da população mais jovem, contrariamente ao que acontece na respetiva sub-região e região. A população idosa aumenta, à semelhança do verificado nas restantes áreas geográficas em análise, bem como a população na faixa entre os 25 e os 64 anos.

De acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do Plano Diretor Municipal do Concelho de Setúbal, as transformações ocorridas na estrutura da população do concelho de Setúbal ao longo do último período inter-censitário evidenciam um agravamento do envelhecimento da população no concelho e em todas as freguesias. Apesar da população jovem (0 aos 14 anos) residente no Concelho, em 1991 e 2001, ser superior à população idosa, o peso relativo destes dois grupos etários tem vindo a aproximar-se e, em consequência, em 2001, quatro (4) freguesias do concelho (Nª Sra. da Anunciada, Sta. Maria da Graça, São Julião e Gâmbia – Pontes – Alto da Guerra) apresentavam uma população envelhecida, ao passo que, em 1991, somente a freguesia de Sta. Maria da Graça se encontrava nessa situação.

Seguidamente será efetuada a análise desta situação, considerando indicadores de dependência e de envelhecimento, para os concelhos de Setúbal e Grândola e respetivas freguesias. Os valores desses índices são apresentados no quadro seguinte.

Os índices são definidos da seguinte forma:

Índice de envelhecimento - Relação entre o número de pessoas idosas (65 e mais anos) por cada 100 jovens (0-14 anos), traduzindo assim o maior ou menor envelhecimento de uma população.

Índice de dependência de idosos – Relação entre o número de indivíduos com menos de 15 anos e número de indivíduos com 65 ou mais anos existentes por cada 100 indivíduos entre os 15 e 64 anos de uma dada população ou relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 anos ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

Índice de dependência de jovens - Relação entre a população jovem e a população em idade ativa, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas entre os 0 e os 14 anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

Índice de dependência total – Relação entre a população jovem e idosa (população dependente) e a população em idade ativa (adulta), definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas entre os 0 e os 14 anos conjuntamente com as pessoas com 65 anos ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

Quadro 5.62 - Índices de estrutura etária da população residente nos concelhos de Setúbal e Grândola em 2011

(Fonte: Censos 2011. Resultados definitivos. INE. Portugal)

Índices de estrutura etária/Áreas geográficas	Dependência total	Dependência de jovens	Dependência de idosos	Envelhecimento
Concelho de Setúbal	52,0	24,5	27,5	112,0
Freguesia de Setúbal (Nossa Senhora da Anunciada)	61,8	21,3	40,5	190,4
Freguesia de Setúbal (Santa Maria da Graça)	54,9	19,0	35,9	189,5
Freguesia de Setúbal (São Julião)	53,7	20,2	33,5	165,9
Freguesia de São Lourenço	53,0	27,8	25,2	90,7
Freguesia de Setúbal (São Sebastião)	48,6	25,8	22,8	88,2
Freguesia de São Simão	55,4	30,1	25,3	84,3
Freguesia de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	50,6	28,6	22,0	77,1
Freguesia do Sado	48,6	22,0	26,6	121,2
Concelho de Grândola	61,1	20,0	41,2	206,2
Freguesia de Carvalhal	32,0	12,5	19,5	156,5

O índice de dependência total é maior no concelho de Grândola, face ao concelho de Setúbal, traduzindo uma situação de acentuado desequilíbrio populacional. Em consonância, os índices de envelhecimento e dependência de idosos apresentam valores mais elevados no concelho de Grândola, caracterizando-se, assim, por ter uma população mais envelhecida. A freguesia do Carvalhal apresenta índices mais favoráveis, consequência, em grande parte, do facto do peso do grupo etário da população idosa ser menos acentuado.

O concelho de Setúbal apresenta, em 2011, um índice de envelhecimento que traduz já algum desequilíbrio populacional, por via do maior peso da população idosa face à população mais jovem. Em consonância, o índice de dependência total e o índice de dependência de idosos apresentam valores algo elevados. Relativamente às freguesias, registam-se índices de envelhecimento menores (< 100) nas freguesias de São Lourenço, São Sebastião, São Simão e Gâmbia- Pontes- Alto da Guerra, sendo as freguesias de Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça, as que apresentam uma população mais envelhecida.

As conclusões que constam do Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do Plano Diretor Municipal do Concelho de Setúbal, que trabalhou com projeções do INE para 2009, uma vez que os dados dos Censos 2011 ainda não estavam disponíveis, são idênticas, sendo referido que o aumento do índice de envelhecimento e do rácio de dependência de idosos traduzem o processo de envelhecimento da população. A pirâmide etária da população no concelho de Setúbal sofreu algumas alterações ao longo do último período inter-censitário, sendo de destacar um estreitamento da base (redução do peso dos grupos etários mais jovens) e um alargamento do topo (crescimento do peso relativo dos idosos). Esse processo de envelhecimento é transversal a todas as freguesias do concelho, embora nem todas apresentem índices de envelhecimento elevados. As freguesias de Sta. Maria da Graça e de Nª Sra. da Anunciada são referenciadas neste relatório como as que apresentam população mais envelhecida. Contrariamente, as freguesias com a população mais jovem são: São Sebastião, São Simão, São Lourenço, Sado e Gâmbia – Pontes - Alto da Guerra.

Esse mesmo relatório refere ainda que, paralelamente, se tem vindo a assistir a um rejuvenescimento da população em idade ativa no concelho e na generalidade das freguesias, ou seja, o peso da população que está a entrar no mercado de trabalho é superior do que o conjunto de indivíduos que está prestes a aposentar-se da sua atividade económica. Esta situação revela que Setúbal dispõe de

uma importante bolsa de mão-de-obra disponível e, sobretudo, jovem. Atendendo a que a população no concelho está a envelhecer, o rejuvenescimento da população em idade ativa poderá estar a ser influenciada pela dinâmica migratória positiva que se tem assistido nos últimos anos, constituída maioritariamente por indivíduos em idade ativa e em idade de procriar. Contudo, este fenómeno poderá também ser de carácter temporário e ser resultado da entrada no mercado de trabalho dos indivíduos nascidos entre 1971 e 1981, período de grande dinâmica demográfica, quer ao nível natural quer ao nível migratório. Somente as freguesias de São Simão e do Sado apresentaram uma redução do índice de rejuvenescimento da população em idade ativa no último período intercensitário, apesar de se apresentar ainda jovem.

5.15.3 Estrutura e dinâmica económica

A análise da distribuição da população pelos três sectores de atividade económica, primário, secundário e terciário, permite inferir sobre o tipo de sociedade e o seu modo de vida. No sentido de caracterizar e avaliar as tendências de evolução das atividades económicas na região em estudo, foi feita uma análise abrangendo os concelhos de Setúbal e Grândola e as sub-regiões onde estes se inserem.

5.15.3.1 Taxas de atividade e distribuição da população por setores de atividade económica

A situação económica que tem vivido o país nos últimos anos reflete-se na capacidade empregadora regional e concelhia, conforme é possível constatar dos números apresentados seguidamente. No quadro seguinte encontram-se as taxas de atividade e de desemprego da população das regiões de Lisboa e do Alentejo e das sub-regiões correspondentes (Península de Setúbal e Alentejo Litoral, respetivamente), e dos concelhos e freguesias potencialmente influenciados pelo Projeto, em 2001 e 2011.

Quadro 5.63 - Taxa de atividade/desemprego, em 2001 e 2011

(Fonte: Censos 2011. Resultados definitivos. INE. Portugal)

Zona geográfica	Taxa de atividade (%)		Taxa de desemprego (%)	
	2001	2011	2001	2011
Região de Lisboa	52,2	49,8	7,5	12,9
<i>Sub-região da Península de Setúbal</i>	51,2	48,8	8,9	14,5
Concelho de Setúbal	50,8	48,3	9,8	15,6
Freguesia de Setúbal (Nossa Senhora da Anunciada)	45,5	43,6	9,9	17,3
Freguesia de Setúbal (Santa Maria da Graça)	49,5	48,0	11,0	17,5
Freguesia de Setúbal (São Julião)	53,3	47,1	8,4	13,3
Freguesia de São Lourenço	51,9	50,1	6,6	12,4
Freguesia de Setúbal (São Sebastião)	51,3	49,2	10,9	17,6
Freguesia de São Simão	51,8	47,5	6,4	10,4
Freguesia de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	51,7	50,5	10,8	11,5
Freguesia do Sado	52,0	49,6	9,4	14,6
Região do Alentejo	45,4	45,3	8,4	12,8
<i>Sub-região do Alentejo Litoral</i>	45,4	46,2	9,7	10,9
Concelho de Grândola	42,1	42,5	9,3	11,1
Freguesia do Carvalhal	31,5	33,4	6,7	11,6



A taxa de atividade é um indicador que consiste na relação entre a população ativa e a população total. A população ativa é entendida, segundo o INE, como o conjunto de indivíduos com idade mínima de 15 anos que, no período de referência, constituem a mão-de-obra disponível para a produção de bens e serviços que entram no circuito económico (empregados e desempregados).

Da análise do quadro verifica-se que a taxa de atividade regista valores próximos de 50%, em 2011, na Região de Lisboa, Sub-região da Península de Setúbal e no concelho de Setúbal. Ao nível das freguesias, a taxa de atividade varia entre um máximo de cerca de 50%, nas freguesias de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra e de São Lourenço, e um mínimo de cerca de 44% em Nossa Senhora da Anunciada.

Na região do Alentejo e áreas geográficas associadas, as taxas são mais baixas, de cerca de 45% na região, 46 % na sub-região do Alentejo Litoral e 43% no concelho de Grândola. Na freguesia do Carvalhal regista-se a taxa mais baixa das áreas geográficas estudadas, cerca de 33%.

A evolução entre 2001 e 2011 deste indicador traduz-se num decréscimo da taxa de atividade, justificada pela diminuição da população ativa, por exemplo devido à emigração ou à desistência de procura de emprego, saindo do mercado de trabalho.

A taxa de desemprego, entendida como a relação entre a população desempregada e a população ativa, é de cerca de 13% na região de Lisboa, em 2011, sendo ligeiramente superior na sub-região da Península de Setúbal e no concelho de Setúbal (14,5% e 15,6%, respetivamente). Ao nível das freguesias, verifica-se uma certa heterogeneidade, com as freguesias de São Simão e de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra a registar as taxas de desemprego mais baixas, de cerca de 10% e 11%, respetivamente, e as freguesias de Nossa Senhora da Anunciada, Santa Maria da Graça e São Sebastião com os valores mais elevados (17,3%, 17,5% e 17,6%, respetivamente).

Na Região do Alentejo, a taxa de desemprego é semelhante à regista na Região de Lisboa, sendo na Sub-região do Alentejo Litoral mais baixa (10,9%), semelhante à registada no concelho de Grândola (11,1%). Na freguesia do Carvalhal a taxa de desemprego é ligeiramente mais elevada (11,6%).

A análise da evolução deste indicador entre 2001 e 2011 permite verificar que, neste período temporal, a taxa de desemprego subiu em todas as áreas geográficas analisadas, de forma mais acentuada no concelho de Setúbal e em algumas das suas freguesias (Nossa Senhora da Anunciada, Santa Maria da Graça e São Sebastião).

No quadro seguinte apresenta-se a distribuição da população ativa e empregada pelos sectores de atividade nas zonas geográficas em estudo.

Quadro 5.64 – Distribuição da população (%) por sectores de atividade, em 2011

(Fonte: Censos 2011. Resultados definitivos. INE. Portugal)

Zona geográfica	Sectores de atividade			
	Primário	Secundário	Terciário (social)	Terciário (económico)
Região de Lisboa	0,7	16,6	30,9	51,8
<i>Sub-região da Península de Setúbal</i>	1,5	19,7	31,6	47,2
Concelho de Setúbal	1,6	25,0	30,9	42,6
Freguesia de Setúbal (Nossa Senhora da Anunciada)	2,4	25,1	29,6	42,8
Freguesia de Setúbal (Santa Maria da Graça)	0,9	22,2	32,6	44,3
Freguesia de Setúbal (São Julião)	0,9	19,2	38,6	41,2
Freguesia de São Lourenço	1,1	22,0	30,3	46,6
Freguesia de Setúbal (São Sebastião)	1,3	26,8	30,2	41,7
Freguesia de São Simão	1,3	22,6	28,2	47,9
Freguesia de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	3,7	26,1	29,6	40,7
Freguesia do Sado	4,4	36,1	21,7	37,8
Região do Alentejo	9,4	22,0	32,3	36,4
<i>Sub-região do Alentejo Litoral</i>	11,7	24,8	27,8	35,7
Concelho de Grândola	8,2	20,3	32,5	39,1
Freguesia do Carvalhal	11,2	20,3	29,5	39,0

Nos gráficos que se seguem encontra-se representada a distribuição da população ativa e empregada, pelos sectores de atividade primário, secundário e terciário, nas áreas geográficas em estudo, no ano 2011.

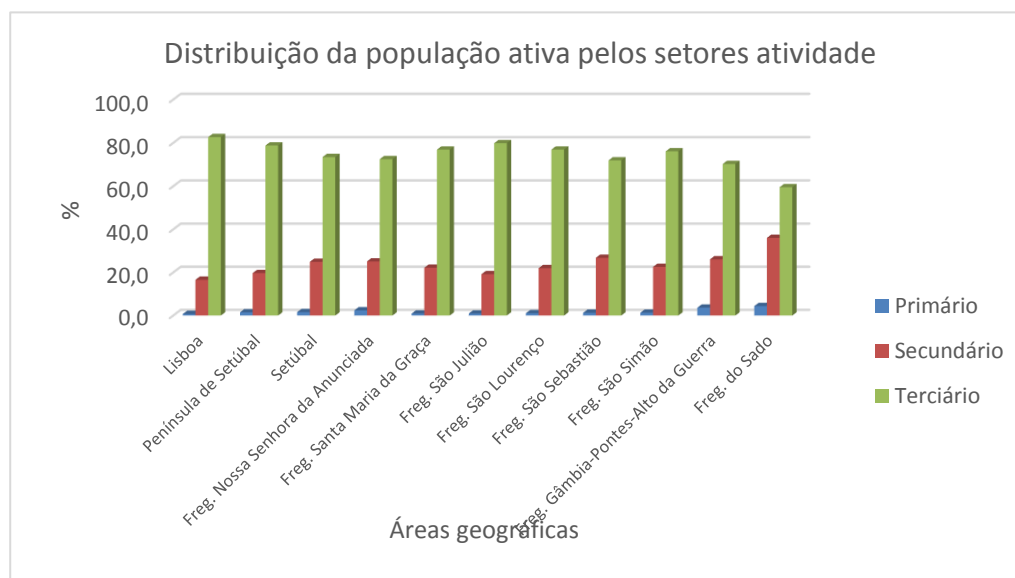


Figura 5.74 - Distribuição da população ativa por setores de atividade para a região de Lisboa e áreas geográficas associadas

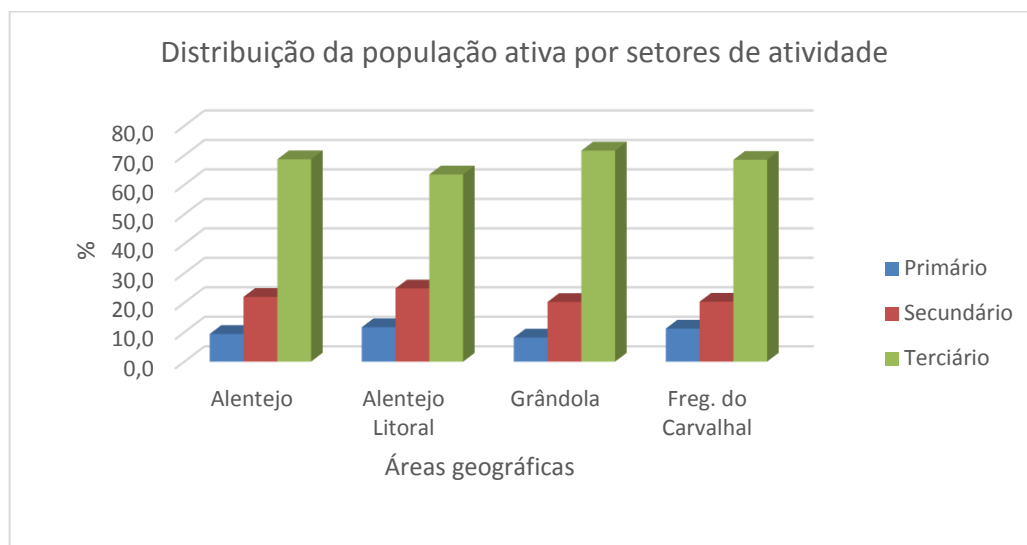


Figura 5.75 - Distribuição da população ativa por setores de atividade para a Região do Alentejo e áreas geográficas associadas

De acordo com o quadro e figuras anteriores, verifica-se que em todas as áreas geográficas acima identificadas, em 2011, mais de metade da população estava empregada no sector terciário. Em relação aos outros setores de atividade, a distribuição da população empregada é algo heterogénea nas zonas geográficas consideradas, sendo de realçar as grandes diferenças da Região de Lisboa, Península de Setúbal e concelho de Setúbal, em relação à Região do Alentejo, Sub-região do Alentejo Litoral e concelho de Grândola, no que se refere ao peso do setor primário.

Pormenorizando, verifica-se que na Região de Lisboa, o sector terciário apresenta, em 2011, um peso muito significativo (75%), relativamente aos sectores primário e secundário, absorvendo cerca de 83% da mão-de-obra ativa, ao passo que os restantes setores representam, em conjunto, somente cerca de 17%. Esta tendência é também acompanhada pelas áreas geográficas associadas, constatando-se que cerca de 79% e 74% da população ativa e empregada se distribui pelo sector terciário, respetivamente na Sub-região da Península de Setúbal e concelho de Setúbal. Ao nível das freguesias do concelho de Setúbal não existem diferenças significativas, sendo bastante homogéneas no que se refere ao peso do setor terciário, à exceção da freguesia do Sado, onde este setor perde peso a favor do setor secundário, por influência certamente da indústria localizada na Mitrena.

Na Região do Alentejo e áreas geográficas associadas, o setor terciário perde peso, sobretudo a favor do setor primário. No concelho de Grândola, a distribuição da população empregada pelos setores de atividade apresenta ligeiras diferenças em relação à região e sub-região onde está inserido, com um peso maior do setor terciário, em detrimento do setor primário. A freguesia do Carvalhal apresenta uma distribuição da população ativa pelos setores de atividade muito similar à da região e sub-região, com um peso maior do setor primário e menor do setor secundário, em relação ao concelho de Grândola.

5.15.3.2 Distribuição da população empregada por grupos de profissões

No quadro seguinte sintetiza-se a informação sobre a distribuição da população residente empregada nas regiões e sub-regiões em análise, bem como nos concelhos de Setúbal e Grândola.

A análise dos resultados permite concluir que na Região de Lisboa predominam os trabalhadores dos serviços e vendedores, seguindo-se os especialistas das atividades intelectuais e científicas, ao passo que na Sub-região da Península de Setúbal predominam os Operários, artífices e trabalhadores similares, seguindo-se o pessoal dos serviços e vendedores. O terceiro maior grupo profissional na Península de Setúbal pertence aos trabalhadores não qualificados enquanto na Região de Lisboa são os técnicos e profissões de nível intermédio.

Quadro 5.65 - População residente empregada segundo a profissão

(Fonte: Censos 2011. Resultados definitivos. INE. Portugal)

Zona geográfica	População empregada segundo a profissão									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Região de Lisboa	14151	97700	231629	176393	133702	253705	9561	118134	45020	143281
<i>Sub-região da Península de Setúbal</i>	6642	21544	48264	45322	35485	72 17	4338	37582	14561	39080
Concelho de Setúbal	495	3319	8103	6324	4998	10206	712	6031	2605	6621
Freguesia de Setúbal (N.ª Sra. da Anunciada)	33	298	758	624	497	1 045	104	639	242	715
Freguesia de Setúbal (Santa Maria da Graça)	23	173	459	367	325	678	30	394	143	421
Freguesia de Setúbal (São Julião)	51	560	1964	1055	758	1129	40	496	208	584
Freguesia de São Lourenço	86	556	1 091	827	496	821	66	530	179	459
Freguesia de Setúbal (São Sebastião)	190	942	2 575	2 342	2 188	5 106	268	2 943	1 382	3 390
Freguesia de São Simão	61	471	636	517	285	466	39	290	81	238
Freguesia de Gâmbia-Pontes-Alto da Guerra	33	208	437	371	234	473	80	320	138	335
Freguesia do Sado	18	111	183	221	215	488	85	419	232	479
Região do Alentejo	2 699	18 185	35 173	28 437	26 865	62 105	13 737	39 573	21 708	50 209
<i>Sub-região do Alentejo Litoral</i>	162	2391	3893	4038	2990	8358	2723	6272	2626	6834
Concelho de Grândola	31	316	511	411	419	1439	323	822	385	951
Freguesia do Carvalhal	4	46	35	29	19	121	55	55	21	97

Nota:

A – Profissões das Forças Armadas

B – Representantes do poder legislativo e de órgãos executivos, dirigentes, diretores e gestores executivos

C – Especialistas das atividades intelectuais e científicas

D – Técnicos e profissões de nível intermédio

E – Pessoal administrativo

F – Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores

G – Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, das pescas e da floresta

H – Trabalhadores qualificados da indústria, construções e artífices

I – Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem

J – Trabalhadores não qualificados

No concelho de Setúbal predominam os trabalhadores dos serviços e vendedores, seguido do grupo dos especialistas das atividades intelectuais e científicas e dos trabalhadores não qualificados, um pouco à semelhança do que acontece na Região de Lisboa. Ao nível das freguesias, a situação é bastante dispare, apresentando duas um perfil igual ao descrito para o concelho, concretamente Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça. Nas freguesias de São Julião e São Lourenço, o grupo profissional predominante é o C (Especialistas das atividades intelectuais e científicas), aparecendo o grupo F (Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores) em segundo lugar e terceiro lugar, respetivamente. Na freguesia de São Sebastião, predominam os trabalhadores dos serviços e vendedores (grupo F), seguido dos trabalhadores não qualificados (grupo J), e, em terceiro lugar os especialistas das atividades intelectuais e científicas (grupo C). Na freguesia de São Simão, este último grupo profissional é dominante, seguido do grupo D (Técnicos e profissões de nível intermédio) e, em terceiro lugar, o grupo dos Profissionais das Forças Armadas. Na freguesia de Gâmbia Pontes – Alto da Guerra, os grupos profissionais F e C estão bastante próximos, embora com predominância do primeiro, seguidos do grupo D (Técnicos e profissões de nível intermédio). A freguesia do Sado é a que se apresenta mais diferenciada, embora a predominância seja dos trabalhadores dos serviços e vendedores (grupo F), seguindo-se de muito perto o grupo dos trabalhadores não qualificados (J), e, em terceiro lugar, o grupo H (Trabalhadores qualificados da indústria, construções e artífices).

Na Região do Alentejo e Sub-região do Alentejo Litoral, predomina o grupo dos trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores, seguido de perto pelos trabalhadores não qualificados. O terceiro grupo profissional com maior expressão é constituído pelos trabalhadores qualificados da indústria, construções e artífices, tanto na Região do Alentejo como na Sub-região do Alentejo Litoral.

No concelho de Grândola, o perfil de distribuição da população empregada pelos diversos grupos profissionais coincide com o da região e da sub-região, com a maioria da população empregada pertencente ao grupo dos trabalhadores dos serviços pessoais e ao grupo dos trabalhadores não qualificados. Na freguesia do Carvalhal, os grupos profissionais predominantes são também os acima referidos, sendo que, em terceiro lugar, surgem os grupos G e H (Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, das pescas e da floresta e Trabalhadores qualificados da indústria, construções e artífices, respetivamente).

5.15.3.3 Empresas e estabelecimentos em atividade

De acordo com o Relatório da 1ª fase- Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do Plano Diretor Municipal de Setúbal, que se baseou em dados do INE, em 2008 a base económica do concelho de Setúbal era constituída por 12.461 empresas, correspondendo a cerca de 16,6% do total de empresas existentes na Península de Setúbal nesse ano. A estrutura empresarial do concelho assentava, fundamentalmente, em empresas pertencentes ao comércio por grosso e a retalho (23,1%), às outras atividades (25,9%), às atividades imobiliárias, aluguer e serviços prestados às empresas (16,7%), ao alojamento e restauração (8,8%) e à construção (8,2%).

Nos quadros seguintes sintetiza-se a informação relativa a empresas e estabelecimentos, nos concelhos em estudo, e, para efeitos comparativos, nas regiões e sub-regiões onde se inserem, constante do Anuário Estatístico da Região de Lisboa e do Anuário Estatístico da Região do Alentejo, do INE, ambos de 2014.

Desde já se clarifica o conceito de empresa e estabelecimento.

Empresa é uma entidade jurídica (pessoa singular ou coletiva) correspondente a uma unidade organizacional de produção de bens e/ou serviços, usufruindo de uma certa autonomia de decisão, nomeadamente quanto à afetação dos seus recursos correntes. Uma empresa pode exercer uma ou várias atividades, em um ou em vários locais.

Estabelecimento é uma empresa ou parte de uma empresa (fábrica, oficina, mina, armazém, loja, entreposto, etc.) situada num local topograficamente identificado. Nesse local ou a partir dele exercem-se atividades económicas para as quais, regra geral, uma ou várias pessoas trabalham (eventualmente a tempo parcial), por conta de uma mesma empresa.

Quadro 5.66 - Indicadores de empresas, 2012

	Densidade de empresas (Nº km ²)	Proporção de empresas individuais (%)	Proporção de empresas com menos de 250 pessoas ao serviço (%)	Proporção de empresas com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	Pessoal ao serviço por empresa (Nº)	Volume de negócios por empresa (milhares de euros)
Região de Lisboa	103,0	63,29	99,9	96,4	4,0	501,1
Península de Setúbal	41,4	71,44	99,9	97,3	2,5	249,0
Concelho de Setúbal	48,6	69,94	99,9	96,9	2,9	449,3
Região do Alentejo	2,4	71,49	100,0	97,1	2,5	189,5
Alentejo Litoral	2,0	75,60	99,9	97,0	2,5	209,8
Concelho de Grândola	2,2	75,11	100,0	97,8	1,9	116,4

Quadro 5.67 - Indicadores de estabelecimentos, 2012

	Densidade de estabelecimentos (Nº km ²)	Proporção de estabelecimentos com menos de 10 pessoas ao serviço (%)	Proporção de estabelecimentos cuja sede da empresa se situa na unidade territorial (%)	Pessoal ao serviço por estabelecimento (Nº)	Pessoal ao serviço nos estabelecimentos por indivíduo residente com 15 ou mais anos (Nº)	Volume de negócios por estabelecimento (milhares de euros)
Região de Lisboa	108,3	96,1	96,8	3,3	0,5	428,0
Península de Setúbal	43,7	96,8	96,0	2,7	0,3	266,0
Concelho de Setúbal	51,4	96,3	95,8	3,2	0,4	426,5
Região do Alentejo	2,5	96,9	96,4	2,6	0,3	207,6
Alentejo Litoral	2,1	96,8	96,5	2,6	0,4	219,6
Concelho de Grândola	2,3	97,7	95,9	2,0	0,3	133,5

Os resultados apresentados nos quadros anteriores revelam a grande disparidade, ao nível dos indicadores considerados, entre a Região de Lisboa e a Região do Alentejo e respetivas áreas geográficas associadas. A Região de Lisboa apresenta uma maior dinâmica empresarial, traduzida, nomeadamente, ao nível do Volume de negócios por empresa ou estabelecimento.

O concelho de Setúbal sobressai, na sub-região onde se insere, ao nível dos indicadores Pessoal ao serviço por empresa/estabelecimento e Volume de negócios por empresa/estabelecimento, traduzindo a existência de empresas/estabelecimentos com grande capacidade empregadora e de geração de riqueza.

Por seu lado Grândola apresenta, para os indicadores Pessoal ao serviço por empresa/estabelecimento e Volume de negócios por empresa/estabelecimento valores baixos, comparativamente com os da região e sub-região onde se insere.

No quadro seguinte apresentam-se os dados relativos à distribuição das empresas e estabelecimentos segundo a classificação das atividades económicas, com sede nos concelhos de Setúbal e Grândola.

A análise dos dados apresentados permite verificar que no concelho de Setúbal predominam as empresas/estabelecimentos pertencentes ao ramo de atividade G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, representando cerca de 20% do total de empresas/estabelecimentos.

Seguem-se as empresas/estabelecimentos ligados a Atividades administrativas e dos serviços de apoio (N), representando cerca de 13% do total, seguindo-se a categoria M-Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, com cerca de 10%.

No concelho de Grândola, predominam as empresas/estabelecimentos pertencentes ao ramo de atividade A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, com um peso de cerca de 23%, seguido da categoria G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos, com cerca de 20% do total.

Quadro 5.68 - Empresas e estabelecimentos segundo a CAE-Rev 3, 2012

CAE Rev3	Concelho de Setúbal		Concelho de Grândola	
	Empresas	Estabelecimentos	Empresas	Estabelecimentos
A	380	387	414	418
B	4	5	4	5
C	417	454	66	80
D	8	12	1	1
E	20	31	2	5
F	727	746	133	144
G	2 467	2 758	372	405
H	210	246	33	40
I	1 052	1 184	182	200
J	148	155	8	8
L	243	249	30	32
M	1 242	1 256	86	88
N	1 457	1 498	104	105
P	708	712	43	43
Q	1 088	1 114	62	69
R	334	343	31	31
S	680	695	205	208
Total	11 185	11 845	1 776	1 882

Nota:

A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca

B - Indústrias extrativas

C - Indústrias transformadoras

D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio

E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição

F - Construção

G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos

H - Transportes e armazenagem

I - Alojamento, restauração e similares

J - Atividades de informação e de comunicação

K - Atividades financeiras e de seguros

L - Atividades imobiliárias

M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares

N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio

O - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória

P - Educação

Q - Atividades de saúde humana e apoio social

R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportistas e recreativas

S - Outras atividades de serviços

T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio

U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Os dados do anuário estatístico do INE revelam ainda que, no concelho de Setúbal, as empresas com menos de 10 trabalhadores são largamente maioritárias (cerca de 97% do total), à semelhança do que acontece na região e sub-região, sendo de realçar a existência de 49 empresas (0,44% do total) com um número de trabalhadores entre 50 e 249, e 9 empresas com 250 ou mais trabalhadores.

No concelho de Grândola a situação é idêntica, sendo claramente maioritárias as empresas com menos de 10 trabalhadores, embora no que se refere às empresas de maior dimensão haja alguma diferença, já que as empresas com um número de trabalhadores entre 50 e 249 representam 0,27% do total, não existindo empresas com 250 ou mais trabalhadores.

Os dados relativos ao volume de negócios das empresas, no concelho de Setúbal, revelam a importância dos ramos de atividade pertencentes à categoria G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos e C - Indústrias transformadoras, com um peso de cerca de 44% e 35%, respetivamente. Em termos de Valor acrescentado Bruto, as empresas pertencentes à categoria C - Indústrias transformadoras, têm um peso significativo, representando cerca de 43% do total. Seguem-se as categorias N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio e Q - Atividades de saúde humana e apoio social, representando, cerca de 16% e 18% do VAB total, respetivamente.

No concelho de Grândola, os ramos de atividade pertencentes às categorias F - Construção e G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos são os que têm mais peso, em termos de Volume de Negócios, representado, no conjunto, cerca de 60% do total. Em termos de Valor Acrescentado Bruto, surgem novamente os ramos de atividade F e G como os mais significativos, representando, no conjunto, cerca de 50% do valor global.

5.15.3.4 Caracterização geral das atividades económicas

Tendo em consideração o Projeto, a caracterização das atividades económicas incide, essencialmente, sobre as principais atividades que se desenvolvem na zona estuarina e costeira influenciadas pelo mesmo, relacionadas com a pesca, a aquacultura, a salinicultura, o transporte de mercadorias, destacando-se a importância do Porto de Setúbal, e o turismo, com especial ênfase para a Península de Troia.

Porto de Setúbal

A descrição das infraestruturas portuárias é apresentada no capítulo da Descrição do Projeto, sendo neste ponto feita uma breve síntese das suas principais características.

No quadro seguinte, identificam-se as principais infraestruturas, cuja localização consta da figura seguinte.

Quadro 5.69 - Principais infraestruturas do Porto de Setúbal

	Infraestrutura portuária	Principal atividade
1	TMS-1	Movimentação de carga geral fracionada, roll-on/roll-off, contentores e granéis
2	TMS-2	Movimentação de carga geral fracionada, roll-on/roll-off e contentores
3	Terminal Roll-on Roll-off	Movimentação de veículos
4	Terminal da Uralada	Terminal e unidade fabril de armazenagem e expedição de granéis líquidos.
5	Terminal Praias do Sado	Movimentação de concentrado de cobre e zinco
6	Terminais SAPEC	Movimentação de granéis sólidos e líquidos (serviço público)
7	Trem Naval	Estacionamento de embarcações institucionais
8	Terminal da ALSTOM	Movimentação de carga geral fracionada de/para a unidade fabril.
9	Terminal TANQUISADO/Eco-Oil	Movimentação e armazenagem de gasóleos e gasolinas; limpeza e desgasificação de navios e tratamento de águas contaminadas.
10	Estaleiro da LISNAVE	Reparação naval
11	Terminal TERMITRENA	Movimentação de granéis sólidos.
12	Terminal SECIL	Movimentação de cimento oriundo da unidade fabril.
13	Doca dos Pescadores	Descarga e venda de pescado. Estacionamento de embarcações de pesca.
14	Doca C. N. Setubalense	Estacionamento de embarcações de recreio
15	Doca Fontainhas	Estacionamento de embarcações de recreio
16	Marina de Troia	Estacionamento de embarcações de recreio

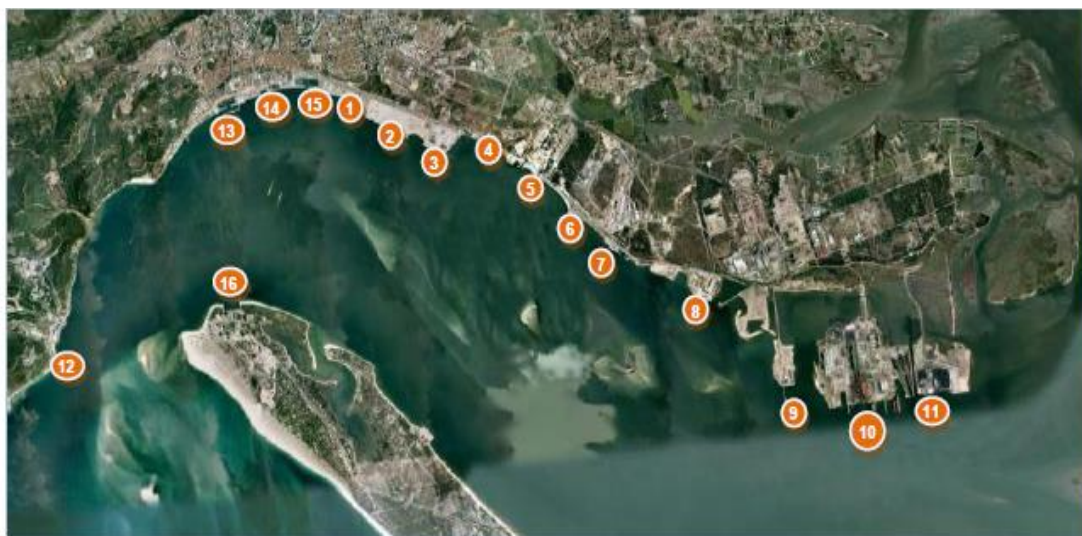


Figura 5.76- Localização das infraestruturas portuárias
(Fonte: Plano Portuário de Receção e gestão de Resíduos 2014-2016, APSS)

O Terminal Secil é de serviço privativo, com 2 postos de acostagem para movimentação de mercadorias relacionadas com a indústria cimenteira (matérias primas e produtos acabados), paletizadas e a granel. Está concessionado às empresas Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.; CMP – Cimento Maceira e Pataias, S.A.; Secil Martingança – Aglomerados e Novos Materiais para Construção, Lda. e Secil Betão – Pré-fabricados de Betão, S.A..

O Terminal Multiusos – Zona 1 é um terminal de serviço público concessionado à Tersado. Destina-se à movimentação de carga geral fracionada, Ro-Ro, contentores e também de granéis sólidos. Dispõe de 5 postos de acostagem e de uma rampa Ro-Ro. Nesta frente de cais são realizadas diversas operações relacionadas com a movimentação de carga, entre as quais a remoção do material de peagem e acondicionamento e a desconsolidação de contentores.

O Terminal Multiusos – Zona 2 é um terminal de serviço público concessionado à Sadoport. Destina-se à movimentação de carga geral fracionada, contentorizada e ro-ro (exceto ligeiros). Dispõe de 4 postos de acostagem. Nesta frente de cais são realizadas diversas operações relacionadas com a movimentação de carga, entre as quais a remoção do material de peagem e acondicionamento e a desconsolidação de contentores

O Terminal Roll-on Roll off é um terminal de serviço público com gestão direta pela APSS, especializado na movimentação de carga roll-on roll-off. Dispõe de 2 postos de acostagem e de uma rampa Ro-Ro.

O Terminal da Uralada é de uso privativo, estando licenciado à Uralada Inversiones, SA, para movimentação de granéis líquidos, óleos alimentares e melação. Tem 1 posto de acostagem.

O Terminal das Praias do Sado é de uso privativo, com 1 posto de acostagem, destinado à movimentação de granéis sólidos (minérios de cobre e pirite). Está concessionado à ALMINA – Minas do Alentejo, S.A., Somincor – Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A..

O Terminal SAPEC é de serviço público, com 1 posto de acostagem, concessionado à Sapec - Terminais Portuários SA, destinado à movimentação de granéis sólidos e líquidos.

O Terminal de Granéis Líquidos é de serviço público, com 1 posto de acostagem, concessionado à Sapec - Terminais Portuários S.A., destinado à movimentação de granéis líquidos. Dispõe de uma esteira de tubagem para movimentação dos granéis.



O Terminal da Alstom Portugal é um terminal privado, com 1 posto de acostagem, destinado à movimentação de carga geral relacionada com o estabelecimento industrial localizado no terraplano anexo. A carga movimentada, contentorizada ou em frete geral, é essencialmente formada por peças, tubos e perfis de ferro e aço, caldeiras de vapor, aparelhos de elevação, radiadores, entre outros.

O Terminal Tanquisado é de uso privativo, com dois postos de acostagem. Está concessionado à Tanquisado – Terminais Marítimos, SA e à Eco-Oil – Tratamento de Águas Contaminadas, SA. Um dos postos de acostagem está destinado à movimentação de graneis líquidos (combustíveis), dispondo de um parque de tancagem ligado ao terminal por uma esteira de tubagem. O outro posto de acostagem está ligado a uma estação para limpeza e desgasificação de navios, para onde é feita a descarga de águas de lavagem dos respetivos tanques, misturas oleosas e outras águas poluídas com hidrocarbonetos. As águas residuais são descarregadas através de uma esteira de tubagem.

O Estaleiro Naval da Lisnave não tem praticamente atividade comercial, embora receba esporadicamente peças metálicas utilizadas na reparação naval. A atividade principal consiste na reparação naval.

O Terminal de Graneis Sólidos da Mitrena, com 1 posto de acostagem, destina-se à movimentação de graneis sólidos relacionados com a indústria cimenteira. Tem associado um terraplano para armazenamento da mercadoria movimentada, clínquer e petcoque. Está licenciado às seguintes empresas: Cimpor – Indústria de Cimentos, SA, Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento, SA, Secil Martingança - Aglomerados e Novos Materiais para Construção, Lda., e CMP - Cimentos Maceira e Pataias, SA.

O Trem Naval de Combate à Poluição e de Reboque é uma infraestrutura gerida pela APSS, para estacionamento e abrigo das embarcações locais de combate à Poluição marítima, rebocadores e embarcações institucionais (Polícia marítima, GNR...). Dispõe de uma doca e de uma ponte cais, com capacidade para cerca de 40 embarcações.

A Doca de Recreio das Fontainhas é uma estrutura gerida pela APSS, para apoio à náutica de recreio, com estacionamento para cerca de 320 embarcações, através de passadiços e *fingers* (zona poente) e de boias de amarração (zona nascente).

A doca de recreio naval é constituída por uma bacia portuária dotada de boias que permitem o estacionamento de cerca de 40 embarcações de recreio. Tem também capacidade de estacionamento de embarcações na zona terrestre. É gerida pelo Clube Naval Setubalense.

A Doca dos Pescadores tem capacidade para cerca de 300 embarcações. É de considerar o espaço para estacionamento de embarcações em área líquida e zonas envolventes, indispensáveis às atividades desenvolvidas pela DocaPesca.

A Troia Marina é uma estrutura integrada no Complexo “Troia Resort”, com capacidade para cerca de 180 embarcações de recreio.

Para além do estacionamento de embarcações em doca, o porto de Setúbal dispõe ainda de ancoradouros (Toca do Pai Lopes, Outão e Soltroia) com uma capacidade global para cerca de 200 embarcações. A gestão destes ancoradouros está licenciada ao Clube Naval Setubalense, podendo os seus utilizadores usarem as estrutura fixas de receção de resíduos disponibilizadas pela APSS.

Importância económica do porto

A APSS encomendou ao Instituto Superior de Economia e Gestão- Centro de Estudos de Gestão, o Estudo sobre o Impacte económico do Porto de Setúbal. Esse estudo, realizado em 2011, teve como objetivo avaliar o impacto das atividades realizadas no Porto de Setúbal, numa perspetiva económica,



isolando e identificando os contributos económicos mais significativos das entidades que trabalham diretamente no e para o porto de Setúbal. É salientado nesse estudo, como enquadramento, que o Porto de Setúbal, sendo um dos principais portos no contexto nacional e ibérico, assume um papel de grande relevo para a atividade económica, com implicações ao nível local, regional e nacional. As implicações económicas vão desde a produção, rendimento e emprego, valorização de terrenos de habitação residencial e para fins comerciais/industriais, preço das casas, impostos e outras taxas obtidas pela Administração Central e Local, procura de infraestruturas comunitárias (redes de água, estradas, etc.).

No quadro conceptual da avaliação do impacto económico, assumiu-se que o Porto promove efeitos primários (diretos), a que corresponde um primeiro nível de influência das atividades na economia, e efeitos secundários (indiretos, induzidos e catalíticos), referentes a um segundo nível de influência, reportado com a cadeia de relações intersectoriais e de causa-efeito, geradora de um ciclo de causalidades cumulativas.

Esse estudo aponta para as seguintes conclusões, quanto ao impacto económico do Porto de Setúbal:

- O **conjunto das atividades do porto de Setúbal**, no ano 2009, considerando o seu impacto em exclusivo na economia nacional, **contribuiu com um volume de negócios de 7,9 mil milhões de euros, um VAB estimado na ordem de 1,7 mil milhões de euros, representando cerca de 1,16% do VAB nacional, e a criação de 22,9 mil postos de trabalho, aproximadamente 0,46% da população ativa, com remunerações da ordem de 530 milhões de euros.**
- Considerando em conjunto a **componente nacional e importada**, os efeitos totais ou diretos e subsequentes (ou primários e secundários) devido às atividades centradas no porto, **asseguraram o volume de negócios de 10,7 mil milhões de euros, o VAB estimado de 2,3 mil milhões de euros, representando cerca de 1,6 % do VAB nacional, e a criação de 33,3 mil postos de trabalho, cerca de 0,66% da população ativa nacional, a que correspondem remunerações de 719 milhões de euros.**
- Na análise aos **efeitos diretos (ou primários)** do Porto de Setúbal na economia, o volume de negócios obtido pelos diversos agentes económicos associado diretamente com o mesmo, **estima-se em 3,9 mil milhões de euros, o VAB em 744 milhões de euros referente aos recursos nacionais utilizados na produção das atividades, o emprego direto estimado em 8 300 postos de trabalho e o rendimento bruto atribuído às famílias em 277 milhões de euros. A remuneração bruta média anual de um empregado resultante é de cerca de 27 309 euros.**
- Os efeitos indiretos e induzidos (ou secundários) totais, que integram a componente nacional e importada, do Porto de Setúbal referente às atividades desenvolvidas pela Comunidade Portuária ascenderam **ao volume de negócios de 6,8 mil milhões de euros, ao VAB de 1,6 mil milhões de euros e à criação de 25 mil postos de trabalho a que correspondem remunerações de 492 milhões de euros.**
- Analisando apenas a **atividade dos operadores portuários**, os efeitos secundários (indiretos e induzidos) possibilitaram o **aparecimento de um volume de negócios de 506 milhões de euros, um VAB de 104 mil milhões de euros e a criação de 3 mil postos de trabalho com remunerações de 42 milhões de euros.** O seu efeito faz-se sentir, essencialmente, através do consumo das famílias.
- Excluindo os clientes do Porto de Setúbal da avaliação económica, o que significa considerar apenas o **impacto das atividades desenvolvidas pelos operadores portuários, o volume de negócios ascende a 704 milhões de euros, o VAB a 153 milhões de euros e os postos de trabalho a 4 mil com remunerações de 66 milhões de euros.** Verificou-se que a prestação de serviços a 1.580 navios implicou um volume de negócios em média de 446 mil euros por navio, um VAB de 97 mil euros e a criação de 3 postos de trabalho com a remuneração de 42 mil euros.

- As cadeias de valor são diferentes consoante o tipo de atividade das empresas e muito distintas entre empresas industriais e empresas que prestam serviços. Nuns casos verificam-se cadeias de valor de pequena dimensão e em outros casos cadeias de valor de maior dimensão e distintos contributos.

Pesca

De acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do PDM do concelho de Setúbal, a pesca é uma atividade com elevada tradição no concelho de Setúbal, embora a sua importância económica tenha decrescido nos últimos anos, em resultado, designadamente, da perda de importância da indústria conserveira nacional, que possuía em Setúbal um dos seus principais centros de produção.

A evolução da pesca descarregada no Porto de Setúbal caracterizou-se nos últimos anos por um comportamento bastante irregular. Efetivamente, o volume de pesca descarregada em Setúbal decresceu de forma significativa entre 1996 e 1997, voltando a crescer de 1998 a 2000, estabilizando até 2004 em torno das 4 mil toneladas descarregadas por ano. Em 2009 o volume de pesca descarregada no Porto de Setúbal situou-se nas 3.405t, evidenciando uma tendência decrescente neste domínio.

Se forem tidos em conta os dados do Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2013 (INE, Edição de 2014), o volume de pesca descarregado no Porto de Setúbal foi de 2.560t, confirmando essa tendência de decréscimo.

A quantidade de peixe marinho descarregada apresentou uma tendência evolutiva crescente entre 1996 e 2004. Contudo, no período mais recente assistiu-se a um decréscimo da quantidade descarregada, com 2.398t em 2009.

Os dados do Anuário Estatístico da Região de Lisboa, 2013 (INE, Edição de 2014) indicam uma quantidade de peixe marinho descarregado no Porto de Setúbal de 1.412t, representando um decréscimo face ao ano 2009. Do mesmo modo, a quantidade de moluscos descarregada tem vindo a diminuir, tendo estabilizado em torno das 1 000t, em 2009, sendo o valor de 2013 de 1.129t, confirmando a tendência de estabilização. Os descarregamentos de crustáceos mantiveram-se estáveis ao longo destes últimos anos, tendo atingido o valor de 19t, em 2013.

Em 2013, o peixe marinho representava cerca de 55% do total de produtos da pesca descarregados no Porto de Setúbal, com particular destaque, por ordem decrescente de importância, para a cavala, o carapau e a sardinha. Os moluscos representam cerca de 44% da pesca descarregada neste porto, sendo o choco o produto mais importante neste segmento.

O Porto de Setúbal é responsável por 9% do total de pesca descarregada na Região de Lisboa. No que concerne ao valor do pescado, a importância relativa do Porto de Setúbal é de 14% no contexto da Região de Lisboa.

Analisando a importância relativa por tipo de produto, verifica-se que o contributo do Porto de Setúbal, no que concerne aos moluscos, é de cerca de 37% e de 30%, respetivamente quanto à quantidade e ao valor descarregado, destacando-se neste segmento a importância do choco.

Relativamente ao peixe marinho, o Porto de Setúbal é responsável por 5,7% do total descarregado e por cerca de 9% do seu valor, ao nível regional. O peixe de água doce ou águas interiores descarregado no porto de Setúbal praticamente não tem expressão, em termos de quantitativos e de valor económico.



No que concerne à evolução do número de pescadores e de embarcações no Porto de Setúbal nos últimos anos, regista-se um comportamento decrescente, em sintonia com a evolução registada a nível nacional neste sector. Entre 1996 e 2009 o número de pescadores variou entre 1.196 e 567 indivíduos, correspondendo a uma redução de cerca de 52,6%. Em dezembro de 2012, o número de pescadores matriculados era de 693, todos para pesca em águas marítimas, representando um acréscimo de cerca de 24% face a 2009.

Quanto ao número de embarcações, entre 1996 e 2009, a evolução do número de embarcações matriculadas revelou um crescimento entre 1996 e 2000, tendo decrescido de forma constante a partir daí. Entre 1996 e 2009, o número de embarcações matriculadas variou entre um máximo de 884 unidades (ano de 1997) e um mínimo de 717 unidades (ano de 2009), correspondendo a um decréscimo de 18,9%.

Em dezembro de 2012, o número de embarcações chegava às 707, representando um ligeiro decréscimo face a 2009.

No Porto de Setúbal, em dezembro de 2012, predominavam os pescadores da pesca polivalente, com 65,7%, seguidos pelos pescadores do cerco (20,5%) e do arrasto (13,91%). Em termos comparativos, o Porto de Setúbal representa cerca de 36% do total de pescadores na Região de Lisboa, apresentando ainda uma posição de destaque quanto ao número total de pescadores do arrasto e do cerco matriculados na Região de Lisboa (é o único porto desta região onde se encontram matriculados pescadores de pesca de arrasto).

Em dezembro de 2012, cerca de 62% das embarcações matriculadas no Porto de Setúbal possuíam motor. Em termos relativos, no Porto de Setúbal estão matriculadas cerca de 43% do total de embarcações da Região de Lisboa.

O Volume V - Caracterização socio-económica, Parte I - Descrição, Fase 1, do Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado (ICN, julho 2007), refere que a pesca no Rio Sado é exercida por dois sectores distintos, a pesca profissional, de incidência local, e a pesca lúdica (a qual inclui a pesca desportiva). Não existindo dados fiáveis relativamente ao esforço de pesca e respetivas capturas efetuadas pelo sector lúdico no Rio Sado, este mesmo estudo estima que esta atividade tenha alguma importância relativa sobre os recursos pesqueiros que se deverá repercutir, de forma negativa, em algumas atividades económicas desenvolvidas pela pesca profissional.

O Volume V - Caracterização socio-económica, do Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado identifica e descreve as artes de pesca praticadas no Estuário do Sado. O Desenho 26 foi obtido a partir da carta 20 do estudo acima referido, sendo identificadas as principais áreas em que são utilizadas diferentes artes de pesca: solheiras, branqueiras, covos para choco, covos para caranguejo, alcatruzes e nassas para enguias; bem como as áreas em que se podem encontrar as espécies-alvo da apanha: ganso/minhocão, casulo, minhoca, berbigão, lambujinha, ameijoa-bona, ameijoa-macha e canivete.

[Aquicultura e Salinicultura](#)

De acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do PDM do concelho de Setúbal, a aquicultura no Estuário do Sado conheceu nos últimos anos algum desenvolvimento, associado, fundamentalmente, ao declínio da salinicultura e à transformação das salinas em viveiros de peixe. As características do Estuário do Sado que mais propiciam o desenvolvimento da aquicultura são o facto deste ser produtivo, com salinidades elevadas e sem estratificação, de ser abrigado (pouco atingido por tempestades) e de ter um grande hidrodinamismo que leva a uma constante renovação da água.



Dadas as condições naturais do estuário, as espécies que apresentam uma maior viabilidade são o robalo, dourada, linguado, corvina, sargo, pargo e os bivalves. Todavia, já não apresenta condições adequadas para espécies que necessitem de águas muito frias ou muito quentes, como é o caso do camarão, salmão e rodovalho.

Muitas das salinas existentes no concelho de Setúbal foram reconvertidas para pisciculturas, aproveitando os apoios financeiros da União Europeia. O facto destas salinas estarem situadas no interior da Reserva Natural do Estuário do Sado, obrigou a que, no início, apenas pudessem funcionar em regime extensivo, tendo em alguns casos, posteriormente, passado a semi-intensivo, embora salvaguardando os limites impostos pela Reserva para as cargas animais, inferiores aos praticados noutras zonas sem estas condicionantes ambientais.

Ainda de acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do PDM do concelho de Setúbal, o Salgado do Sado tem estado sujeito a um grande abandono da atividade, sendo uma das zonas mais duramente atingidas, juntamente com o de Aveiro. Contudo, mais recentemente, a produção de sal marinho tradicional, que constitui a técnica de produção Setubalense, tem vindo a assumir importância, devido à preocupação de consumo de sal integral, em termos de qualidade alimentar.

Consultada a RNES sobre a existência de um levantamento das aquiculturas e saliniculturas existentes no Estuário do Sado, foi fornecida uma planta, reproduzida no Desenho 27 - Salgado do Sado que representa a situação em 2006, na área em estudo.

No que se refere às pisciculturas, a localização destas evidencia um padrão espacial centrado em três núcleos: o núcleo da Península da Mitrena, o núcleo das Praias do Sado-Faralhão e o núcleo da Gâmbia, sendo o primeiro o que detém maior número de unidades e, também, o que se encontra mais próximo da área de intervenção.

O regime de cultura permitido no Estuário do Sado é o de tipo extensivo e semi-intensivo, traduzindo-se, de acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do PDM do concelho de Setúbal, num rácio de 300 gramas de peixe por metro quadrado, sendo esta capacidade de carga imposta pela Reserva Natural do Estuário do Sado. As espécies mais produzidas são a dourada e o robalo, seguidos pelo linguado e pela enguia.

O Volume V - Caracterização socio-económica, do Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado descreve o setor da aquicultura, referenciando o Estuário do Sado como uma zona importante, tanto em termos de moluscicultura como piscicultura. De acordo com este estudo, a moluscicultura, praticada em zonas intertidais do estuário, representou no século passado uma atividade de grande importância económica, em particular a ostricultura, chegando a atingir, em 1974, cerca de 2400 ha concessionados. Contudo, no ano 2005 a realidade era muito diferente, existindo apenas 14 viveiros ativos, que correspondiam a uma área de 77 ha.

A piscicultura, praticada anteriormente de uma forma bastante artesanal e encarada como uma atividade complementar da extração do sal, conheceu a partir dos anos 80 um desenvolvimento assinalável. Segundo dados deste estudo existiam no Estuário do Sado, em 2004/2005, 52 pisciculturas ativas, distribuídas do seguinte modo: 31 pisciculturas em regime extensivo (59,6%) e 21 em regime semi-intensivo (40,4%), com predominância ainda do regime extensivo, mas já com uma parte importante a laborar em regime semi-intensivo.

Em termos de produção, este mesmo estudo refere que se passou de 58t, em 1996, para 718t, em 2004, correspondendo a um incremento superior a 12 vezes. À semelhança do que se passa na generalidade da aquicultura mediterrânica, a produção assenta sobretudo em duas espécies, robalo e dourada, representando esta última, em 2004, 89% da produção no Estuário do Sado.



No que se refere à salinicultura, e de acordo com o Relatório da 1ª Fase – Avaliação e Diagnóstico, da Revisão do PDM do concelho de Setúbal, encontravam-se em atividade no concelho de Setúbal, em 2006, 8 salinas, todas tradicionais. As salinas em atividade apresentavam uma dimensão média que ronda os 5 a 5,5 hectares. Não existem dados disponíveis sobre a mão-de-obra afeta a esta atividade de carácter sazonal. Contudo, segundo informação cedida pela entidade que tutela esta atividade, na época de safra estima-se que a manutenção dos fundos dos reservatórios e a recolha de sal produzido ocupe em média 3 a 5 trabalhadores. As necessidades de mão-de-obra variam na proporção direta da área da salina, uma vez que todo o trabalho efetuado é manual.

Ainda de acordo com aquele estudo, a evolução da produção de sal nos últimos anos diminuiu entre 2000 e 2001, tendo aumentado de forma considerável a partir de 2003. A quantidade de sal produzida em 2005 situou-se em redor das 3.000 toneladas, sendo o preço médio praticado de 50 euros por tonelada, o que correspondeu a um valor da produção de cerca de 150 mil euros.

O Volume V- Caracterização socio-económica, do Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado refere que a indústria do sal atingiu, no princípio dos anos 80, valores de produção superiores às 50 000 toneladas. Desde então, a produção tem vindo a decrescer gradualmente, com o mínimo de 350 toneladas em 2001 (0,7% relativamente ao valor anteriormente referido). Entre 2001 e 2004, a produção subiu, situando-se em redor das 2000t, nesse último ano. De acordo com o mesmo estudo, a área correspondente a salinas era de 836 ha, das quais estavam ativas, em 2004, apenas 42 ha, correspondentes a 7 unidades (dados da Direção Geral das Pescas e Aquicultura).

Por último, refere-se que no ponto 3.5.2 - Pressões sobre as massas de água, é apresentado um extrato duma figura que consta do PGBHRH6, com a localização das aquiculturas, segundo dados da DGPA, de 2011, sendo possível verificar que estas se localizam na zona superior do Estuário do Sado, bastante distante da área de influência do projeto.

Apanha

A apanha no estuário é uma atividade dirigida principalmente a bivalves e poliquetas.

De acordo com o Volume V - Caracterização socio-económica, do Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado, a apanha de bivalves é dirigida principalmente à amêijoamacha, amêijoabo (localmente denominada amêijoada-cabeça), berbigão, lambujinha e canivete/navalha (este em pequenas quantidades). Não é possível estimar as quantidades capturadas porque geralmente não são desembarcadas na lota. Contudo, de acordo com informação recolhida à data de elaboração daquele estudo (2006), os viveiros de moluscos bivalves existentes na área da RNES totalizavam cerca de 68 ha.

A apanha de poliquetas (minhocão ou ganço, de casulo e de minhoca) constitui uma atividade importante no estuário, principalmente a apanha do primeiro. Esta atividade, que teve início no final da década de 70, é exercida por mariscadores que, na maré-baixa, cavam com enxadões grandes extensões de substrato que fica a descoberto. Não existem informações disponíveis sobre esta atividade.

O Despacho nº 4022/2015, de 22 de abril, tendo em conta os resultados das ações de monitorização e controlo realizadas, atualizou a classificação das zonas de produção de moluscos bivalves vivos em Portugal continental, considerando as zonas estuarino-lagunares e as zonas costeiras.

Na zona em estudo, encontram-se delimitadas duas zonas: Estuário do Sado/Canal de Alcácer (zona ESD2) e Litoral Setúbal-Sines (L6). Em ambas as zonas é permitida a captura de todas as espécies, sendo a zona ESD2 do tipo B e a zona L6 do tipo A. A Classe A significa que os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto e na Classe B os bivalves podem ser apanhados e destinados a depuração, transposição ou transformação em unidade industrial;

A delimitação para o Estuário do Sado/Canal de Alcácer e zona costeira adjacente está representada na figura seguinte.

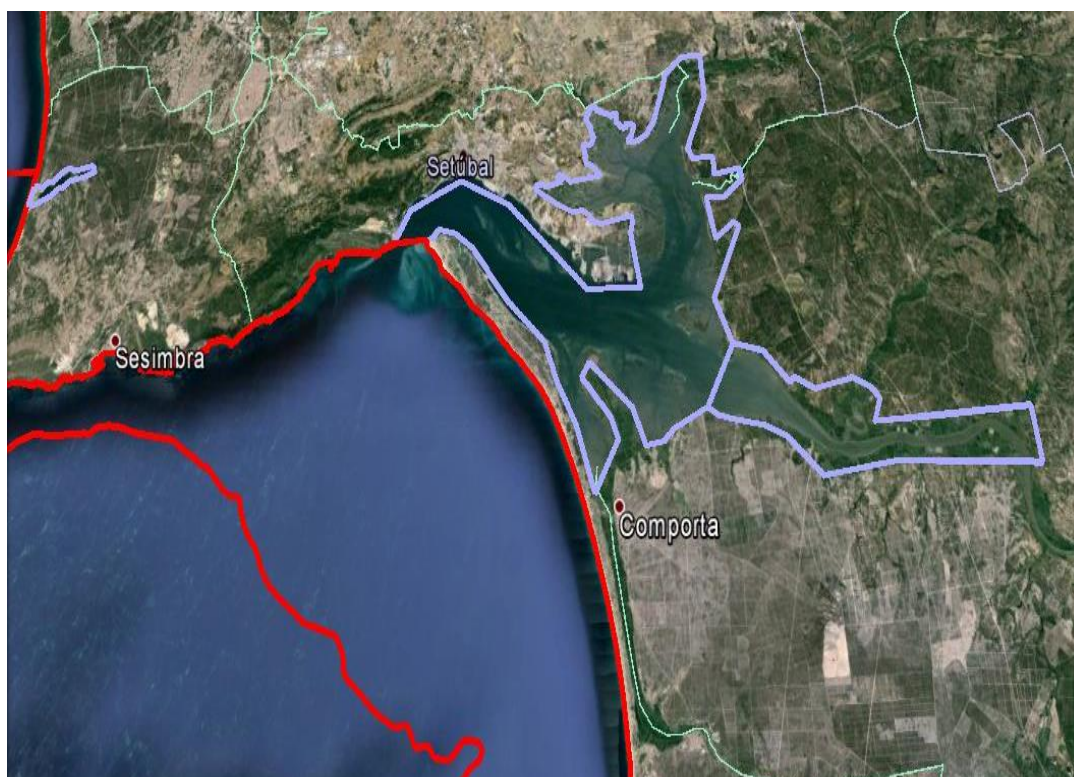


Figura 5.77 - Zonas de apanha de bivalves no Estuário do Sado/Canal de Alcácer (traço a lilás) e zona costeira adjacente (traço a vermelho)
(Fonte: IPMA, 2015)

Turismo

O setor do turismo, na zona em estudo, está fortemente ligado ao Estuário do Sado e zona costeira adjacente, constituindo ambas um fator de atração de visitantes e, por conseguinte, de investimentos económicos nesta área.

Isso mesmo é reconhecido no Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Sado (Volume V - Caracterização socio-económica), sendo referido o seguinte: “No sector terciário destaca-se o potencial da RNES no desenvolvimento do sector turístico, em particular do Turismo de Natureza, face à sua riqueza paisagística e natural, património etnográfico (artesanato, gastronomia, feiras e festas), arqueológico e edificado (cabanas de caniço e colmo, porto de pesca palafítico da Carrasqueira, Moinho das Mouriscas).”

Este mesmo relatório refere ainda que a atividade turística sofreu um desenvolvimento acentuado baseado no desenvolvimento de programas de animação turística. Os recursos e potencialidades da RNES para as atividades de recreio e turismo foram devidamente aproveitados, tendo sido criadas infraestruturas de apoio aos turistas e visitantes. Estas infraestruturas garantem o contacto com a natureza apoiada numa estratégia de educação e sensibilização ambiental, constituindo um meio de valorização dos recursos naturais e culturais da região, contribuindo para a promoção social, cultural e económica das populações locais.

A zona Norte da Península de Setúbal, coincidindo com o concelho de Setúbal, apresenta uma forte vocação de Turismo Urbano que, não se tratando especificamente de Turismo de Natureza, baseia-se também no aproveitamento das potencialidades paisagísticas e naturais do Estuário do Sado. Com efeito, as áreas ribeirinhas e espaços naturais aí existentes funcionam como zonas de lazer para a população da cidade de Setúbal e zonas limítrofes.

Na parte sul da Península de Setúbal ocorrem investimentos acentuados na área do turismo, designadamente na área a oeste, o empreendimento de Troia. Efetivamente, a Península de Troia, com forte aptidão turística, particularmente ligada ao turismo de sol e praia, caracteriza-se pela existência de investimentos relevantes ligados ao turismo, com grande procura por parte de visitantes nacionais e estrangeiros.

O setor do turismo será caracterizado tendo em conta os dados dos Anuários Estatísticos da Região de Lisboa e da Região do Alentejo, de 2013, considerando as zonas geográficas em estudo.

Os dados apresentados refletem o bom posicionamento do concelho de Setúbal, na região em que se enquadra, em relação à importância do turismo, sendo de destacar o número de hóspedes por habitante, o número de dormidas por 100 habitantes e a capacidade de alojamento por 1000 habitantes, bastante superiores aos valores da Península de Setúbal.

O concelho de Grândola destaca-se quanto à importância do setor do turismo, no contexto da Região do Alentejo e da Sub-região do Alentejo Litoral, assinalando-se, em particular, o número de hóspedes por habitante, o número de dormidas por 100 habitantes e a capacidade de alojamento por 100 habitantes.

Quadro 5.70 - Indicadores dos estabelecimentos de alojamento turístico

ZONA GEOGRÁFICA	INDICADORES						
	Hóspedes por habitante (nº)	Dormidas por 100 habitantes (nº)	Capacidade alojamento por 1000 habitantes (nº)	Total Proveitos Aposento (milhares de euros)	Proveitos de aposento por capacidade de alojamento (milhares de euros)	Estada média no estabelecimento (nº noites)	Taxa de ocupação cama (líquida) (%)
Região de Lisboa	1,6	369,2	21,4	434 559	7,2	2,32	48,24
Península de Setúbal	0,5	96,3	7,2	21 906	3,9	2,13	36,1
Concelho de Setúbal	1,0	188,7	15,1	6 407	3,5	1,97	32,23
Região do Alentejo	1,1	189,9	23,2	47 509	2,7	1,79	24,11
Alentejo Litoral	2,0	456,5	64,5	18 244	2,9	2,31	21,19
Concelho de Grândola	5,2	1 284	184,8	8 672	3,1	2,47	20,40

5.16. Património Arqueológico

5.16.1 Introdução

A vertente patrimonial do Estudo de Impacte Ambiental do projeto da Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal tem como objetivo identificar os elementos patrimoniais (arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos) que possam sofrer um impacto, direto ou indireto, decorrente da implementação desta obra.



Figura 5.78 - Mapa de Portugal na Península Ibérica com a localização da zona de Intervenção

A área de estudo delimitada corresponde à totalidade da área proposta para aprofundamento e alargamento do canal existente e a uma envolvente de 30 metros a partir do limite máximo da área afetada diretamente pela dragagem. Foram ainda analisadas as áreas de deposição de dragados.

5.16.2 Equipa Técnica

O trabalho foi realizado pelo arqueólogo Pedro Ventura, entre fevereiro e julho de 2016.

5.16.3 Metodologia

O Estudo da Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal sobre o património cultural da região iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica que permitiu compreender as principais características histórico-culturais da área e identificar os elementos de maior valor patrimonial. No âmbito desta pesquisa, tiveram-se em consideração fontes indispensáveis como o PDM de Setúbal, a Direção Geral do Património Cultural, mas também monografias e estudos da especialidade. Foi também feita a consulta *on-line* das bases de dados da Direção Geral do Património Cultural (DGPC).

Com as informações obtidas no Departamento de Arqueologia Náutica e Subaquática (DANS), foi fornecida uma extensa listagem com cerca de sessenta entradas com ocorrências de naufrágios nas imediações de Setúbal. Nesta listagem constam trinta e sete naufrágios genericamente referenciados para "Setúbal", sendo três do século XVI, um do século XVII, um do século XVIII, trinta do século XIX, um do século XX e um último, sem indicação cronológica. Nove naufrágios estão genericamente referenciados para "costa de Setúbal", sendo três do século XVI, dois do século XVIII e quatro do século XIX.



Com referência a “Barra do Sado” ou “Barra de Setúbal” estão referenciados seis naufrágios, sendo dois do século XVII e quatro do século XIX. Um naufrágio do século XX encontra-se referenciado para “Estuário do Sado”. Um naufrágio do século XVII é situado genericamente em “Troia” e outro, do século XIX, na Ponta do Adoxe (Troia). Dois naufrágios do século XIX ocorreram na costa, a sul da barra, tendo sido um na Comporta e outro em Cabanas. A maior parte desta informação não é acompanhada de localização precisa, pelo que poucos ou nenhuns os casos cartografados. Nos casos cartografados apenas são exatos os locais existentes ao largo de Troia.

Para além dos locais de naufrágio, existem ainda na listagem do DANS zonas de deslastre: o lugar da Pedra Furada terá sido, no período de Filipe II, o único local onde era permitido fazer o deslastre dos navios que vinham a Setúbal carregar o sal. Podemos acrescentar que no século XVII, devido ao entulhamento da barra pelo transporte de pedra com as correntes da Pedra Furada, os lugares autorizados de deslastre passaram a ser Lugar das Fontainhas, perto e a leste da Pedra Furada; Saboaria, perto de S. Brás; Troia, praia do Tróino e no aterro da margem da Cidade. (Loureiro, 1909, 30).

Quanto aos achados isolados feitos em parte por pescadores de arrasto artesanal e em parte por mergulhadores ou caçadores submarinos, são também em grande número. A destacar temos o caso das ânforas provenientes do chamado “fundão de Troia” (n^{os} 3 e 4 da Figura 79). Há ainda registos de achados de 80 pesos em terracota na Caldeira de Troia, praia dos Fuzileiros; Boca de ânfora Lusitana 4 e Haltern 70 assim como de cais palafítico em Abul; material anfórico no rio frente aos fornos da Enchurrasqueira; Conjuntos de achado no leito do rio nas proximidades de Alcácer do Sal: material anfórico junto à ponte do comboio, fragmentos de ânforas a sul da ponte de Alcácer, achado de cerâmica manual pré-histórica na margem do rio junto ao Monte Novo do sul, achado de vários fragmentos de cerâmica manual pré-histórica na margem do rio junto ao Monte Novo do sul, vestígios de cais de acostagem palafítico no Monte Novo do Sul.

Para além destes elementos, mereceram um especial cuidado estudos recentes efetuados na área em causa e que passamos a indicar:

- AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Terminal CNE do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2005.
- AA.VV., Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Expansão do Cais de Granéis Sólidos do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, 2006.
- AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Recuperação Ambiental e Funcional do Terminal Eurominas e Acessos Terrestres do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2006.
- AA. VV., Estudo de Impacte Ambiental da Empreitada de Expansão do Terminal Ro-Ro do Porto de Setúbal, Administração do Porto de Setúbal, Setúbal, 2007.

Foram ainda contactados alguns mergulhadores e pescadores da zona, lojas de material da especialidade, clubes de mergulho e pessoas isoladas que foram reafirmando a mesma resposta: a de que o rio se encontra vedado ao mergulho pelo que desconhecem por completo qualquer tipo de ocorrência na área. Contudo, afirmaram que nas áreas assinaladas com os números 6, 7 e 8, na Figura 73, surgiram presos a redes materiais cerâmicos antigos há muitos anos.

Foram seguidamente realizados estudos de geofísica através da utilização de Sonar de Varrimento Lateral e Magnetómetro. Todo o canal foi percorrido por estes meios, alargando-se 30 metros para cada lado para além dos limites do canal. Foram ainda percorridas as áreas de deposição de dragados. Com estes dois métodos, foram identificados 11 alvos que se localizam no canal. Os 11 alvos foram depois alvo de mergulho arqueológico para verificação das suas características.

5.16.4 Caracterização da área de estudo

5.16.4.1 Questões metodológicas

Os locais de aportação representam, ao longo do devir histórico, um papel fundamental nas redes de comunicação e na própria organização territorial. A interpretação da funcionalidade efetiva destes locais implica o reconhecimento de toda a rede de comunicações na qual estes se integram (considerando tanto as vias terrestres como as aquáticas). Em sentido estrito, um local de aportação não é mais que um ponto na costa marítima, fluvial ou lacustre, no qual um caminho terrestre termina para dar lugar a um caminho sobre as águas até outro ponto de destino, definitivo ou intermédio, a partir do qual prosseguirá novamente por terra firme.

Muitos estuários de rios serviram de refúgio natural à navegação, de ponto de referência e de assistência. No entanto, é indispensável ter em conta que tais zonas não estão isentas de riscos, considerando que as barras que se formam na maior parte das desembocaduras podem constituir uma armadilha fatal para muitos navios, em todas as épocas. Trata-se de uma realidade muito bem testemunhada quer histórica quer arqueologicamente, pois é ao longo da costa e não em alto mar que se verifica a maior parte dos naufrágios. Esta condicionante delimita zonas de risco para a navegação, em grande parte devido à existência de baixios que comprometem, desde logo, a circulação dos navios de grande calado. Esta é uma situação particularmente frequente no eixo ibero-atlântico. São comuns os pequenos fundeadouros nas imediações de infraestruturas portuárias, a funcionar em paralelo enquanto abrigos secundários, para pequenas embarcações, muitas vezes, relacionados em época romana com a indústria de garum (como é o caso de *Baelo Claudia* e Cádiz).

O fundeadouro serve para pernoitar em segurança, facilita a espera de operações de carga e descarga ou é mesmo o local onde estas operações se processam, se não existir outra possibilidade (Martín Bueno, 1998). Até à época moderna é frequente a transferência de pessoas e mercadorias com recurso a barcas, pontões e esquifes até terra, sobretudo para embarcações de um certo calado. Estas estruturas são naturalmente difíceis de reconhecer fisicamente, pois seriam essencialmente constituídas por materiais perecíveis (madeira e cabos).

Os fundeadouros, assim como os portos, dispunham de uma certa distribuição especializada dos lugares de carga e descarga segundo mercadorias ou atividades (como a pesca) e mesmo zonas reservadas a determinados armadores.

Os ancoradouros são detetáveis pela abundância de cepos de âncora que se encontram nos fundos, frequentemente perdidos em manobras. A perda de âncoras ocorre também em pontos delicados para as atividades náuticas, sobretudo para a navegação, e é comum em operações de aproximação a terra ou de resguardo da bravura do vento e do mar, que forçava o recurso a todos os meios para deter e imobilizar a embarcação. Os cepos de âncora não são unicamente testemunhos de lugares de fundeadouro, já que as instalações portuárias são disso muito representativas. A dispersão de materiais e a acumulação de restos de despejos ou simplesmente caídos das embarcações são fortes indicativos de zonas preferenciais e da possível evolução cronológica dos pontos escolhidos.

A evolução cronológica ou a estagnação pode ser avaliada, em algumas ocasiões, através dos testemunhos de atividade coincidentes com distintos momentos históricos. A continuidade destas instalações em época medieval e posterior poderá constituir um indicador da sua importância e do grau de modernização ou desenvolvimento. Esta condição evolutiva emerge, frequentemente, do crescimento das cidades costeiras ou aglomerados populacionais que suportam as instalações portuárias. Porto e fundeadouro são realidades distintas, ainda que algumas vezes os conceitos se combinem entre si, mesmo nos tempos modernos, assim como, portos naturais e portos artificiais (englobando nos portos naturais também aqueles nos quais obras precárias permitiram adequá-los à sua função primordial).

No aproveitamento comercial de determinado local de aportação, a geografia desempenha um papel determinante. A procura de espaços naturais ao abrigo dos ventos e das correntes, tendo em conta a capacidade e o calado das embarcações (entre outros aspetos), são constantes de primeira importância a ter em conta na seleção do local ideal. Pode dizer-se que todos ou quase todos os pontos de abrigo natural contaram com facilidades de comunicação interna, com meios de subsistência para a população que se aglomerava em torno ou nas imediações, e, sobretudo, água e aprovisionamento de madeiras e outras matérias para construção naval, no caso de aí se construírem embarcações.

A ausência destas condições naturais compromete a subsistência da instalação humana. A sua manutenção, em tal situação de fracos recursos, é apenas justificada quando existe uma rede de dependências que fornece esses mesmos produtos essenciais (situação verificada em Troia e que será desenvolvida posteriormente).

Assim, o estabelecimento e a evolução de pontos de aportação, de cidades ou lugares com instalações portuárias, foram pautados, até tempos históricos bastante recentes, pela geografia e, sobretudo, pelo determinismo exercido pela topografia da costa e pela meteorologia (fundamentalmente, correntes e ventos).

As pequenas manobras de transferência de pessoas e mercadorias podem ser efetuadas genericamente em qualquer parte, mas as dificuldades aumentam, mesmo nos casos de condicionamentos geográficos mais benévolos, quando estas manobras são alargadas pelo volume e qualidade da carga a transportar e outros múltiplos fatores. Para além dos portos e fundeadouros, os naufrágios são muito importantes para a determinação de rotas e escalas, vias preferenciais e limitações impostas por razões naturais e políticas que fechavam ou abriam caminhos segundo as circunstâncias.

A presença de barcos afundados pode ainda marcar os pontos perigosos para a navegação, sendo já bem conhecidos múltiplos casos onde se identificou mais de um naufrágio num mesmo local. Expressivo desta situação é o caso do *Grand Congloué* onde se verificou a sobreposição de um navio naufragado em relação a um naufrágio anterior (Benoit, 1961).

A ausência de cartografia (dada a impossibilidade de traçar cartas náuticas dos fundos com aproximação) e de auxílios à navegação (os faróis eram pouco abundantes), provocou inúmeros naufrágios, junto a estreitos, barras e rochas não visíveis. Desta forma, as embarcações naufragam ou encalham nas imediações da costa, pelo que a aproximação a terra era repleta de potenciais incidentes, por vezes fatais.

5.16.4.2 Enquadramento histórico

O mar, os cursos de água doce e os lagos desde sempre desempenharam uma considerável influência sobre o homem e determinam um forte potencial de implantação de um conjunto de sítios arqueológicos ou de elementos construídos relacionados com atividades como a pesca e exploração dos recursos marinhos em geral, a navegação, defesa territorial e o comércio.

As condicionantes do meio físico refletem-se ainda na seleção dos espaços onde se instalaram os núcleos populacionais, sobre a linha de costa ou junto à foz e estuários dos rios. A baía de Setúbal e a Península de Troia ocupam, neste contexto, uma posição geográfica privilegiada na desembocadura do Rio Sado.

As orlas costeiras, embora caracterizadas por ambientes particularmente sujeitos a grandes modificações e instabilidade, são áreas preferenciais de estabelecimento humano desde épocas remotas. Esta opção é condicionada por especificidades locais e pela disponibilidade de recursos. Assim, o mar e todo o seu potencial extrativo representaram um papel fundamental para as



populações. Em Setúbal e Troia, a especialização económica na antiguidade é bem reveladora da exploração exaustiva de todo o potencial natural do meio aquático. Estes aspetos combinam-se na definição do tipo, da morfologia e da cronologia de ocupação dos sítios arqueológicos.

Os mais antigos vestígios da presença do Homem, nas imediações da Península da Mitrena, remontam ao neolítico final (em torno do final do IV^o milénio a.C.). Os vestígios estão patentes no povoado neolítico do Faralhão e provavelmente em Santo António, no lugar da antiga ermida de Santa Catarina.

Se tivermos em conta a ocupação neolítica da outra margem do Sado, no sítio da Comporta (Costa, 1905, 185-193; Soares, 1980, 13-17), poderemos admitir que em torno do IV^o milénio a. C. se instalaram na região comunidades com uma economia estreitamente ligada ao rio, a qual implicaria, com grande probabilidade (e apesar de até ao momento não terem sido identificados os respetivos vestígios náuticos ou subaquáticos), uma navegação intensa no interior do estuário do rio, nesse período.

A pouca evidência de contactos marítimos nos vestígios arqueológicos Calcolíticos (finais do IV^o milénio a. C. – inícios do III^o) da região de Setúbal e a escassez de dados para o período da Idade do Bronze não nos permitem tecer considerações sobre a navegação nesta costa até à primeira metade do 1^o milénio a. C.

O estuário do rio deverá, no entanto, ter continuado a ser palco de intensa atividade, não só no que respeita a utilização de recursos alimentares marinhos, como pela via de comunicação que constituía, tanto mais que se trata de um período caracterizado por forte transgressão marinha originando amplos estuários (Daveau, 1980), extensamente navegáveis, permitindo a fácil penetração para o interior do território.

O Estuário do Sado conheceu uma forma antiga mais vasta, com um leito mais extenso, cuja navegabilidade permitiu amplas atividades náuticas durante toda a Antiguidade. Para montante, o Sado era navegável até ao interior do Alentejo, até Porto de Rei. Alcácer do Sal (*Salacia*) terá detido funções de *terminus* portuário fluvial, com navegação direta até ao litoral. Por seu turno, *Caetobriga* (Setúbal) terá assumido o papel de *terminus* oceânico, conjuntamente com Troia. *Caetobriga* era o ponto de escoamento das produções do complexo portuário formado por todos os pequenos portos e embarcadouros do Sado. (BLOT, M. L, 2003)

O conceito de complexo portuário, aplicável à costa portuguesa em época romana, foi pela primeira vez defendido por Vasco Mantas e, posteriormente, explorado nas publicações de Maria Luísa Blot. Segundo estes autores, o papel dos pequenos portos, sobretudo os que faziam parte de um mesmo acidente geográfico amplo, como um estuário ou uma ria, era desdobrado pelo facto de funcionarem enquanto parte integrante de um complexo portuário. No caso do Estuário do Sado, estes pequenos portos funcionavam em regime de complementaridade e interdependência, proporcionando o encaminhamento da produção local para os portos escoadores de maior amplitude de *Caetobriga* e *Salacia*, cidades com funções exportadoras.

Esta importância, do rio e enseada, está patente logo num dos mais antigos périplos conhecidos: a *Orla Marítima* de Avieno, poema do século IV d. C. com base em descrições que poderão remontar ao séc. VI a. C. (Ferreira, 1992, 11-13). De facto, o Estuário do Sado é descrito com relevância, sendo aí referenciado como um grande porto (vv. 185-195). São descritas duas importantes ilhas que, embora não estejam hoje inequivocamente identificadas, definem uma paleogeografia do estuário e testemunham uma evolução geomorfológica significativa. Uma destas ilhas - *Petanion* – é identificada por alguns autores com a Península da Mitrena, hoje ligada a Setúbal (Vincent, 1967 e Ferreira, 1992).

Em ambas as margens do Sado estão documentados vestígios da ocupação romana, maioritariamente relacionados com as atividades marítimas e de exploração dos recursos marinhos. Pequenos portos, situados em áreas periféricas nas margens do curso interior do Sado, serviam as unidades produtoras de manufaturas para exportação, principalmente os produtos piscícolas de que são testemunho as *cetariae*, tanques para a salga de peixe.

Era, igualmente e maioritariamente, nas zonas periféricas que se situavam as olarias produtoras do vasilhame destinado ao envase dos preparados de peixe, as ânforas. Contentores por excelência para o transporte marítimo, as ânforas transportavam vinho, azeite e todo o género de salgas e preparados de peixe, de entre os quais o famoso garum, tão apreciado entre os romanos. Foram identificadas olarias produtoras de ânforas na área da desembocadura do Sado (Zambujalinho, Comenda e Quinta da Alegria), bem como no subsolo da cidade de Setúbal, no Largo da Misericórdia.

Apesar de muitas incertezas ainda por esclarecer, o importante a reter deste mais antigo relato é o facto de este descrever uma rota frequente de navegação ao longo da costa atlântica da Península e na qual o Estuário do Sado desempenhava importante papel de abrigo e apoio a ponto de aí ser referido.

Os dados arqueológicos disponíveis atualmente, permitem-nos, para além disso, afirmar o importante papel do rio Sado como via de comunicação com o interior desde, pelo menos, a Idade do Ferro. A presença fenícia no sítio de Abul desde o século VII a. C. é disso testemunha.

Também em Alcácer do Sal a presença de materiais orientalizantes desde o século VII a. C. e em Setúbal a presença pré-romana da Idade do Ferro na encosta da colina da margem esquerda da foz da ribeira do Livramento (Soares e Silva, 1986), atestam a navegação e contactos de longa distância através da costa peninsular e Rio Sado.

É, no entanto, durante a época romana que o Rio Sado, assim como o seu estuário, se torna palco da mais intensa atividade económica dos tempos antigos. Este facto é patente nos vestígios que ainda hoje perduram na Península de Troia (Etienne, Makaroun e Mayet, 1994) e na própria Setúbal (Silva, 1996, 43-54 e Ferreira, 1993) ou um pouco pela costa até ao Cabo Espichel e margens do rio até Alcácer. As recolhas de ânforas e fragmentos de ânforas feitas nos anos 70 no leito do Sado atestam este movimento.

Estes materiais encontram-se quer no Museu do Mar em Cascais (Cardoso, 1978), quer no Museu Municipal da Vida Subaquática e da História Submersa, em Algés (Blot, 1999). Os relatos que nos chegam através dos autores clássicos reforçam esta ideia, de grande atividade económica no Sado, embora por vezes, os vestígios resultantes de certas atividades dificilmente cheguem aos nossos dias. É o caso, por exemplo, da exportação de lãs de Alcácer através do Sado, famosas em todo o Império Romano e documentadas em Plínio (Guerra, 1995, 8.191).

A Península da Mitrena é rica em vestígios deste período em parte hoje desaparecidos. É o caso dos vestígios de estruturas para produção de preparados de peixe com recurso ao sal (cetárias) na Senhora da Graça, Moinho Novo ou Ponta da Areia e do conjunto de fornos de fabrico de ânforas na Quinta da Alegria (Carvalho, 1993, 23).

No período árabe, o Rio Sado é designado por *Xetúbar* (Rio de Setúbal) e no século X é famoso pelo seu âmbar (*Arrazí* traduzido em Coelho, 1989, 49). A partir de Al Bakri (século XI) e Edrici (século XII) ficamos a saber que grandes barcos subiam o rio e as suas margens estavam cobertas de bosques de pinheiros, graças aos quais se construíam muitos navios, pelo que deveriam existir estaleiros de construção naval nas suas praias nesta época.



No período pós Reconquista, a importância do Rio Sado não diminuiu, tornando-se a principal via de escoamento do sal já então aí produzido desde, pelo menos, o século XIII (Rau, 1984, 68) ou dos cereais alentejanos com destino a Lisboa. No século XIV *baixéis* e *pinacas* asseguram esse transporte desde o porto de Alcácer (Castelo-Branco, 1958, 51).

No século XIII, em pleno processo de rápido assoreamento dos estuários, por um dos esteiros do Rio Sado ainda se navegava até ao porto de Palmela, propriedade da Ordem de Santiago (Blot, 2003, 260). O topónimo *A Carraca* (nome pelo qual era conhecido um dos bancos de areia situados frente à barra) documenta a entrada deste tipo de navios medievais de alto mar pela barra do Sado. Na Mitrena está documentada a extração do sal logo a partir de finais do século XIV, havendo mesmo referência às salinas “junto à mata da Motrena” (Rau, 1984, 69).

A partir do século XVI, com a nova vaga de aforamentos e sesmarias, dá-se o incremento das marinhas do Sado (Rau, 1984, 70) e da moagem com recurso a engenhos maremotrizes (Gil, 1997, 22), estando documentado o intenso movimento de *urcas* e *naus* que vinham ao porto de Setúbal carregar o sal.

A intensa e continuada utilização do Estuário de Setúbal como ponto de apoio ao comércio marítimo, fortemente incrementado no período das descobertas, determina uma crescente preocupação por parte dos monarcas pela manutenção das condições de abrigo e navegabilidade da barra.

É no período filipino (finais do século XVI, inícios do século XVII) que se fazem as primeiras obras de melhoramento do porto e barra de Setúbal (Loureiro, 1909, 31; Matos, 1980, 335) que se debate sobretudo com problemas de entulhamento devido à prática dos ‘deslastres’ de navios (Loureiro, 1909, 29). A legislação passava a restringir esta prática, consentindo-se o deslastre unicamente no lugar das Fontainhas, perto e a leste da Pedra Furada, na Saboaria, perto de S. Brás em Troia, na praia do Tróino e no aterro da margem “para aformoseamento da Cidade” (Loureiro, 1909,30).

As condições de abrigo e acesso aos barcos de pessoas e mercadorias também vão sendo melhoradas. Até ao século XVIII, o embarque e desembarque era assegurado por um cais, provavelmente de estacaria, existente entre o baluarte do Livramento e a Bateria de S. Brás e destruído durante o terramoto de 1755 (Loureiro, 1909, 31).

Em 1793 é elaborado um projeto de uma caldeira entre os antigos fortes da Conceição e do Livramento. Não se sabe, no entanto, se foi levado a cabo. O Sargento Mor Chermont, no final do século XVIII, executou as obras da doca de Setúbal (Loureiro, 1905, 27). Na época previa-se também a reconstrução de um cais em madeira mas não há certeza quanto à concretização do projeto (Loureiro, 1909, 31). Por volta de 1836, foi construída uma doca por uma firma de pescas para pequenas embarcações na praia do Cadoz a oeste do Cais Novo (Loureiro, 1905, 32). Em 1850, a barra e porto de Setúbal encontram-se em grande ruína, devendo-se o mau estado em parte à prática de deslastre que carece de fiscalização (Matos, 1980, 336).

Na primeira metade do século XVIII, pelo rio transportava-se a madeira para as fábricas de vidro de Coina (Castelo-Branco, 1958, 51). No que respeita ao transporte de passageiros, havia carreiras diárias entre Setúbal e Alcácer no início de oitocentos e com muita frequência também se fazia a ligação entre Alcácer e Porto de Rei (a 55km da foz). Este porto era o *terminus* da viagem terrestre do Alentejo para Lisboa. Aí embarcavam os cereais alentejanos com destino à capital (Matos, 1980, 294). A partir de Setúbal a viagem fazia-se por mar (Matos, 1980, 440).

Segundo Balbi, no início do século XIX, (Balbi, 1822, tomo II), a exportação a partir do porto de Setúbal era em primeiro lugar o sal, mas também a laranja, o limão, o vinho moscatel, cereais, cortiça, produtos das fábricas de curtumes, mel, azeite, cera, pescado, etc.

A navegação a vapor inicia-se com a criação da *Companhia de Navegação do Tejo e Sado Por Barcos Movidos a Vapor*, um ano após a sua criação em 1837. Estabeleceram-se carreiras diárias entre Setúbal e Alcácer a partir de 1840. Mas este transporte, talvez por pouco solicitado, terá durado não mais de um ano neste rio (Matos, 1980, 443).

A par da navegação de transporte (pessoas e bens) que desde sempre contribuiu para o intenso movimento do Estuário do Sado, a navegação devida à atividade pesqueira, embora nem sempre bem documentada, existiu paralelamente neste local desde sempre.

Nos finais do século XIX, um extenso inquérito ao estado das pescas em Portugal documentava cinco galeões de pesca, pertencentes ao porto de Setúbal que, no ano de 1886, lançavam as redes em toda a enseada de Setúbal (Silva, 1891, 140). As embarcações mais usadas na pesca e seu transporte neste período seriam os *cahiques*, *canoas*, *barcas*, *lanchas*, *batéis* e *botes* (Silva, 1891, 140). Pequenos *varinos* tripulados por ílhavos pescavam no rio, nesta época, até Vale de Guiso e Porto de Rei, sobretudo quando havia sável (Silva, 1891, 141).

5.15.4.3 Enquadramento do Património Subaquático

Os vestígios arqueológicos subaquáticos apresentam-se como fontes essenciais para o estudo da atividade económica na Antiguidade. Ganha especial relevo o naufrágio pelo seu valor enquanto acontecimento pontual que encerra em si um espectro cronológico muito restrito. Isto significa que os materiais associados à perda do navio, nomeadamente a sua carga comercial, correspondem a um período relativamente curto, que se situa entre o carregamento da embarcação e a perda da mesma.

Um naufrágio é, assim, uma fonte direta para o estudo da economia local. Mas a maioria dos vestígios romanos inventariados nas águas do Estuário do Sado não constituem naufrágios comprovados. Veremos que, ainda assim, detêm uma importância substancial para o conhecimento histórico da presença romana na província da Lusitânia. Logo a partir dos anos 50 do século passado começaram a surgir notícias sobre achados subaquáticos no Rio Sado associados à estação arqueológica romana de Troia.

Em 1957 foram recolhidos, no decurso de trabalhos dirigidos por Bandeira Ferreira, «bastantes fragmentos de cerâmica lusitano-romana, quer utilitária, quer de construção». As zonas observadas situavam-se próxima e a leste da entrada da Caldeira, em cotas que variam entre -2,5 e os -9 m, em relação ao nível médio do rio (Ferreira, 1959). Durante estes trabalhos não se detetaram quaisquer paredes ou pavimentos. No entanto, em publicação de 1966, encontramos breve referência a estruturas submersas, próximo da entrada da Caldeira, a cerca de 13 m de profundidade (Silva e Cabrita, 1966).

Desde a década de 70 do século XX que se vêm registando materiais cerâmicos ao largo do complexo industrial de Troia. O sítio conhecido como “fundão de Troia”, a uma profundidade na ordem dos 20 a 25m, é talvez o mais emblemático da presença de vestígios arqueológicos subaquáticos no estuário. As características dos materiais recuperados, de entre os quais fragmentos de terra *sigillata* e material anfórico, sugerem um local de rejeição de vasilhame.

A maioria dos materiais aí recuperados encontram-se depositados no Museu do Mar de Cascais e foram objeto de publicação por Guilherme Cardoso, em 1978. Outras peças foram recolhidas, a partir de 1973, por mergulhadores amadores do Centro Português de Atividades Subaquáticas com o apoio do então Museu Nacional de Arqueologia e Etnologia. De entre esse material registam-se ânforas de várias proveniências e datáveis desde o século I a.C. ao IV d.C. São fragmentos de ânforas de vinho itálicas, gálicas e béticas, ânforas de azeite e salgas de peixe importadas da Bética e do Norte de África, e ânforas piscícolas de produção local. A diversificação tipológica das ânforas e a seu amplo espectro cronológico é perfeitamente relacionável com o período de ocupação e laboração do povoado industrial de Troia, que se estendeu até ao século V.

Os anos 70 são ricos em recolhas de material anfórico no rio ainda nas imediações da referida estação arqueológica (Cardoso, 1978; Blot, 1999). O desenvolvimento da prática do mergulho amador, a partir dessa década, leva à descoberta de materiais desde o cabo Espichel até Setúbal, sendo uma grande

parte deles cepos em chumbo de âncoras datadas de época romana (Maia, 1975; Alves, 1988-1989), cepos de âncoras em pedra (Maia, 1975) provavelmente anteriores a esse período e, ainda, âncoras em pedra também, em parte, possivelmente pré-romanas (Simplício, 1999).

É frequente a existência de materiais cerâmicos com ampla cronologia nos locais de fundeadouro. É fácil imaginar a perda de alguns elementos da carga durante as atividades de transbordo entre embarcações. Para além disso, são igualmente lançadas borda fora algumas ânforas vazias, após o consumo do seu conteúdo pelos tripulantes da embarcação, ancorada no porto. Os fundeadouros e ancoradouros são efetivamente os locais com maior registo de vestígios arqueológicos subaquáticos, que não se resumem aos materiais anfóricos mas que incluem em alguns casos elementos de âncoras. Ao largo do Cabo Espichel, acidente geográfico que marca a entrada no Estuário do Sado, surge-nos um grande fundeadouro de época antiga. Foram inventariados, nos fundos da zona contígua à costa de Sesimbra, cerca de 40 exemplares de cepos de âncora em chumbo típicos da época romana. Alguns foram recuperados, encontrando-se depositados nos acervos do Museu do Mar de Cascais e Sesimbra.

Um outro sítio subaquático, local conhecido por Caldeira, na foz do Sado, forneceu materiais anfóricos importados idênticos aos registados no “fundão de Troia”. A sua cronologia abarca o período compreendido entre o século I e o século III, o que corresponde a uma boa parte do período de plena laboração do complexo industrial de Troia. O interior do curso fluvial, junto à área sob dependência da cidade de *Salacia*, assinala igualmente achados subaquáticos isolados de ânforas que se relacionam com os contextos produtivos dos centros oleiros do Sado interior. Junto às imediações das olarias, localizadas nas margens do rio, têm vindo a ser identificados desde os anos 80 do século XX, inúmeros exemplares de ânforas de produção local das duas fases de produção.

Os dados da arqueologia subaquática e as escavações nos complexos industriais, localizados nas margens do Sado, ainda que incipientes, principalmente no que concerne aos vestígios subaquáticos, têm-se revelado de extrema importância para o estudo da navegação atlântica romana. Os dados recolhidos permitem inferir um funcionamento do complexo portuário sadino em tudo similar ao registado e apontado para as restantes regiões do litoral atlântico nacional, de entre as quais o Estuário do Tejo é o exemplo mais significativo.

A instalação e exploração económica das zonas litorais do território português parecem corresponder à “política atlântica” de Roma, iniciada por Augusto. O reconhecimento das potencialidades económicas oferecidas pela zona Atlântica é complementado com uma estratégia de apropriação e controle dos territórios metalíferos do norte. (FABIÃO, C., 2005 e MANTAS, V., 2002-2003)

É neste âmbito que deveremos entender o desenvolvimento da produção de preparados piscícolas na faixa atlântica Lusitana, beneficiária das rotas de retorno em direção ao Mediterrâneo, para além do qual existia um *outro Mare Nostrum*.

5.15.4.4 potencial arqueológico

Do que ficou exposto anteriormente, devemos admitir um intenso movimento de embarcações em todas as épocas por todo o Estuário do Sado, havendo períodos em que, a uma atividade piscatória de subsistência das comunidades se associou ora a intensa indústria em torno dos transformados piscícolas de época romana, ora a produção de sal, esta última a partir, pelo menos, do período medieval.

Desde o século XIV, uma intensa cabotagem ligava os portos de Setúbal, Alcácer e Lisboa por meio de *baixéis* e *pinças* que transportavam o pão desde Alcácer, porto de saída dos produtos cerealíferos até Lisboa (Rau, 1984,114). Na primeira metade do século XVI *urcas* e *naus* vinham ao porto de Setúbal carregar de sal (Rau, 1984, 139). No início do século XVII também se designavam por *naus* e *urcas* os navios que vinham tomar sal a Setúbal (Rau, 1984, 310 e 323 respetivamente). As *caravelas do trigo* navegavam até Alcácer onde carregavam o trigo (Castelo-Branco, 1958, 51). Nestas condições, admitimos que os fundos do Estuário do Sado guardem o testemunho quer dos meios de transporte utilizados em todo este tráfego documentado, quer da exploração económica das suas margens ao longo dos tempos. O microtopónimo *Carraca* que aparece em cartografia do início do século XIX para designar um banco de areia à entrada da barra do Sado, é muito provavelmente o testemunho do naufrágio naquele local de um navio medieval do tipo *carraca*, e cuja presença testemunha a entrada neste porto de navios de alto mar durante a Idade Média. Por último, toda a zona do interior da barra do Sado é, por natureza, uma área de abrigo à navegação. Foi local de fundeadouro ao longo do tempo e, por consequência, deu origem à acumulação de todo o tipo de vestígios e constituindo aquilo a que já se convencionou chamar a “lixeria histórica”.

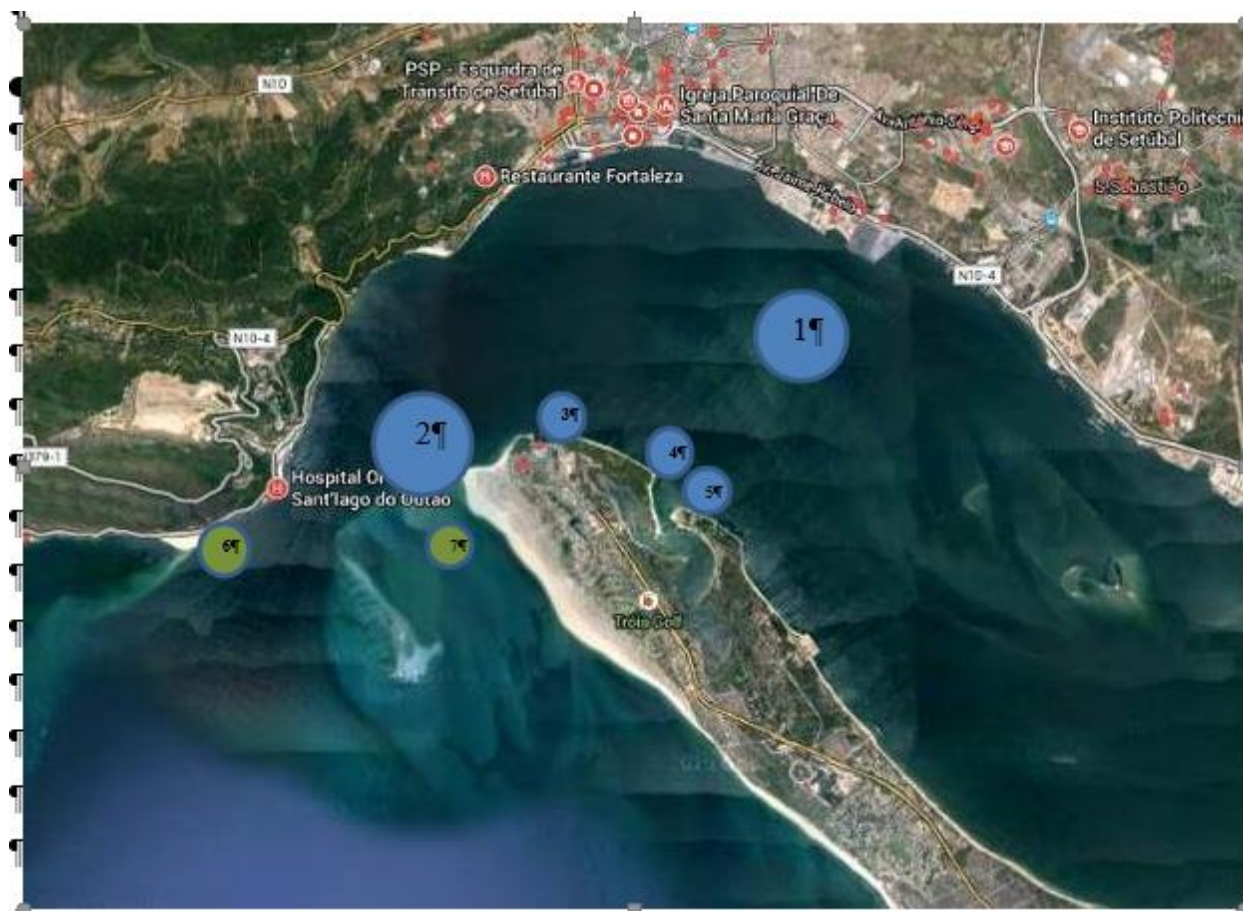


Figura 5.79 - Mapa dos Evidências Arqueológicas Subaquáticas existentes nas Fontes Bibliográficas
(Legenda: 1.Carraca, 2. Fundeadouro, 3. Fundão de Tróia, 4. Fundão de Tróia, 5. Fundão de Tróia, 6. Figueirinha, 7. Tróia)

5.16.5 Elementos arqueológicos identificados na área em estudo

Com a realização da pesquisa bibliográfica, foram identificados na área de estudo diversos vestígios arqueológicos subaquáticos resultantes de naufrágios de navios, que constam do quadro seguidamente apresentado.

Quadro 5.71 - Vestígios identificados na área em estudo

Designação	CNS	Trabalhos	Bibliografia	Tipo de sítio
"La Piedad" (1551) - Setúbal	29292	0	CHAUNU, Pierre (1955). Séville et l'Atlantique.	Naufrágio
"Maréchal de Coigny" (1742) - Setúbal	29291	0	CHAUNU, Pierre (1955). Séville et l'Atlantique.	Naufrágio
"Nuestra Señora de Gracia" (1609 ?) - Arrábida	29293	0	MATTOSO, Luis Montez (1934). Ano Noticioso e Histórico. Lisboa: Biblioteca Nacional, tomo 2.	Naufrágio
"Nuestra Señora de los Reyes" (1696) - Barra do Sado	29289	0	0	Naufrágio
Baía da Armação	23858	0	0	Âncora
Naufrágio (1610) - Setúbal	29296	0	0	Naufrágio
Naufrágio (1698) - Setúbal	32286	0	0	Naufrágio
Patacho de aviso (1697) - Barra do Rio Sado	29297	0	0	Naufrágio
Praia dos Pilotos (Setúbal) - Canhão	23642	0	0	Canhão
Polaca espanhola (1788) - Setúbal	29295	0	0	Naufrágio

Contudo, ressalva-se que estes dados foram obtidos unicamente através da pesquisa bibliográfica, sendo necessário realizar trabalhos de campo para aferir estes resultados.

5.16.6 Trabalhos de geofísica

Tendo como objetivo a localização de património arqueológico náutico ou subaquático eventualmente existente na área do projeto, foi realizado um conjunto de trabalhos de prospeção arqueológica sistemática, recorrendo a métodos geofísicos, nomeadamente através de deteção magnética com utilização de um magnetómetro e da caracterização superficial do leito estuarino através do recurso ao sonar de varrimento lateral.

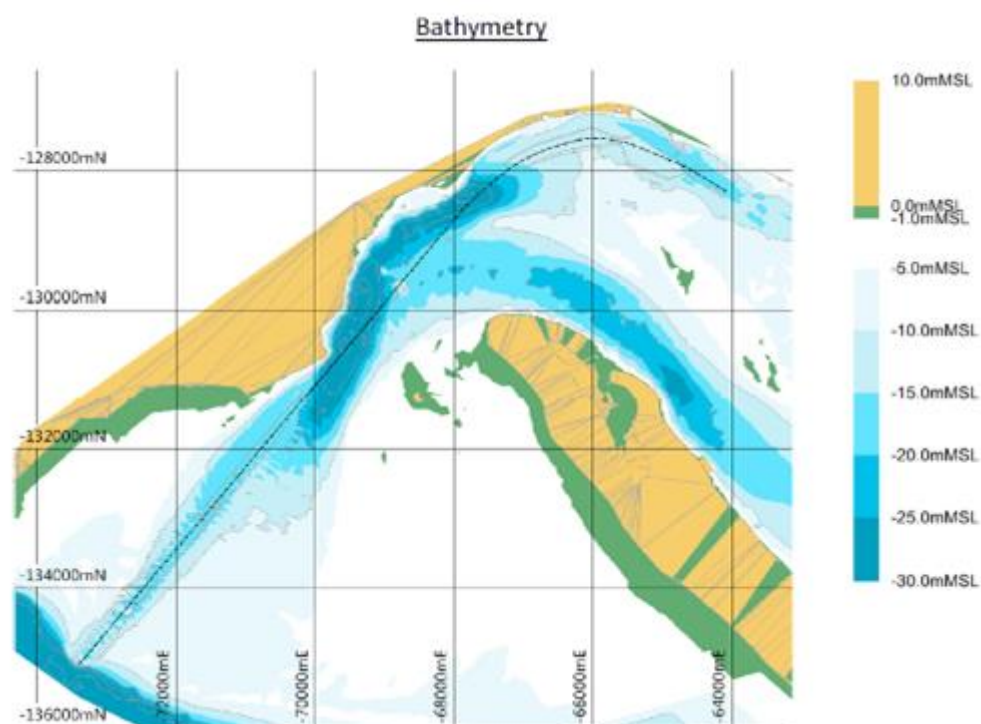


Figura 5.80 - Área de intervenção do projeto com projeção da batimétrica existente

Os trabalhos de aquisição de dados através de sonar de varrimento lateral e magnetómetro foram realizados a partir da embarcação *Maty*, especialmente adaptada para este tipo de missões e que dispõe de tecnologia para o integral cumprimento da missão.

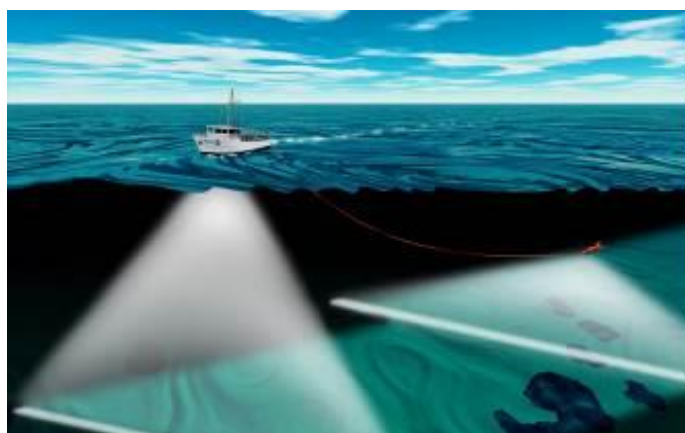


Figura 5.81 - Imagem exemplificativa da metodologia utilizada

Utilizou-se como ponto de atracagem o Clube Naval de Setúbal, dada a sua ótima localização em relação a toda a área de intervenção. Estes trabalhos decorreram durante o mês de abril de 2016. A aquisição de informação foi realizada pelo Eng. Luís Ramalho e pelo Eng. Francisco Sousa, com supervisão de Pedro Ventura.



Figura 5.83 - Embarcação Maty e colocação na água

Para a aquisição de dados de geofísica, importante método para uma cobertura integral de uma área tão extensa, foram utilizados o magnetómetro e o sonar de varrimento lateral. O magnetómetro utilizado foi o G-877 da Geometrics, tendo sido utilizado um multi-cabo com 50m para a ligação do equipamento à embarcação.



Figura 5.84 - Magnetómetro

A zona prospectada apresentava alguns problemas logísticos tais como:

- A profundidade variava desde os -28m (W) até aos -5m (SE), valores para altura de preia-mar;
- As estruturas portuárias (gruas metálicas) e as embarcações atracadas originavam anomalias magnéticas significativas;
- As fortes correntes tornaram difícil a execução de uma grelha regular.

A aquisição de dados foi efetuada com uma velocidade média de 3 nós (mas por vezes inferior), o tempo de leitura (ciclo) do magnetómetro foi estabelecido para 1s. O software de aquisição foi o MagLog TM, que permite em tempo real visualizar os dados adquiridos e a localização dos perfis efetuados.



Figura 5.85 – Aquisição de dados de Magnetómetro



Figura 5.86 – Perfis de aquisição de dados de magnetometria efetuados, verificando-se a forte pressão de anomalias metálicas

Relativamente aos dados de magnetometria, o processamento efetuado pode ser descrito brevemente por:

- importação dos dados por linha e análise individuais das linhas;
- eliminação de anomalias com origem em deficiências de acoplamento de massas e outras origens;
- correção da deriva magnética.
- integração das linhas individuais e interpolação dos dados das linhas.

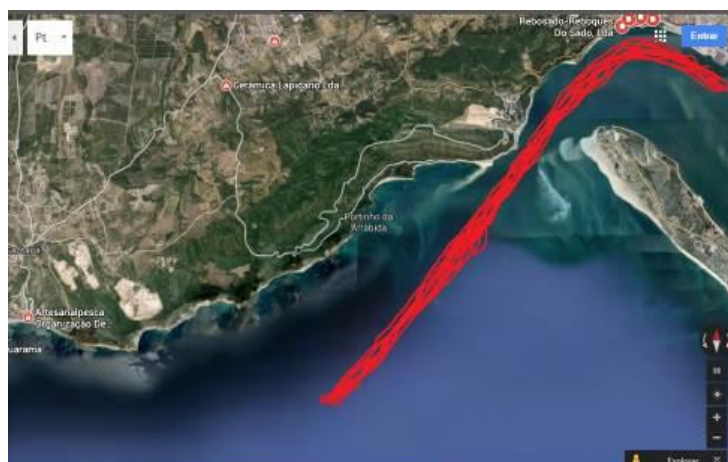


Figura 5.87 - Linhas executadas pelo Magnetómetro

Foi também utilizado um sonar de varrimento lateral Klein 3000, com as seguintes características:

- Emissão em duas frequências independentes, 130KHz e 445KHz;
- Consola de aquisição com DSP integrado.

Como foi anteriormente referido, a profundidade da zona variava entre -5m e os -25m. Desta forma optou-se por acoplar o sonar a bombordo da embarcação, a cerca de 1m de profundidade, ficando a cerca de 0.5m abaixo do plano do casco da embarcação.



Figura 5.88 – Sonar de varrimento lateral

A aquisição de sonar foi efetuada com um alcance de 74m, ou seja, 37m para estibordo e 37m para bombordo do eixo da embarcação. Para o registo de dados utilizou-se o software SonarPro7.4 Beta, que permitiu visualizar os dados em tempo real, tal como a cobertura efetuada.



Figura 5.89 – Leitura em tempo real do sonómetro de varrimento lateral

O processamento de dados de sonar foi efetuado com o software SonarWizMAP da *Chesapeake Technology, Inc*, utilizando-se a seguinte metodologia:

- Importação dos dados no formato *.xtf e conversão para o formato próprio do software;
- Foram efetuados ajustes nos ganhos e correções de espectros e foi feita a suavização da navegação;
- Foi feito um mosaico final e efetuou-se um refinamento manual do “bottom tracking” automático.



Figura 5.90 – Área coberta pelo Sonar de Varrimento Lateral

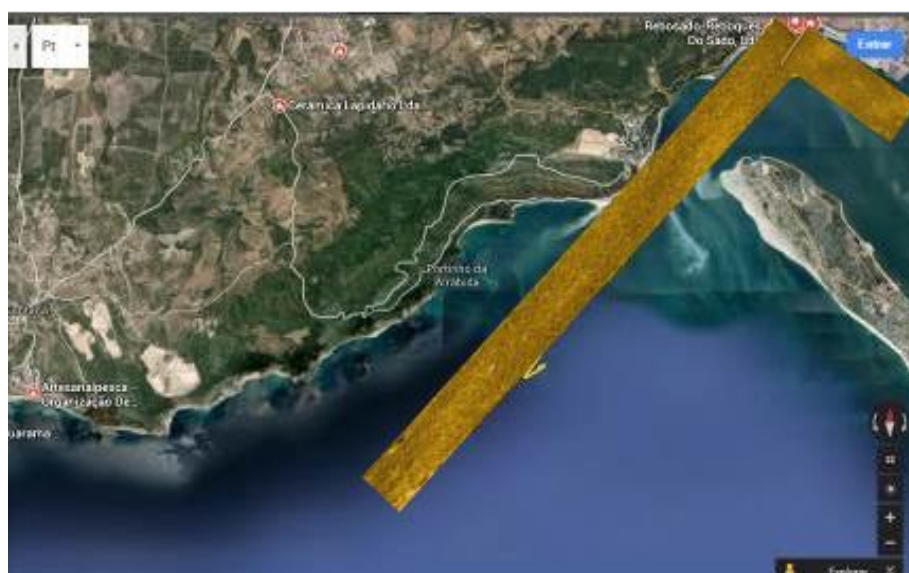


Figura 5.91 – Sonar de Varrimento Lateral: mosaico

5.16.7 Da geofísica à prospeção visual

Após a obtenção dos dados finais de magnetometria e de sonar de varrimento lateral, ambos foram integrados no software ArcView, sendo adicionado o ortofotomapa local. Foram então selecionadas anomalias de eventual interesse arqueológico de forma a possibilitar o planeamento da prospeção arqueológica visual.

Analisado o cruzamento de dados, foi possível verificar que todas as anomalias de origem magnética estavam associadas a elementos ferrosos de formação recente, tais como poitas e correntes de bóias de sinalização, estruturas construídas (alicerces de construções portuárias) e tubagens de drenagem de fluido provenientes das zonas urbanas contíguas.

Uma das dificuldades encontradas na realização da prospeção magnética consiste na existência de estruturas portuárias onde abundam equipamentos metálicos, tais como guias e embarcações estacionadas, provocando uma grande variação na leitura do campo magnético terrestre e criando “mega-anomalias” que podem mascarar objetos ferrosos de menores dimensões existentes na área de influência das mesmas.



Figura 5.92 – Exemplos mais significativos da atual ocupação do canal de acesso ao Porto de Setúbal

Desta forma, não é de menosprezar a existência de massas metálicas enterradas, não detetadas nesta prospeção, e que só podem ser detetadas durante o acompanhamento arqueológico aquando da execução das dragagens, pelo que, nesta fase não é possível detetar anomalias magnéticas passíveis de verificação arqueológica.

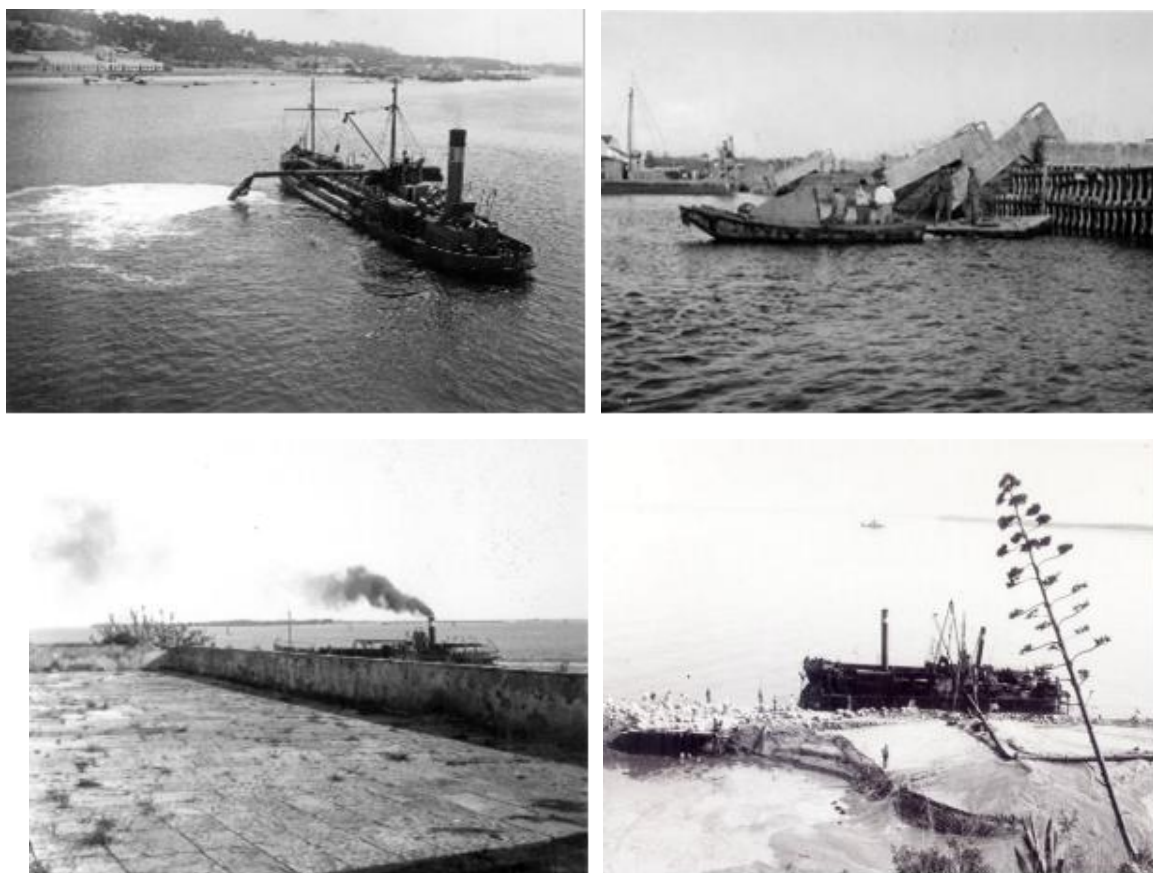
Quanto às anomalias de relevo detetadas pelo sonar de varrimento lateral, foram selecionados 11 alvos, estando estes individualmente descritos no Anexo 9. Todos os alvos localizam-se na área do canal. Na zona de deposição de dragados não se detetou nenhuma anomalia significativa.

O critério utilizado na deteção dos alvos foi a seleção de perturbações topográficas artificiais existentes no leito do rio, desenquadradas da geologia envolvente e que eventualmente possam representar elementos arqueológicos até agora desconhecidos. Assim, para que se obter uma inequívoca avaliação dos alvos, os mesmos foram confirmados através de mergulho arqueológico.

A verificação visual de cada alvo visou sobretudo fornecer dados de posicionamento co-relativos entre núcleos de alvos com uma proximidade aceitável para o seu reconhecimento através de orientação subaquática, tendo-se considerado todos os alvos relevantes. Todos os alvos têm um posicionamento geográfico individual (Anexo 9), o que permitiu a verificação arqueológica visual através de mergulho e registo através de fotografia. A prospeção visual logicamente não se limitou apenas ao alvo em si, percorrendo-se as áreas limítrofes em *buffer's* de cerca de 100 metros.

5.16.8 As campanhas de dragagens

A grande dificuldade de análise, do ponto de vista do descritor do património cultural é o facto de se tratar de canal muito arenoso, com tendência para o assoreamento, e campanhas de dragagem muito antigas que poderão ter eliminado alguns vestígios importantes. Contudo, através de todos os estudos conhecidos também verificamos que na área em causa não foram identificados elementos patrimoniais. Tal pode resultar das constantes dragagens de manutenção que se têm verificado ao longo dos anos, a que acresce a proibição de se mergulhar na área.



Figuras 5.93 – Dragagens anteriores a 1940

Tendo em conta este historial de dragagens, procurou-se obter uma informação correta do impacto destas no canal de navegação. Assim, foi consultado um estudo do LNEC (LNEC, 1989), que cobre um período entre 1969 a 1986. As fotos anteriores referem-se a trabalhos dos anos 30 do século XX. Pode-se então constatar que entre 1970 a 1988 foram realizadas diversas dragagens importantes na área do canal, a que correspondem os seguintes volumes:

- 200.000 m³ em 1974;
- 730.000 m³ em 1975;
- 600.000 m³ em 1978;
- 300.000 m³ em 1987;
- 105.000 m³ em 1988.

Em 1994/1995, a APSS elaborou o projeto das Dragagens do Canal da Barra, Canal Norte e Bacia de Rotação (1ª fase), no Porto de Setúbal, o qual foi sujeito a AIA. Este projeto destinou-se a melhorar a acessibilidade marítima ao Terminal de Contentores, o qual tinha sido, dois anos antes, sujeito a obras de ampliação. Este projeto foi implementado, tendo em conta os seguintes parâmetros:

- Cota de fundo no Canal da Barra: -12mZH;
- Cota de fundo no Canal Norte e Bacia de Rotação: - 11,00mZH;
- Largura de rasto do canal: 180m (adicionados das sobrelarguras em zonas de curva e bacia de rotação).

Entre 1996 e 1999, decorreu o processo da construção do Terminal de Contentores/Plataforma Multimodal do Porto de Setúbal. Este projeto, que inicialmente incluía a componente de dragagem dos canais de acesso (Canal da Barra e Canal Norte) e da Bacia de Rotação para cotas de -14,5mZH e -14mZH, acabou por ser concretizado somente na valência terrestre, ou seja, de ampliação do cais, resultando na sua configuração atual (Terminal Multiusos Zonas 1 e 2). Este projeto foi sujeito a AIA, tendo a Comissão de Avaliação, no seu parecer, estabelecido um conjunto de condicionantes, assinalando-se aqui a seguinte:

“ Não deverão ser alteradas as cotas do Canal da Barra e do Canal Norte.....Se por motivos imprevistos e de carácter excecional, houver lugar a dragagens adicionais às previstas no EIA que visem o aprofundamento das cotas do canal da Barra e do Canal Norte ou da cota de serviço do Terminal de Contentores, a CA considera que as mesmas deverão ser sujeitas a um processo de AIA que inclua ainda as áreas de depósito.”

A APSS assegura, através de dragagens de manutenção, as cotas de fundo no canal da Barra e no canal Norte e Bacia de rotação, acima referidas. Por isso, assinalamos duas conclusões: o canal tem sido regularmente dragado, e por outro, a nova dragagem merecerá medidas de minimização de impacte durante a fase de obra pela importância histórica da zona.

5.17. Ordenamento e Condicionantes

5.17.1 Metodologia

Para a verificação da conformidade do projeto com os requisitos referidos na legislação de Ordenamento do Território em vigor foram identificados e analisados os IGT e os respetivos requisitos aplicáveis ao projeto, nomeadamente no que se refere às atividades de dragagem e deposição dos dragados. Foram também analisados documentos que definem estratégias de atuação setorial com potencial aplicabilidade ao Porto de Setúbal. Assim, foram analisados os seguintes documentos:

Âmbito Nacional	Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020 ENM 2013-2020
	Orientações Estratégicas no Sector Marítimo-Portuário OESMP
	Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo POEM
	Portugal Logístico PL
	Plano de Proximidade 2015-2019 PP 2015-2019
	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território PNPOT
	Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas Horizonte 2014-2020 PETI 3+
	Estratégia de Fomento Industrial para o Crescimento e o Emprego 2014-2020 EFI 2014-2020
Âmbito Regional	Plano Sectorial da Rede Natura 2000 PSRN 2000
	Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Sintra-Sado POOC Sintra-Sado
	Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sado-Sines POOC Sado-Sines
	Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6) PGBH Sado e Mira
	Plano Regional de Ordenamento Territorial da Área Metropolitana de Lisboa PROT AML
Âmbito Local	Estratégia Regional Lisboa 2020. Lisboa 2020
	Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal PEDEPES
	Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida POPNA
	Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado PORNES
	Plano Diretor Municipal de Setúbal PDM Setúbal (em vigor)
	Plano Estratégico de Desenvolvimento dos Portos de Setúbal e Sesimbra 2013-2015

Na pesquisa dos planos de ordenamento do território em vigor e documentos estratégicos aplicáveis na área de intervenção do Projeto, recorreu-se ao Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), pertencente à Direção-Geral do Território (DGT). Também foram tidos em conta os elementos referidos nos Termos de Referência do Concurso Público para a Adjudicação da Aquisição da Prestação de Serviços para a Elaboração do Projeto e do Estudo de Impacte Ambiental do “*Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal*”.

Neste capítulo foram também identificadas as servidões e restrições de utilidade pública em vigor na área de intervenção do Projeto e envolvente próxima, nomeadamente Reserva Ecológica Nacional e Domínio Público Hídrico. As servidões administrativas e restrições de utilidade pública foram identificadas, fundamentalmente, a partir da consulta e análise da informação constante nos IGT referidos.

5.17.2 Instrumentos de Gestão Territorial

✓ Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (POEM)

No âmbito do Plano de Ação da Estratégia Nacional para o Mar (Plano Mar-Portugal), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 12/2014, 12 de fevereiro, foi incluído o programa “Planeamento e Ordenamento do espaço e atividades marítimas”, que integra o desenvolvimento de um plano de ordenamento do espaço marítimo, com o objetivo de ordenar os usos e atividades do espaço marítimo, presentes e futuros, em estreita articulação com a gestão da zona costeira, garantindo a utilização sustentável dos recursos, a sua preservação e recuperação, potenciando a utilização eficiente do espaço marinho, no quadro de uma abordagem integrada e intersectorial, e fomentando a importância económica, ambiental e social do mar.

O POEM, cuja elaboração foi aprovada pelo Despacho nº 32277/2008, de 18 de dezembro, da CIAM - Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar), surge, assim, como Plano Sectorial.

De acordo com o Volume 2 - Plano de Ordenamento do Espaço Marinho, Tomo 2 – Orientações de gestão, cabe ao POEM “*Afirmar a importância económica, ambiental e social do Mar, assente na promoção do conhecimento dos recursos naturais e das actividades existentes e potenciais e no ordenamento integrado e gestão adaptativa dos usos que se desenvolvem no espaço marítimo, em estreita articulação com a gestão da zona costeira, com o normativo internacional, comunitário e nacional e demais instrumentos de planeamento sectorial e de gestão do território, envolvendo os diferentes actores e agentes.*”

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos sobre a área em estudo das plantas de síntese (situação existente e situação potencial) e de espacialização que compõem este plano.

Salienta-se desde já que a área de intervenção do projeto está situada fora do espaço marítimo nacional, de acordo com a definição constante do Artigo 2º da Lei de Bases de Gestão e Ordenamento do Espaço Marítimo (Lei nº 17/2014, de 10 de abril).

A planta da Situação Existente mostra a situação das atividades, utilizações e funções no espaço marítimo atual, assumida como a situação de referência do POEM. A planta da Situação Potencial do POEM pretende mostrar as necessidades futuras de utilização do espaço marítimo, para além das já existentes. Contudo, embora a Planta da Situação Potencial não inclua, na sua totalidade, as áreas da situação existentes, as atividades e utilizações potenciais têm de ter em conta as condicionantes das existentes, caso existam no mesmo território.

A metodologia para Espacialização de Atividades, Utilizações e Funções no Espaço Marítimo aplicada na elaboração do POEM consistiu num exercício de visualização da aplicação ao espaço marítimo das normas e orientações de gestão que vigorarão na implementação do Plano. Deste modo, e de acordo com o texto deste Plano, a Planta tem por objetivo a representação da estratégia de ocupação e utilização do território marítimo.

Relativamente à **situação existente**, identificam-se as seguintes situações na área em estudo: Defesa e Segurança (Área de exercícios militares); Conservação e Património (Conservação da Natureza e Biodiversidade); Turismo Náutico (campos de regatas e outras áreas de turismo náutico); Navegação (Canais de navegação, Zona de depósito de dragados, Portos e Marinas, Área de pilotagem obrigatória).

Relativamente à **situação potencial**, identificam-se as seguintes situações na área em estudo: Conservação e Património (Conservação da Natureza e Biodiversidade); Pesca e Aquicultura (Aquicultura); Navegação (Área de Reserva Estratégica do Sistema Portuário Comercial do Continente); Energia e Recursos Geológicos (Areias e Cascalhos).

Salienta-se que o POEM optou por considerar, nos casos em que não se perspetivam alterações significativas da situação existente para a potencial, num horizonte de pelo menos 10 anos, virtualmente, toda a Zona Económica Exclusiva (ZEE) como potencial.



Legenda

Defesa e Segurança

- Áreas de exercícios militares
- Zona Económica Exclusiva
- Plataforma Continental (limite exterior)**
- Mar Territorial
- Zona Contígua

Conservação e Património

- Conservação da Natureza e Biodiversidade
- Património Cultural Subaquático

Pesca e Aquicultura

- Pesca
- Recifes artificiais
- Aquicultura

Infraestruturas

- Obras de defesa costeira
- Cabos submarinos
- Pipelines

Turismo Náutico

- Campos de regatas
- Praias de Surf
- Outras áreas do turismo náutico

Navegação

- Canal de Navegação
- Portos e Marinas
- Zona de depósito de dragados
- Fundeadouros
- Zona de manobra de dragas
- Áreas da pilotagem obrigatória
- Monobóia do Terminal Oceânico da GALP-Leixões
- Esquemas de Separação de Tráfego
- Área a evitar (Berlenga)
- Zona Marítima Particularmente Sensível (ZMPS) da Europa Ocidental

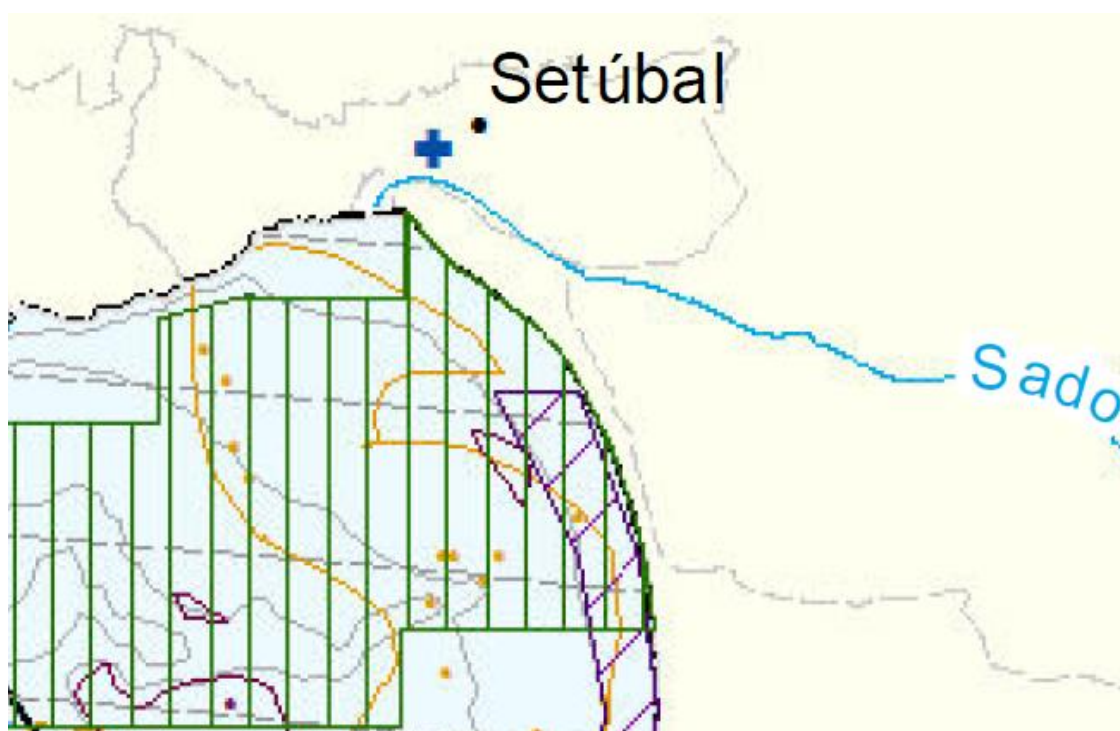
Energia e Recursos Geológicos

- Areias e Cascalhos
- Energia das Ondas e Eólica
- Petróleo

- Área de intervenção do POEM
- Linha de base recta
- Isobatómica
- Toponímia

- Rede Hidrográfica
- Concelhos do litoral
- Área terrestre - Portugal Continental
- Área terrestre

Figura 5.94 - Extrato da Planta da Situação Existente do POEM



Legenda

Conservação e Património

Conservação da Natureza e Biodiversidade

Pesca e Aquicultura

Aquicultura

Navegação

Infraestrutura portuária de apoio à pesca em Angeiras

Áreas de Reserva Estratégica do Sistema Portuário Comercial do Continente

Energia e Recursos Geológicos

Energia das Ondas e Eólica

Petróleo

Areias e Cascalhos

Crostas de Ferromanganes

Área de intervenção do POEM

Mar Territorial

Plataforma Continental (limite exterior)**

Linha de base recta

Isobatimétrica

Portos e Marinas

Toponímia

Rede Hidrográfica

Concelhos do litoral

Área terrestre - Portugal Continental

Área terrestre

Figura 5.95 - Extrato da Planta da Situação Potencial do POEM

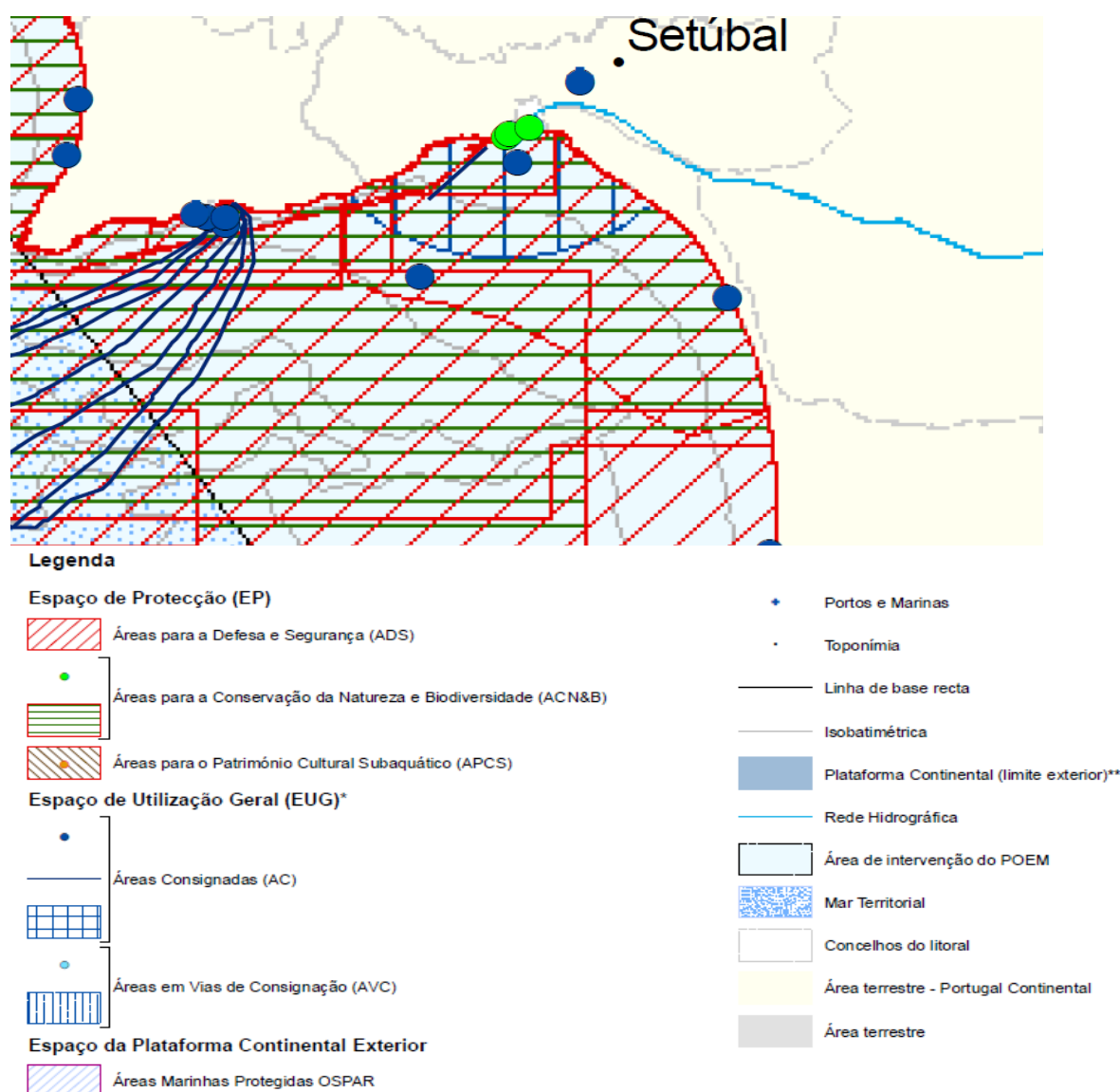


Figura 5.96 - Extrato da Planta de Espacialização do POEM

Na planta de espacialização, identificam-se as seguintes categorias de espaço: Espaço de Proteção (EP) e Espaço de Utilização Geral (EUG).

Dentro da primeira categoria de espaço (EP), identificam-se na área em estudo: Área para a Defesa e Proteção e Área para a Conservação da Natureza e Biodiversidade. Inseridas no EUG, identifica-se Área Consignada.

Consultando o Volume 2 - Plano de Ordenamento do Espaço Marinho, Tomo 1 - Espacialização, verifica-se o seguinte:

- Área para a Defesa e Proteção (ADS): Estas áreas têm como objeto prioritário a Defesa Nacional e a Segurança Marítima, podendo excluir-se, por esse mesmo motivo, outras utilizações e atividades que coloquem em causa o exercício da soberania e da autoridade do Estado do mar, ou a segurança na navegação.
- Área para a Conservação da Natureza e Biodiversidade (ACN&B): Estas áreas têm por objetivo, prioritário, a proteção, conservação e manutenção do património natural existente. Congregam diferentes níveis de proteção e de utilização do espaço, de acordo com os termos da legislação em



vigor, tendo em conta, caso existam no mesmo território, as respetivas condicionantes. Integram estas áreas: as Áreas Classificadas, incluindo as áreas protegidas, os SIC, as ZPE e as áreas protegidas marinhas ao abrigo da Convenção OSPAR; as Áreas com Interesse para a CN&B, que dizem respeito à ocorrência de valores que se encontram legalmente protegidos no âmbito da Rede Natura 2000, nos termos do Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de fevereiro por força da insuficiente designação de áreas RN2000 no meio marinho e que aguardam designação pelo Estado Português; as Áreas com Interesse Potencial para a CN&B.

- Área Consignada (AC): Áreas sobre as quais incide qualquer tipo de direito (por exemplo: concessão) ou serventia. Estas áreas têm como objetivo a salvaguarda de compromissos assumidos antes da elaboração do Plano, integrando atividades e/ou utilizações já licenciadas e onde se tenha verificado a existência de investimento público e/ou privado em estruturas. Nesta área são permitidas múltiplas atividades e utilizações, no entanto deverá ser dada prioridade às atividades e utilizações categorizadas como consignadas, assim como à sua potencial intensificação, em detrimento de outras. Integram estas áreas, entre outras, Fundeadouros, Canais de navegação, Zonas de depósito de dragados, Zonas de manobra de dragas, Portos e Marinas, Áreas de pilotagem obrigatória, etc., correspondendo nesta caso à área de jurisdição do Porto de Setúbal e respetivas atividades e infraestruturas.

Este documento define e identifica, ainda, as Áreas de Utilização Múltipla (AUM), correspondendo à maior parte do território abrangido pelo Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo, da subárea ZEE - Portugal Continental. Representam as áreas onde qualquer atividade e utilização pode, potencialmente, ter lugar. São áreas que refletem uma diminuição das suas condicionantes, quando comparadas com os Espaços de Proteção. Contudo, as utilizações que nestas áreas ocorram estão sujeitas à legislação em vigor do respetivo sector. Integram estas áreas, entre outras, as seguintes atividades e utilizações: Areias e Cascalhos (Energia e Recursos Geológicos); Aquicultura (Pesca e Aquicultura) e Outras áreas do turismo náutico (Turismo Náutico). Verifica-se assim que na área em estudo estão identificadas, por esta via, Áreas de Utilização Múltipla.

Identificadas as classes de espaço, importa agora apresentar as orientações e normas de gestão para este território, tendo em conta as atividades e utilizações presentes e a estratégia definida para a exploração e proteção do espaço marinho. Neste contexto, o POEM apresenta as Orientações no âmbito Sectorial (OS) que dizem respeito a temas sectoriais e indicam medidas de gestão adequadas à resolução ou minimização de potenciais concorrências entre atividades e utilizações do espaço. Entre os sectores apresentados, e relacionando com o “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal”, identifica-se o sector da Navegação, sendo identificadas as seguintes orientações:

- O transporte marítimo, a navegação e as atividades portuárias de natureza comercial (transporte de mercadorias e passageiros, incluindo cruzeiros oceânicos), atenta a sua relevância económica destacada no contexto da Economia do Mar, deverão, em situações de gestão de concorrência entre utilizações, ser consideradas de forma prioritária em relação às atividades homólogas associadas à pesca e náuticas de recreio e desportiva, sem prejuízo da aplicação das medidas de gestão espacial e/ou temporal entre as atividades, sempre que possível.
- As operações de dragagens, destinadas a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação, deverão ser executadas nos termos da legislação em vigor, devendo contemplar, sempre que possível, a possibilidade de imersão dos dragados em locais que permitam a sua inserção no trânsito litoral.



Relativamente às normas de integração com outras atividades, utilizações e funções, o POEM refere o seguinte: “Possíveis novos requisitos ou reformulação/expansão de zonas de conservação da natureza e biodiversidade ou das atividades existentes, bem como eventuais novas atividades, utilizações ou funções que porventura se possam instalar no Espaço Marítimo deverão ser ponderados tendo em conta as necessidades da navegação, transporte marítimo e atividades portuárias, incluindo atividades de carácter acessório, complementar ou subsidiário (por exemplo, dragagens e imersão de dragados), bem como o seu expectável desenvolvimento/expansão no futuro, importando, neste contexto, assegurar a devida articulação entre as várias instituições envolvidas.”

Verifica-se deste modo a importância que é dada ao Setor da navegação, e especificamente às áreas e atividades portuárias, no âmbito do POEM.

Importa ainda referir de que forma o POEM compatibiliza a tipologia de ações inerentes ao projeto em causa com atividades e utilizações potenciais, nomeadamente a aquicultura. As orientações para esta atividade referem que “a qualidade da água é um fator imperativo na produção aquícola, pelo que as atividades que se desenvolvem no espaço marítimo devem ser conduzidas de forma a preservar a qualidade ambiental.”

✓ Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

O PNPOT, aprovado pela Lei nº 58/2007, de 4 de setembro, é um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional, estabelecendo os grandes corredores nos quais se devem inserir os projetos de infraestruturas estruturantes de transportes que concretizam as principais ligações com a Europa e o resto do mundo através dos modos ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário.

No seu programa de políticas para o horizonte 2025 consta, como objetivo estratégico, o “*reforço da competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global*”. Para a sua concretização são ainda definidos objetivos específicos, entre os quais se inclui a “*melhoria dos sistemas e infraestruturas de suporte à conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global*”. No contexto deste objetivo específico, o PNPOT integra um conjunto de orientações que são transcritas de seguida:

“As plataformas marítimo-portuárias, aeroportuárias e os sistemas de transportes terrestres assumem um papel chave de suporte à conectividade internacional e de afirmação de Portugal no Mundo.

Neste contexto, o país deve conjugar as vertentes de integração europeia e ibérica com a valorização da sua vertente atlântica, considerando nesta última os aspetos especificamente relacionados com a integração e o papel estratégico das Regiões Autónomas.

*Para reduzir a vulnerabilidade de Portugal como localização industrial face ao agravamento previsível dos custos de transporte rodoviário de mercadorias importa participar nos programas internacionais de promoção do transporte intermodal, criar condições propiciadoras de maior eficiência no Transporte Marítimo de Curta Distância, **participar no Programa Europeu das Autoestradas do Mar**, e integrar a rede ferroviária nacional na rede ibérica e europeia.*

.....”

Como medidas prioritárias, o PNPOT refere ainda: “*Implementar uma estratégia de afirmação dos principais portos nacionais, integrando-os nas “auto-estradas do mar” no espaço europeu, e desenvolver, em particular, uma estratégia para os sistemas portuários de Sines, Setúbal, Lisboa e das Regiões Autónomas, afirmando-os como portas atlânticas do Sudoeste Europeu no contexto dos tráfegos marítimos à escala mundial (...)*”.

Nesses termos, o PNPOT estabelece os grandes corredores nos quais se devem inserir as principais ligações com a Europa e o resto do mundo bem como os projetos de infraestruturas estruturantes de transportes que as concretizam, através dos modos ferroviário, rodoviário, marítimo-portuário e aeroportuário.

A criação de um corredor multimodal para mercadorias que ligue o sistema portuário Lisboa/Setúbal/Sines a Espanha e ao centro da Europa, constitui um dos elementos estratégicos na recomposição da rede de infraestruturas de conectividade internacional.

O PNPOT refere o papel estruturante dos portos de Leixões, Aveiro, Lisboa, **Setúbal** e Sines que permitiu um crescimento sustentado tanto nos granéis como na carga contentorizada. No entanto, aponta para que tem havido dispersão de investimentos e as produtividades obtidas na maior parte dos casos são ainda baixas, comprometendo a competitividade do modo de transporte marítimo no comércio externo nacional.

No PNPOT são definidos três corredores principais:

- Um corredor principal ao longo da fachada Atlântica, ligando a Galiza, o arco metropolitano do Porto, o sistema metropolitano do centro litoral, o arco metropolitano de Lisboa e o arco metropolitano do Algarve;
- Um corredor internacional horizontal principal a norte, ligando o arco metropolitano do Porto e o sistema metropolitano do centro litoral a Salamanca e ao resto da Europa;
- Um corredor internacional horizontal principal a sul, ligando o arco metropolitano de Lisboa a Madrid e ao resto da Europa.

Na figura seguinte apresentam-se os grandes corredores de acessibilidade e conetividade em Portugal previstos no PNPOT. Verifica-se que o Porto de Setúbal está inserido no corredor principal ao longo da fachada atlântica.

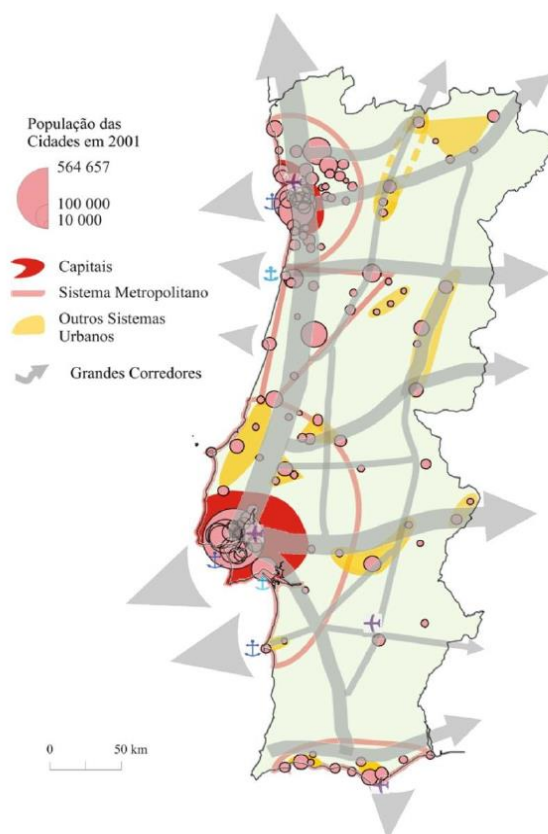


Figura 5.97 - Grandes corredores de acessibilidade e conetividade em Portugal previstos no PNPOT
(Fonte: Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2015-2020)



O PNPOT define ainda as principais infraestruturas marítimo-portuárias e aeroportuárias de conectividade internacional de Portugal no quadro ibérico, europeu, atlântico e global. O Porto de Setúbal integra o conjunto das principais infraestruturas marítimo-portuárias de Portugal.

✓ **Plano Sectorial da Rede Natura 2000**

A envolvente próxima da área de implantação do “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” encontra-se abrangida pelo PSRN 2000, aprovado pela RCM nº 115-A/2008, de 21 de julho (Figura 51), nomeadamente o Sítio de Interesse Comunitário (SIC) PT CON0010 – Arrábida/Espichel, SIC PTCON0011 – Estuário do Sado e Zona de Proteção Especial (ZPE) PTZPE0011 – Estuário do Sado, sendo especificadas seguidamente as orientações de gestão relacionadas com os usos e atividades, direta ou indiretamente, decorrentes da implementação do projeto.

Orientações de Gestão com referência aos Valores Naturais no Sítio Arrábida/Espichel

Outros usos e atividades:

- Tomar medidas que impeçam as deposições de dragados ou outros aterros: 8130; *Juncus valvatus*;
- Regular o tráfego de embarcações e o estabelecimento de zonas de amarração: 1110; 1140; 1170; 8330.

Orientações de Gestão com referência aos Valores Naturais no Sítio do Estuário do Sado

Outros usos e Atividades:

- Regular dragagens e extração de inertes: 1110; 1130; 1140; 1150*; 1210; 1310; 1320; 1420; 2110; 2120; 2130*; 2150*; 2330; 3170*; *Alosa fallax*; *Lampetra sp.* (tomar medidas que impeçam a extração de inertes nos locais de reprodução da espécie, em qualquer época do ano. Nos restantes locais, condicionar durante a Primavera); *Mauremys leprosa* (tomar medidas que impeçam a extração de inertes nas zonas coincidentes com áreas de reprodução).
- Tomar medidas que impeçam as deposições de dragados ou outros aterros: 1150; 2190; *Alosa fallax*; *Lampetra sp.* (em áreas sensíveis).
- Regular o tráfego de embarcações e o estabelecimento de zonas de amarração: 1110; 1130; 1140; 1150*; *Tursiops truncatus*.

Orientações de Gestão com referência aos Valores Naturais na ZPE Estuário do Sado

Orientações específicas

- Manter/melhorar qualidade da água: *Ardea purpurea*; *Calidris alpina*; *Charadrius hiaticula*; *Circus aeruginosus*; *Egretta garzetta*; *Himantopus himantopus*; *Ixobrychus minutus*; *Limosa limosa*; *Mergus serrator*; *Pandion haliaetus*; Passeriformes migradores de caniçais e galerias ripícolas; *Phalacrocorax carbo*; *Phoenicopterus ruber*; *Porphyrio porphyrio*; *Recurvirostra avosetta*; *Sterna Albifrons*.

✓ **Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Sintra-Sado**

Na Planta Síntese do POOC Sintra-Sado, aprovado pela RCM nº 86/2003, de 25 de junho, apresentam-se as classes e categorias de espaço na área de abrangência deste Plano.

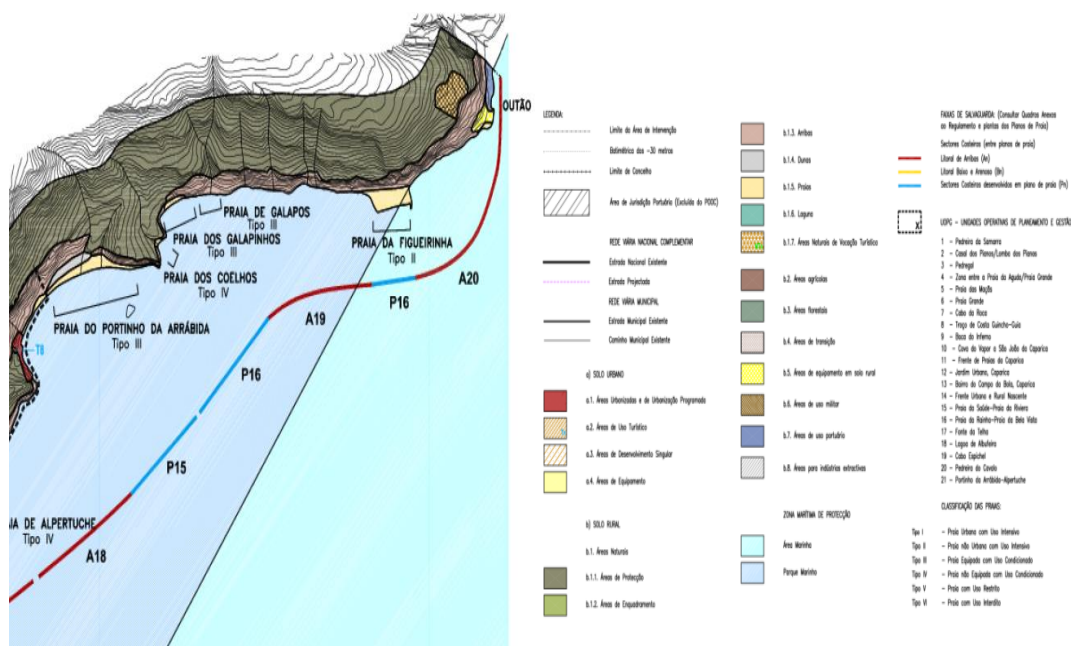


Figura 5.98 - Extrato da Planta Síntese do POOC Sintra-Sado

No Desenho 28 apresenta-se um extrato da Planta Síntese com a implantação das áreas de intervenção do projeto. Assim, na área de intervenção do projeto e respetiva envolvente identificam-se os seguintes usos e classes de espaços:

- **Solo Rural**, nas categorias:
 - Áreas Naturais, com as seguintes subcategorias – Áreas de Proteção (■); Arribas (■); Praias (■), nomeadamente, Praia do Portinho da Arrábida (Tipo II), Praia dos Coelhoos (Tipo IV), Praia dos Galapinhos (Tipo III), Praia de Galapos (Tipo III) e Praia da Figueirinha (Tipo II);
 - Área de uso Portuário, correspondente aos cais da Secil (■).
- **Zona Marítima de Proteção**, com as seguintes categorias:
 - Área Marinha (■);
 - Parque Marinho (■).
- **Faixas de Salvaguarda** (Litoral de Arriba).

Na Planta Síntese é identificado o sector costeiro com arribas: A19 – Galápagos – Figueirinha e A20 – Figueirinha – Outão.

O Canal da Barra, de acesso ao Porto de Setúbal, e a zona de deposição de material dragado do delta do Estuário do Sado, estão localizados em áreas integradas na Zona Marítima de Proteção-Área Marinha.

No Artigo 9º da RCM nº 86/2003, de 25 de junho, na alínea q, refere-se que na área de intervenção POOC Sintra-Sado se encontra interdita a atividade de "Utilização de materiais dragados, suscetíveis de serem classificados como areias, para outros fins que não a proteção costeira, nos termos do presente Regulamento".

Relativamente à Zona Marítima de Proteção, refere o Artigo 35º, nº 3 do Regulamento que "é interdita a exploração de manchas de empréstimo de areal até à profundidade de -15ZH, para alimentação artificial de praias".

Na categoria de espaço Área Marinha "deve ser privilegiado o uso sustentável dos recursos, nomeadamente pesqueiros e ambientais, por forma a garantir a preservação das espécies e habitats aí existentes" (Artigo 36º).

De acordo com o Artigo 37º- Parque Marinho, nºs 1 e 2, integra esta subcategoria de espaço a área do Parque Marinho Professor Luís Saldanha, localizada no Parque Natural da Arrábida, sendo objetivos prioritários de ordenamento desta área a sua conservação e valorização ambiental. De acordo com o nº 3 do mesmo artigo, nesta subcategoria de espaço aplicam-se as disposições do Regulamento do POPNA.

No Artigo 39º, são definidas as Restrições gerais para as Faixas de Salvaguarda nos seguintes termos: “Nas faixas de salvaguarda da linha de costa aplicam-se as seguintes restrições:

a) É excluído por norma o recurso a obras de protecção costeira, nomeadamente retenções marginais e esporões, como soluções mitigadoras da erosão, devendo ser adoptadas soluções de alimentação e transposição artificial de areias;

b) A realização de quaisquer obras de protecção costeira que se venham a tornar necessárias, atendendo a condições de risco para a segurança de pessoas e bens, é precedida da realização de um estudo sobre as incidências ambientais nos troços de costa limítrofes e de uma análise de custo-benefício do respectivo projecto, quando a avaliação de impacte ambiental não seja exigível, nos termos da legislação em vigor;

c) Não são permitidas novas construções ou ampliações das construções existentes, excepto as previstas em plano de praia e sem prejuízo do disposto nos artigos seguintes.”

Nos Artigos 40º, 41º 42º e 43º são definidos o objetivo e as restrições associados às Faixas de Salvaguarda, em litoral de arriba, nas suas diferentes subcategorias. Em relação ao objetivo, o Regulamento refere, no nº1 do Artigo 40º, que “As faixas de salvaguarda definidas para a zona de litoral de arriba têm como objectivo absorver a erosão ou proteger o exterior da praia alta.”

Em relação às restrições, nenhuma delas tem relação com as intervenções que fazem parte do projeto em análise.

Na Planta de Condicionantes do POOC Sintra-Sado identificam-se, na área de intervenção do projeto e envolvente próxima, servidões administrativas e restrições de utilidade pública.

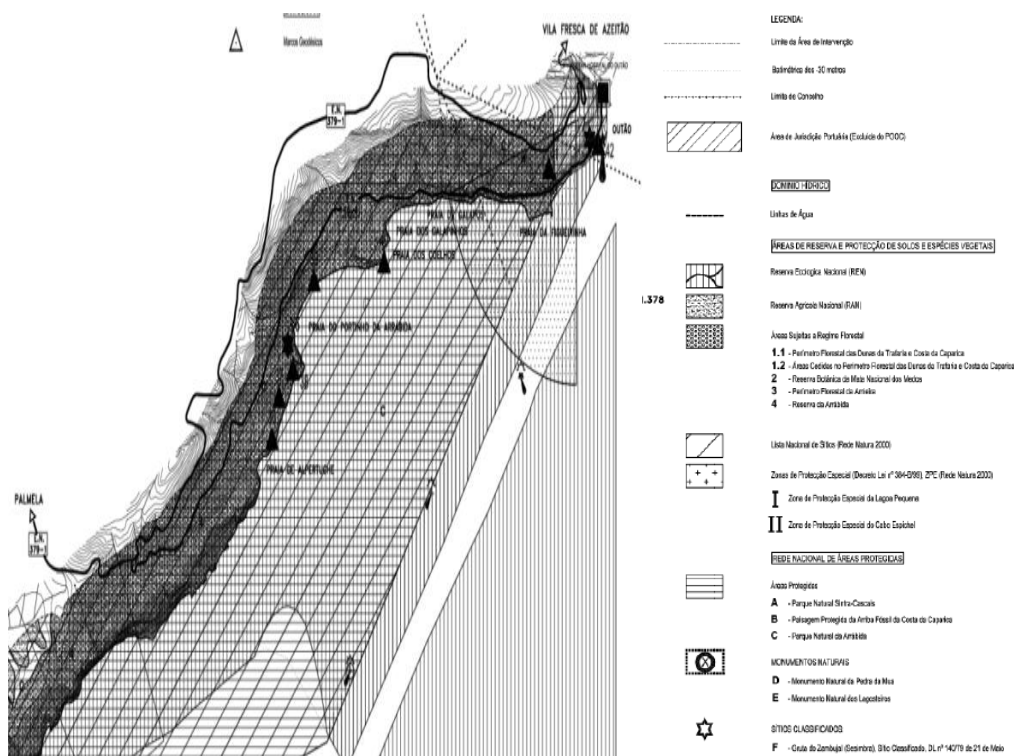


Figura 5.99 - Extrato da Planta de Condicionantes do POOC Sintra-Sado

No Desenho 29 apresenta-se um extrato da Planta de Condicionantes do POOC com a implantação das áreas de intervenção do projeto.

Verifica-se que a área de intervenção do projeto (dragagem do Canal da Barra) está excluída da REN. Na envolvente, identificam-se as seguintes restrições e servidões de utilidade pública:

- **Áreas de Reserva e Proteção de Solos e Espécies Vegetais:** Reserva Ecológica Nacional (REN); Lista Nacional de Sítios (Rede Natura 2000);
- **Rede Nacional de Áreas Protegidas:** Áreas Protegidas - Parque Natural da Arrábida;
- **Sítios Arqueológicos (42- Outão- Vestígios diversos);**
- **Infraestruturas de Transporte e Comunicação (Feixes Hertzianos);**
- **Sinalização Marítima (boias);**
- **Defesa Nacional:** Área de Servidão Militar.

A área de deposição de dragados do delta do Estuário do Sado coincide com uma zona integrada na REN.

A interferência das ações do projeto com estas servidões e restrições de utilidade pública é analisada no capítulo respeitante à análise de impactes.

✓ **Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Sado-Sines**

O POOC Sado-Sines, aprovado pela RCM nº 136/99, de 29 de outubro, alterado pela RCM 108/2007, de 17 agosto e suspenso parcialmente pela RCM nº 68/2013, de 28 de outubro, apresenta na respetiva Planta de Ordenamento, os usos e classes e categorias de espaço.

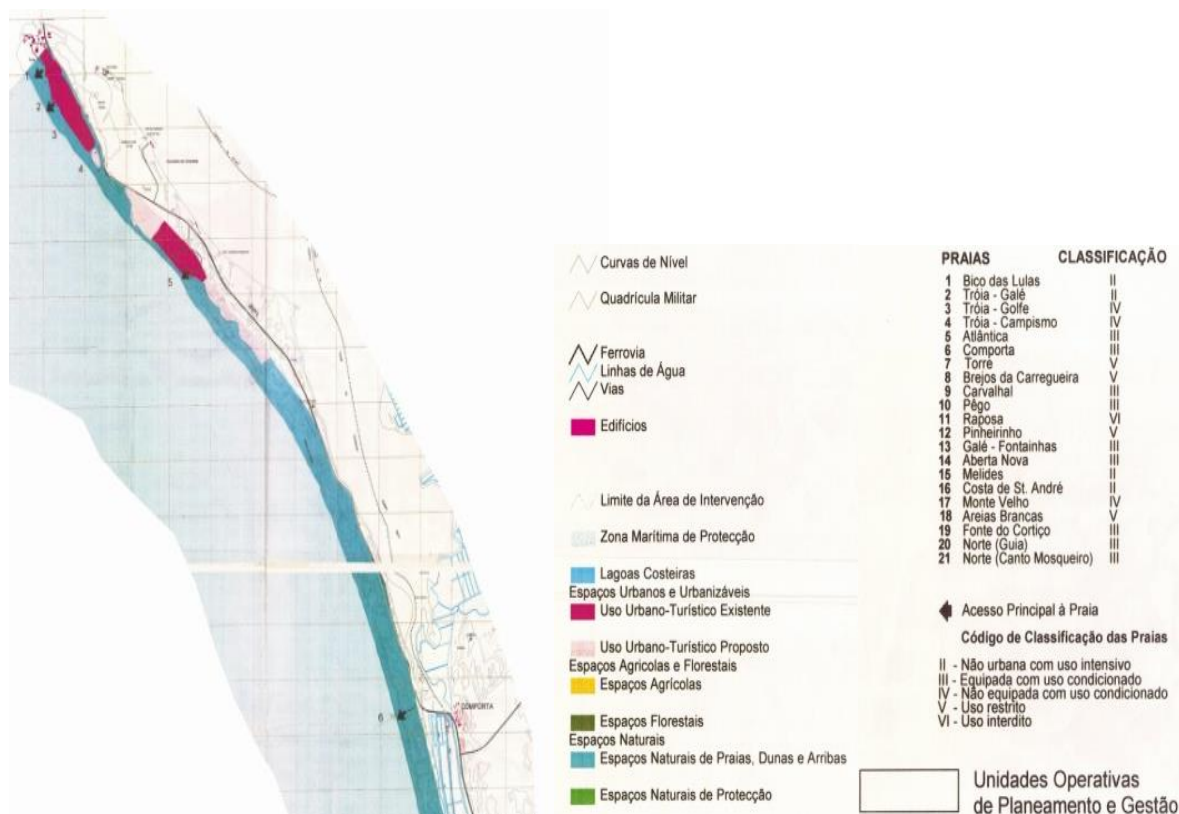


Figura 5.100 - Extrato da Planta de Ordenamento do POOC Sado-Sines

No Desenho 30 apresenta-se um extrato da Planta de Ordenamento do POOC com a implantação da área de intervenção do projeto. Assim, identificam-se nessa área e respetiva envolvente os seguintes usos e classes de espaços:

- **Zona Marítima de Proteção;**
- **Espaços Naturais**, com a subcategoria: Espaços Naturais de Praias, Dunas e Arribas;

As praias mais próximas da faixa de deposição no delta estuarino encontram-se identificadas e classificadas da seguinte forma: Bico das Lulas (Tipo II - Não urbana com uso intensivo); Troia-Galé (Tipo II - Não urbana com uso intensivo); Troia-Golfe (Tipo IV: Não equipada com uso condicionado); Troia-Campismo (Tipo IV - Não equipada com uso condicionado); Atlântica (Tipo III: Equipada com uso condicionado).

A interferência direta do projeto com esta figura de ordenamento resulta da área de deposição do delta do Estuário do Sado que, no seu extremo este, coincide com uma zona que integra a categoria de espaço Zona Marítima de Proteção.

Na Planta de Condicionantes do POOC Sado – Sines identificam-se, na área de intervenção do projeto e envolvente próxima, as seguintes servidões administrativas e restrições de utilidade pública:

- REN - Faixa costeira Marítima;
- Zona de Proteção das Ruínas de Troia.

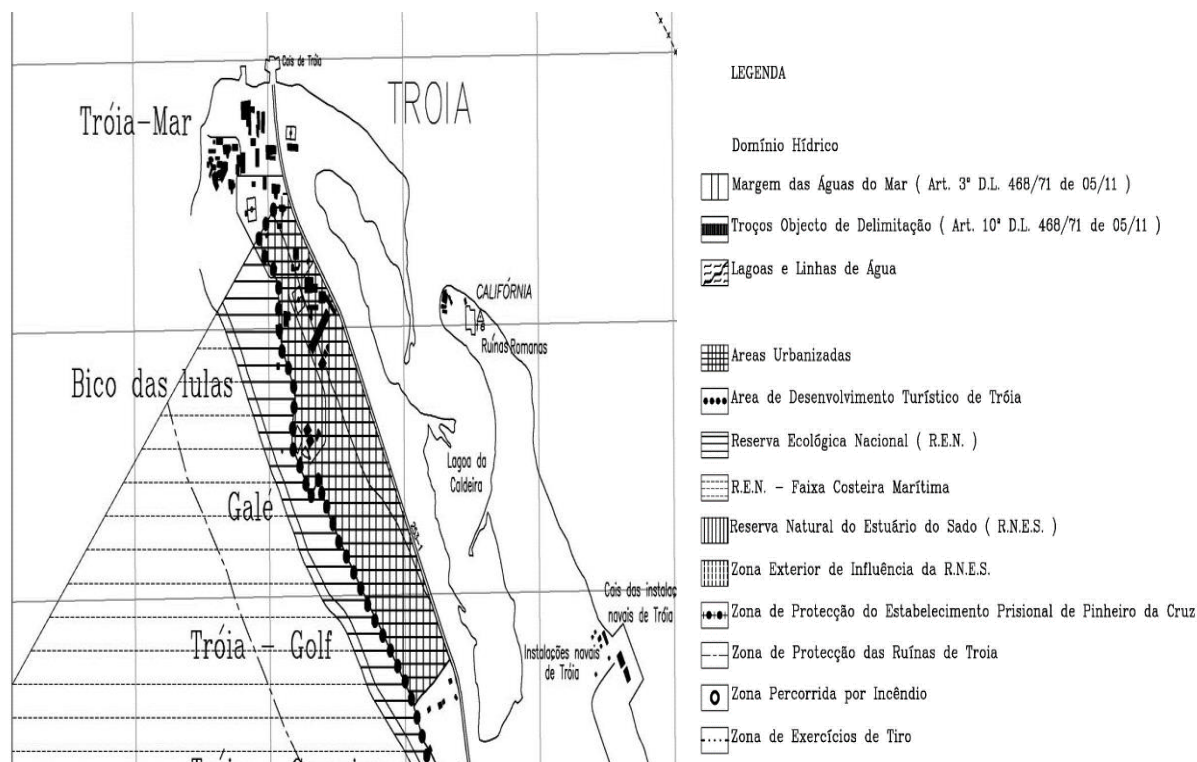


Figura 5.101 - Extrato da Planta de Condicionantes do POOC Sado-Sines

No Desenho 31 apresenta-se um extrato da Planta de Condicionantes do POOC com a implantação da área de intervenção do projeto. Verifica-se que a área de deposição de dragados do delta do Estuário do Sado, no seu extremo este, coincide com uma zona integrada na REN.

A interferência das ações do projeto com esta servidão e restrição de utilidade pública é analisada no capítulo respeitante à análise de impactes.

✓ Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 6 (RH6)

O Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica 6 (RH6), também designado por PGBH do Sado e Mira, foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 16-A/2013, de 22 de março.

A elaboração do PGBH Sado e Mira contemplou as atividades do Porto de Setúbal, nomeadamente na análise de riscos e poluição accidental, nos estudos de caracterização e diagnóstico das massas de água (Volume I, Parte 2 - Tomo 8), nos seguintes termos:

“...foram analisados os principais riscos de poluição accidental associados a fontes fixas e a fontes móveis na região hidrográfica. Foram considerados como fontes fixas de maior risco:

.....

- *os portos de Sines e de Setúbal;*

Por sua vez, no Volume I, Parte 2, Tomo 4, refere-se que “o risco de poluição accidental associado ao porto de Setúbal pode ser classificado como médio, uma vez que a restinga de Troia funciona como barreira para a propagação de qualquer acidente que ocorra nesta área, impedindo a propagação dos poluentes do porto para o mar e vice-versa.”

No Quadro 4.1.17 deste mesmo Tomo são identificadas as massas de água potencialmente afetadas em caso de poluição accidental com origem no Porto de Setúbal, verificando-se que não há albufeiras para abastecimento público a menos de 100m de distância, nem captações subterrâneas que constituem zonas protegidas a menos de 500m.

Entre os objetivos estratégicos gerais propostos no PGBH do Sado e Mira, destacam-se os seguintes, por se considerar que têm, embora de forma indireta, alguma relação com o projeto em questão:

- Assegurar a melhoria do estado das massas de água;
- Aumentar a eficácia na prevenção, adaptação e gestão de riscos;

O PGBH Sado e Mira contempla ações direcionadas para as principais pressões que influenciam o estado das massas de água na região hidrográfica, na qual se insere a área de intervenção do “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal”. Destaca-se a prevenção, adaptação e gestão de riscos, para o qual se propõe a seguinte medida:

- Proteção contra a poluição accidental, destacando-se a elaboração de um programa de prevenção e de combate a acidentes graves de poluição;

Detalhando por massas de água, e relativamente às duas massas de água fortemente modificadas identificadas no Estuário do Sado (Sado WB3 e Sado WB1), o PGBHRH6 define, como objetivo ambiental, a manutenção ou melhoria do potencial ecológico Bom e do estado químico Bom até 2015. Para a concretização deste objetivo, o PGBHRH 6 considera importante a implementação das medidas propostas nesse documento e que são as seguintes:

- Melhoria do inventário de pressões;
- Reforço da fiscalização das atividades suscetíveis de afetar a massa de água.

Para a massa de água Sado WB1 acresce a medida relacionada com a prevenção e minimização dos efeitos da poluição accidental.



Relativamente às massas de água naturais do Estuário do Sado (Sado-WB2, Sado-WB4 e Sado WB-6), que confinam com as massas de água WB1 e WB3, classificadas em 2009 com estado Bom ou superior, o PGBHRH6 preconiza a manutenção do estado bom em 2015. Todas essas massas de água constituem zonas designadas para a proteção de habitats e espécies dependentes de água para as quais a qualidade da água é um fator importante para a proteção. Para a concretização deste objetivo é importante, por um lado, a implementação das medidas previstas no âmbito do Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES) e a implementação de algumas das medidas constantes do PGBH do Sado e Mira, que terão reflexos positivos no estado, ecológico e químico, destas massas de água. Das medidas propostas no âmbito do PGBH do Sado e Mira, destaca-se a medida relacionada com a prevenção e minimização dos efeitos de poluição accidental.

Para a massa de água costeira CWB-I-5, classificada com estado excelente, o PGBHRH6 estabelece, como objetivo ambiental, a manutenção do estado. Para alcançar este objetivo, este plano considera importante concretizar algumas das medidas e recomendações propostas no âmbito desse documento, sendo essenciais nomeadamente, no que diz respeito à prevenção de riscos e à não deterioração do estado dessa massa de água. Das medidas propostas no PGBH, destaca-se a relacionada com a prevenção e minimização dos efeitos de poluição accidental.

Neste âmbito refere-se ainda que o PGBHRH 6 estabelece, como objetivo adicional, a proteção das águas marinhas e territoriais, privilegiando uma aplicação fundamentalmente às massas de água de costa aberta, nomeadamente a incluída na zona em estudo (CWB-I-5) e às massas de água que integram o Estuário do Sado. No âmbito do programa de medidas do PGBH destaca-se, para o contributo para o alcance daquele objetivo, a medida de prevenção e minimização dos efeitos de poluição accidental e as recomendações efetuadas no âmbito da temática do derrame de hidrocarbonetos e outras substâncias perigosas. Das recomendações efetuadas salienta-se o reforço da articulação institucional entre a ARH do Alentejo e as Capitánias, por um lado, e a articulação com as Administrações Portuárias, por outro. Esta articulação é essencial para otimizar a implementação do Plano de Emergência para o Combate à Poluição das Águas Marinhas, Portos, Estuários e Trechos Navegáveis dos Rios, por Hidrocarbonetos e Outras Substâncias Perigosas (Plano Mar Limpo). O Plano Mar Limpo, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 25/93, de 15 de abril, tem por objetivo o estabelecimento de um dispositivo de resposta a situações de derrames de hidrocarbonetos e outras substâncias perigosas, ou a situações de ameaça iminente, a definição de responsabilidades e a fixação das competências das autoridades encarregadas da execução das tarefas que aquela resposta comporta.

✓ **Plano Regional de Ordenamento Territorial da Área Metropolitana de Lisboa**

O PROT AML foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 68/2002, de 8 de abril. O Governo deliberou alterar o PROT AML pela Resolução do Conselho de Ministros nº 92/2008, de 5 de junho, tendo estado em discussão pública, de 22 de novembro de 2010 a 31 de janeiro de 2011, os documentos relativos à Proposta de Alteração do PROTAML, Relatório do Plano e Avaliação Ambiental Estratégica.

Em termos de enquadramento no PROTAML (Proposta Técnica Final, novembro 2010), a área de intervenção do “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” enquadra-se na Unidade Territorial (UT) 10 – Setúbal-Palmela, estabelecendo relações com a UT 12 – Estuário do Sado e UT 13 – Faixa Marítima (12 Milhas), destacando-se, entre os aspetos mais relevantes da UT 10 – Setúbal-Palmela a *“Imporância regional e nacional do Porto de Setúbal”*.



O dinamismo económico do polo de Setúbal deve-se, em particular, às atividades ligadas ao porto de Setúbal – porto de importância estratégica por si mesmo e pela complementaridade funcional com os portos de Lisboa e de Sines – e a um processo de industrialização muito orientado para a exportação, com potencial de crescimento associado aos fenómenos de relocalização, renovação e incremento industrial dentro da Península de Setúbal.

As oportunidades surgem, nomeadamente, com a racionalização do investimento na logística e na indústria de transportes, integrando o Porto de Setúbal numa lógica de “coopetição”⁴ com os restantes portos da AML (nomeadamente, a sua articulação com o Porto de Lisboa), em articulação com os projetos de plataformas intermodais, que reforçam a vantagem competitiva da AML enquanto porta de entrada e saída de bens e serviços em Portugal e na União Europeia.

Em paralelo, as atividades associadas ao cluster do mar reúnem condições favoráveis para o seu desenvolvimento e para a afirmação de Setúbal como um polo de inovação e desenvolvimento nos sectores piscícola, aquícola e agroalimentar, mormente o conserveiro. A concretização deste objetivo deverá ser suportada no reforço da investigação científica e tecnológica com o acolhimento dos serviços localizados na área da antiga Docapesca, em Pedrouços, e pela ação do Instituto Politécnico de Setúbal.

Esta unidade tem fortes relações físicas e funcionais com a Península de Troia, não sendo possível equacionar algumas das questões do seu desenvolvimento sem a considerar.

No seu conjunto, esta unidade encerra um elevado potencial como polo turístico, apoiado em múltiplos recursos: sol e mar, natureza, história e cultura, dada a sua localização geográfica - entre a Península de Troia, o Parque Natural da Serra da Arrábida e a Reserva Natural do Estuário do Tejo - e as ocorrências patrimoniais históricas que detém bem preservadas, designadamente os centros históricos de Setúbal e Palmela.

O PROT AML identifica como opção estratégica, na UT 10 - Setúbal-Palmela, relacionadas com o Projeto em análise: intensificar o processo de modernização da atividade portuária.

O Modelo Territorial proposto pelo PROT AML, também refere no Sistema de Mobilidade e Acessibilidade (incluído no sistema estruturante), nomeadamente no Subsistema Marítimo-Portuário, que o desenvolvimento do sistema portuário da AML deve ser equacionado num contexto de complementaridade entre os portos de Lisboa, Setúbal e Sines, sendo fundamental assegurar a sua inserção nos grandes corredores multimodais de acesso a Espanha e ao interior do continente Europeu, bem como às plataformas logísticas para potenciar a atividade portuária e expandir a sua área de influência.

O PROT AML propõe Normas Específicas por Domínio de Intervenção, a partir das quais se definem Linhas de Ação que, por sua vez, integram Normas Orientadoras (orientações e diretrizes). No Anexo 10 sistematizam-se as linhas de ação e fichas de normas orientadoras, por domínio de intervenção, destacando a sublinhado as que mais relação têm com o Porto de Setúbal e o Estuário do Sado.

✓ **Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida**

O POPNA, aprovado pela RCM nº 141/2005, 23 de agosto, integra áreas com estatuto de proteção, de diferentes tipologias, ordenadas por ordem decrescente de nível de proteção, estando representadas na Planta Síntese.

⁴ Conceito que pressupõe uma relação de cooperação entre concorrentes em áreas onde existam interesses comuns ou nacionais.

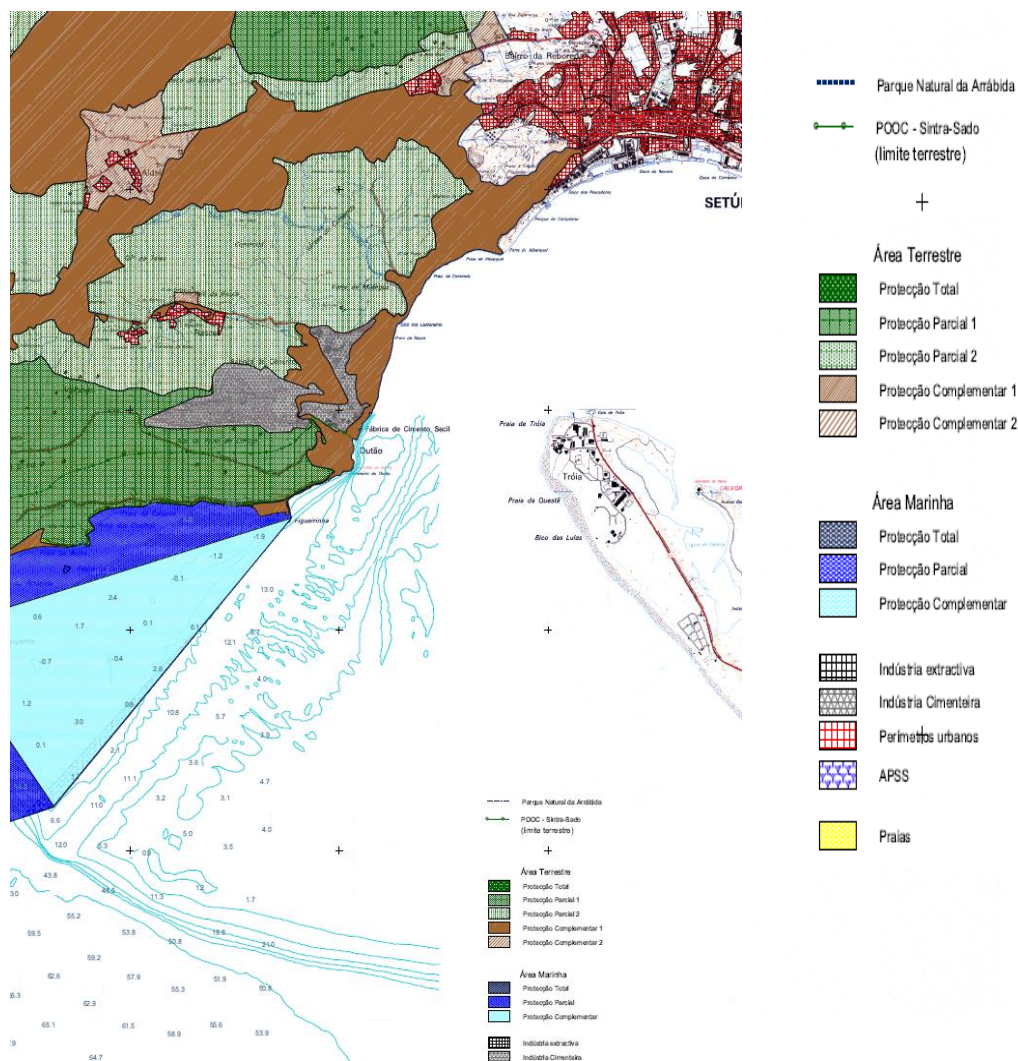


Figura 5.102 – Extrato da Planta Síntese do POPNA

No Desenho 34 apresenta-se um extrato da Planta de Síntese do POPNA com a implantação das áreas de intervenção do projeto.

Na área de implantação do Projeto (canal da Barra) e envolvente próxima, identificam-se, na Planta Síntese, as seguintes tipologias:

- **APSS** (área não abrangida pelo regime de proteção);
- **Área Marinha:**
 - Proteção Parcial;
 - Proteção Complementar.

Relativamente à Área Marinha (Parque Marinho Professor Luiz Saldanha) são interditas as seguintes atividades (Artigo 34º, do RCM nº 141/2005, de 23 de agosto):

- A recolha de amostras geológicas, as **dragagens**, a extração de substratos de fundos marinhos, a alteração da linha de costa, a construção de esporões, salvo o caso:
 - As **dragagens associadas à exploração do porto de Setúbal** que estão sujeitas à apresentação pela Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra de um plano anual de dragagens a submeter à aprovação do ministério responsável pela área do ambiente e das ações de conservação da natureza e de investigação científica;

...

- A **deposição de dragados**, entulhos, inertes ou resíduos sólidos.

Do Artigo 43º constam as disposições específicas relativas à Área Marinha- Áreas de Proteção Complementar, sendo interditas as atividades acima referidas (artigo 34º).

A área de deposição correspondente à Praia de Albarquel localiza-se na interface com o espaço terrestre classificado como Área Terrestre- Proteção complementar do tipo I. O Artigo 8º - Atividades interditas em Área Terrestre- refere a " *Deposição ou armazenamento, ainda que temporário, de entulhos, de inertes ou de qualquer tipo de resíduos, exceto se relacionados com as atividades previstas nos artigos 29º e 30º,*".

Em mais nenhum outro artigo relacionado com o regime aplicável à Área Terrestre, quer ao nível das disposições comuns quer ao nível das disposições específicas para o regime de proteção em causa (Complementar do Tipo I) existe qualquer referência a atividades/ações onde possa ser enquadrada a intervenção em análise.

No Desenho 33 apresenta-se um extrato da Planta de Condicionantes do POPNA com a implantação das áreas de intervenção do projeto. Nesta mesma Planta, identificam-se as seguintes condicionantes na proximidade da área de intervenção (Canal da Barra):

- **Reserva Ecológica Nacional;**
- **Áreas Protegidas – Limite PNA;**
- **I.I.P. – Forte de S. Tiago do Outão.**

De acordo com essa mesma planta, a faixa terrestre confinante com a praia de Albarquel está integrada na REN.

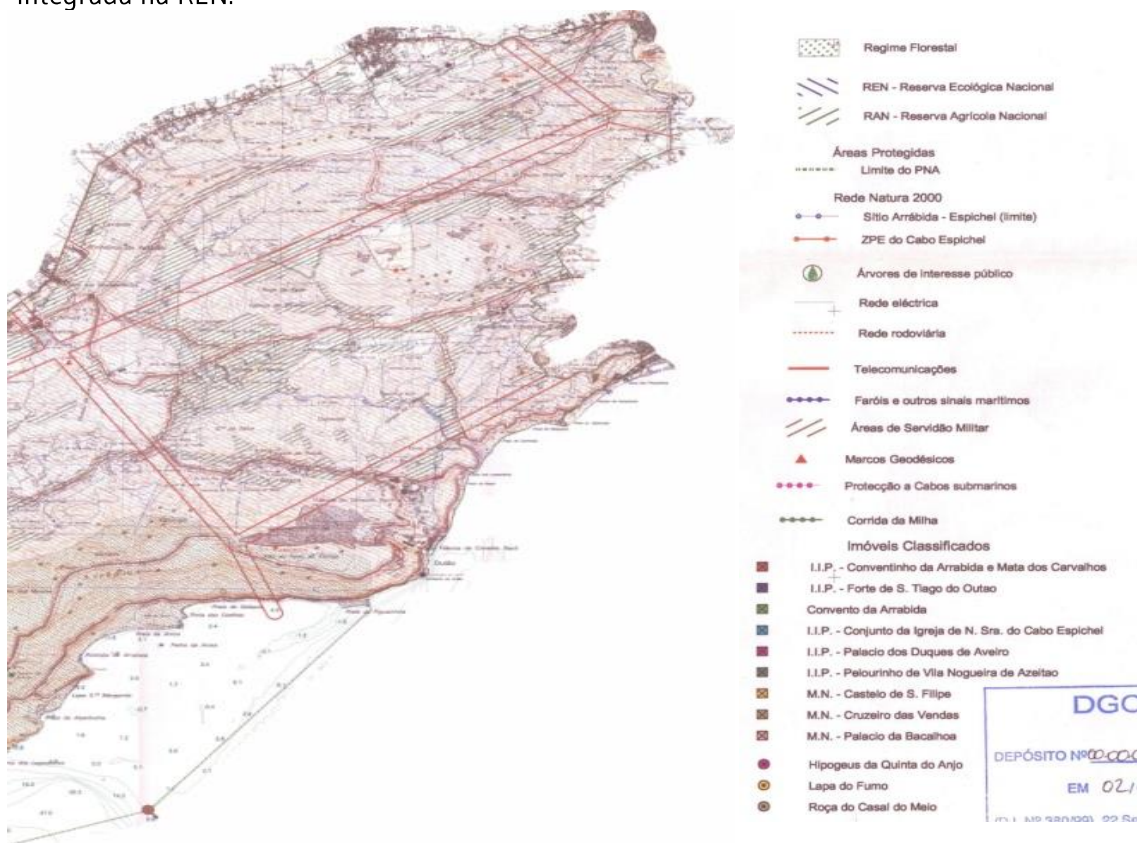


Figura 5.103 – Extrato da Planta de Condicionantes do POPNA

A interferência das ações do projeto com estas servidões e restrições de utilidade pública é analisada no capítulo respeitante à análise de impactes.

✓ Plano de Ordenamento e Gestão da Reserva Natural do Estuário do Sado

Este Plano, aprovado pela RCM nº 182/2008, de 24 de novembro, apresenta, na Planta Síntese, os usos e o zonamento em função do regime de proteção.

A área de intervenção do “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima do Porto de Setúbal” consta da Planta Síntese como Área Portuária (APSS) e, dentro desta, sendo identificados os canais de acesso e bacias de estacionamento e navegação.

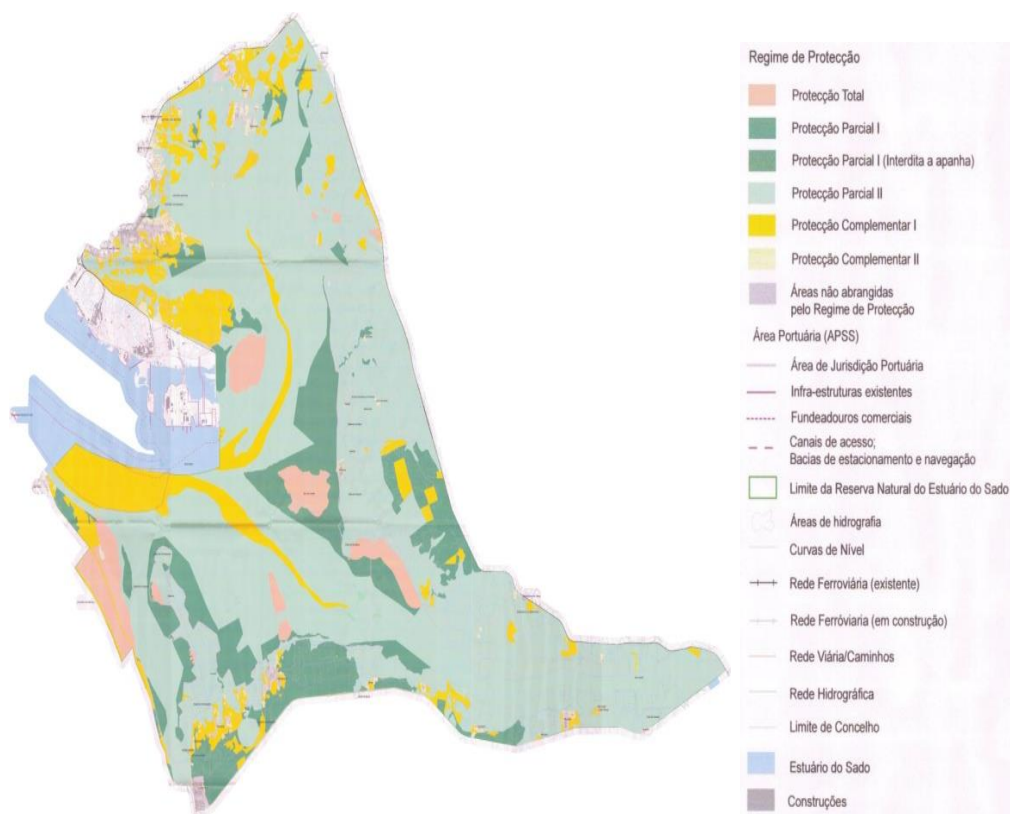


Figura 5.104 - Extrato da Planta Síntese do PORNES

No Desenho 34 apresenta-se um extrato da Planta Síntese do PORNES com a implantação da área de intervenção. Verifica-se que esta está localizada fora dos limites da Reserva Natural do Estuário do Sado (RNES).

De acordo com o Regulamento do PORNES, no Artigo 8º são identificados os atos e atividades interditas no Estuário do Sado. Relacionando com o Projeto em causa, indicam-se os seguintes atos e atividades interditas:

- “A realização de dragagens, com exceção das efetuadas para reposição de cotas de fundo resultantes de ações de dragagem anteriores, para manutenção de condições de navegabilidade, para o estabelecimento de equipamentos aprovados em avaliação de impacte ambiental, para a melhoria das condições ambientais do sistema estuarino ou para garantir as condições de acesso aos portos de pesca e de recreio.”

✓ Plano Diretor Municipal de Setúbal (em vigor)

O PDM de Setúbal (em vigor) foi aprovado pela RCM nº 65/94, de 10 de agosto (1ª Publicação) e, retificado pela Declaração de Retificação nº 1142/2010, de 14 de junho. Posteriormente foi alvo dos seguintes procedimentos: Declaração nº 416/99, de 17 de dezembro (1ª Alteração de Pormenor); Declaração nº 49/2000, de 25 de fevereiro (2ª Alteração de Pormenor); RCM nº 32/2001, de 29 de

março (3ª Alteração); Declaração nº 268/2001, de 6 de setembro (4ª Alteração regime simplificado); RCM 185/2005, de 30 de novembro (Suspensão Parcial); Despacho 23712/2006, de 21 de novembro (5ª Alteração – Deliberação), encontrando-se atualmente em processo de revisão.

Identifica-se na Planta de Ordenamento (usos do solo) o Porto de Setúbal, o qual se insere na categoria de Espaços de usos especiais. No Desenho 35 apresenta-se um extrato dessa planta, com a implantação da área de intervenção.

A fraca qualidade gráfica dessa planta dificulta a sua leitura, contudo, verifica-se que se encontra representado o limite da APSS, bem como as áreas portuárias sob sua jurisdição. A área de deposição do aterro na zona a nascente do terminal Ro-Ro insere-se em área pertencente à APSS.

Na Planta de Condicionantes do PDM de Setúbal em vigor, identificam-se como servidões administrativas e outras restrições de utilidade pública ao uso dos solos, a Área de Jurisdição da Administração do Porto de Setúbal.

No Desenho 36 apresenta-se um extrato dessa planta, com a implantação da área de intervenção.

Tal como no caso anterior, a fraca qualidade gráfica dessa planta dificulta a sua leitura, contudo, verifica-se que se encontra representada a área de jurisdição da APSS.

No Capítulo IV do Regulamento, relativo aos Espaços de Usos Especiais, Artigo 30º- Usos, é referido o seguinte no seu nº 1: *“Os usos a considerar na Área de Jurisdição da Administração dos portos de Setúbal e Sesimbra estão definidos no Plano de Ordenamento e Expansão do porto de Setúbal, de acordo com o disposto nos Decretos-lei nºs 348/86 de 16 de outubro e 376/89, de 25 de outubro.”*

No Desenho 1, está representada a área de jurisdição da APSS relativa ao Porto de Setúbal.

No Desenho 37 apresenta-se um extrato da Carta de Condicionantes (REN) do PDM em vigor, fornecida em formato digital pela Câmara Municipal de Setúbal, com a implantação da área de intervenção. Verifica-se que o canal de acesso, bem como outras infraestruturas e equipamentos portuários, estão excluídos da REN. A área de deposição na zona a nascente do terminal Ro-Ro porque está inserida em área portuária, está também excluída da REN.

De acordo com essa mesma planta, a praia de Albarquel (zona emersa e imersa) está integrada na REN.

5.17.2 Documentos sectoriais de índole estratégica

✓ Estratégia Nacional para o Mar 2013-2020

A ENM2013-2020 adotada pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) nº 12/2014, de 12 de fevereiro, apresentou um novo modelo de desenvolvimento do oceano e das zonas costeiras que permitirá a Portugal responder aos desafios colocados para a promoção, crescimento e competitividade da economia do mar, nomeadamente as importantes alterações verificadas no âmbito político e estratégico a nível europeu e mundial.

A prossecução da ENM 2013-2020 realiza-se através de um plano de ação (Plano Mar-Portugal), o qual apresenta ações a desenvolver, por Domínio Estratégico de Desenvolvimento (DED), Programa de Ação (PA) e Eixo de Ação (EA). Assim, e relacionando com o *“Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal”*, temos as seguintes ações propostas no Plano Mar-Portugal:



Domínio Estratégico de Desenvolvimento – Outros Usos e Atividades

Programa de Ação - Portos, Transportes e Logística

Eixo de Ação – Exploração:

- Consolidação da integração do sistema portuário comercial na rede transeuropeia de transportes e nas cadeias logísticas da fachada atlântica, através do reforço da posição dos portos enquanto nós da rede e efetuando uma aposta clara na logística, nas acessibilidades e na integração multimodal, promovendo igualmente o transporte marítimo e as autoestradas do mar, para o que desempenha um papel decisivo a contínua simplificação de procedimentos, integração modal de fluxos informacionais e melhoria da infraestrutura no âmbito do setor marítimo e portuário.

Eixo de Ação – Preservação:

- Controlo de práticas associadas às atividades portuária e de transporte no espaço marítimo, em particular no que se refere aos efeitos e impactos que decorrem da atividade antrópica, assegurando a sustentabilidade ambiental das ações, em linha com os compromissos internacionais assumidos por Portugal, implicando, entre outras, a implementação de procedimentos adequados de acompanhamento da exploração e avaliação de impacte ambiental, a adaptação de planos de dragagens, a extensão das boas práticas de gestão de resíduos gerados em navios e resíduos de carga a todas as infraestruturas portuárias, uma melhor gestão de efluentes, o tratamento de águas de lastro, e gestão de tintas *anti-fouling* e de lixo marinho.

✓ **Orientações Estratégicas no Sector Marítimo-Portuário**

O documento Orientações Estratégicas no Sector Marítimo (versão de dezembro 2006) propõe seis objetivos estratégicos para o Sector Marítimo-Portuário, no horizonte 2015, destacando-se os seguintes, pela relação com o Projeto em causa:

- Aumentar fortemente a movimentação de mercadorias nos portos nacionais, nomeadamente:
 - Pelo acesso às rotas marítimas intercontinentais;
 - Pela inserção de portos nacionais no tráfego marítimo de curta distância (TMCD);
 - Por alargamento do *hinterland* portuário na Península Ibérica;
 - Pelo aumento da quota modal do transporte marítimo, resultante da evolução do crescimento económico nacional.
- Garantir que os portos nacionais se constituem como uma referência para as cadeias logísticas da fachada atlântica da Península Ibérica, nomeadamente:
 - Pelo reforço das acessibilidades externas, numa aposta clara na logística e nas acessibilidades rodo-ferroviárias associadas aos principais portos; na melhoria das condições de navegabilidade ao longo da nossa costa e no acesso aos portos do lado mar e numa intervenção decisiva nas condições de operacionalidade das unidades portuárias.

Assim, como domínios prioritários de intervenção relacionados com o “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” considera-se relevante o seguinte:

- Promoção da intermodalidade e reforço das acessibilidades terrestres:
 - Potenciar o transporte ferroviário e fluvial de mercadorias, nas ligações aos portos;
 - Concretizar as ligações à Rede Nacional de Plataformas Logísticas;
 - Melhorar as acessibilidades terrestres aos portos, de acordo com os respetivos perfis.



O documento também identifica orientações estratégicas para ações prioritárias, sendo referidas para a Promoção da Intermodalidade - Transporte Ferroviário e Logística, as seguintes:

- Valorizar as estruturas e redes existentes e criar condições para o aproveitamento da capacidade portuária instalada e para o desenvolvimento do transporte ferroviário;
- Contribuir para a concretização do Portugal Logístico;
- Promover ganhos ambientais.

Atualmente, a quase totalidade da rede ferroviária nacional está apta para o transporte de mercadorias, quer nacional, quer internacional. A rede ferroviária serve as principais fronteiras com Espanha e quatro dos cinco portos principais do sistema portuário nacional (Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines) e apenas um dos portos secundários (Figueira da Foz). No entanto, atendendo a que a quota modal do caminho-de-ferro no transporte de mercadorias apresenta valores muito baixos (3% no transporte interno e 1% no transporte internacional), foi considerado como objetivo para este sector, no âmbito das Orientações Estratégicas apresentadas em outubro de 2006, assegurar as condições para um aumento significativo do transporte de mercadorias, tendo sido definida como meta a atingir em 2015 um crescimento de 70%, relativamente a 2005, das toneladas-quilómetro transportadas.

A estratégia definida passa pela concretização da articulação da rede ferroviária com a Rede Nacional de Plataformas Logísticas, conforme definido no Portugal Logístico, e com os outros modos de transporte, nomeadamente na ligação com os principais portos e aeroportos, assim como com os principais pólos/eixos ibéricos geradores/consumidores de bens e serviços, de forma a que o modo ferroviário passe a ter um papel de maior importância nas cadeias logísticas.

Esta nova estratégia definida para o desenvolvimento do sistema portuário, de fomento da intermodalidade, deve igualmente integrar como vetor estratégico a sustentabilidade ambiental, contribuindo para o esforço nacional de cumprimento dos compromissos internacionais no âmbito do Protocolo de Quioto.

Como perfil estratégico para os portos principais, é indicado para o Porto de Setúbal e Sesimbra:

- Reforço da sua posição no segmento de carga geral, nomeadamente como primeiro porto nacional para carga Ro-Ro e de suporte à instalação industrial correlacionada;
- Desenvolvimento da vocação para carga geral contentorizada, usando prioritariamente TMCD;
- Reforço da sua posição na movimentação de granéis sólidos;
- Afirmação no sistema logístico nacional através da ligação à plataforma urbana nacional do Poceirão e à plataforma transfronteiriça de Elvas/Caia.

Tendo sido já atingido um patamar de infraestruturização de nível razoável, que assegura capacidade de reserva no conjunto dos portos, para os vários segmentos de carga; e,

Tendo presentes os objetivos de maior eficiência económica e de crescente auto-sustentação económica e financeira dos portos, é necessário:

- Concentrar o esforço de investimento nos portos em áreas que (a) concluem e rentabilizam investimentos já realizados e (b) representam estrangulamentos, ou fatores críticos de desempenho;
- Fazer preceder de avaliação económico-financeira e de avaliação ambiental os novos investimentos em projetos de expansão portuária e de alteração do perfil de acessibilidades portuárias, no âmbito de cada porto e do sistema portuário;
- Orientar as intervenções e os investimentos no reforço da especialização portuária.

Este documento considera que o investimento em acessibilidades é fator determinante para o desenvolvimento e competitividade dos portos. Neste contexto, este documento aponta a melhoria dos acessos marítimos como uma das intervenções a realizar no porto de Setúbal, com o objetivo de otimizar a exploração dos cais existentes, que asseguram cotas de fundo superiores.

✓ **Portugal Logístico**

O projeto Portugal Logístico visa a melhoria da eficiência das cadeias logísticas e de transporte, reforçando a intermodalidade e a utilização racional dos vários modos, bem como a integração nas redes de transportes internacionais. Este projeto contribui para o reforço da competitividade da economia e do papel de Portugal como plataforma logística no espaço europeu e mundial. A estratégia proposta no Portugal Logístico, para o desenvolvimento do sector da logística, e relacionando com o Projeto em análise, assenta nas seguintes premissas:

- O aproveitamento da localização geoestratégica de Portugal em termos das comunicações intercontinentais Atlânticas em relação à Europa, nomeadamente com a América Latina e África, complementando-se a oferta portuária existente com infra-estruturas e serviços logísticos de primeiro nível que alarguem as nossas áreas de influência;
- Assegurar uma adequada intermodalidade que tire partido das melhores “performances” ambientais dos transportes ferroviários e marítimos e da especial vocação do caminho-de-ferro para o transporte em massa a distâncias de médio e longo curso, favorecendo-se um modelo de desenvolvimento económico e social mais sustentável de que resulte a redução das emissões poluentes, consumos energéticos, tempos de percurso e sinistralidade.

✓ **Plano de Proximidade 2015-2019**

A Infraestruturas de Portugal dispõe de dois instrumentos que definem as intervenções a realizar no horizonte temporal 2015-2019, nas redes rodoviária e ferroviária.

O PP Rodoviário 2015-2019 identifica as estradas localizadas no distrito de Setúbal que serão alvo de intervenção. Pretende-se assim que os esforços de investimento a realizar sejam concentrados em projetos de investimento com efetivo e elevado valor acrescentado, numa lógica de proximidade, de reabilitação ou requalificação da rede rodoviária regional e local, que permitam eliminar os constrangimentos à atividade das empresas, em particular ao escoamento de produtos para exportação. Neste contexto, destaca-se em particular a EN10-4 Setúbal-Mitrena, estando prevista uma intervenção de Grande Reabilitação, no troço entre o Porto de Setúbal e a zona da Mitrena, em parceria com a Câmara Municipal de Setúbal, com um investimento de cerca de 1 200 milhões de euros.

O PP Ferroviário 2015-2019 prevê a reabilitação da Linha do Sul, no troço Setúbal-Águas de Moura, intervenção a lançar em 2018, com um investimento de cerca de 5 milhões de euros.

✓ **Estratégia de Fomento Industrial para o Crescimento e o Emprego 2014-2020**

A EFICE 2014-2020 aprovada através da RCM nº 91/2013, de 23 de dezembro, estabelece 9 eixos de atuação prioritária. O desenvolvimento das infraestruturas logísticas é um dos 9 eixos de atuação, referindo aquele documento que: *“Apesar dos investimentos realizados ao longo das últimas décadas nas várias infraestruturas de transporte verificam-se ainda alguns constrangimentos, sobretudo ao nível da capacidade de transporte de mercadorias, sendo esses constrangimentos mais visíveis ao nível da ferrovia. Notam-se ainda lacunas na integração numa plataforma logística de dimensão internacional, tanto ao nível terrestre como marítimo, que permita às empresas portuguesas ter acesso aos mercados internacionais sem desvantagens no campo logístico.*



(...)

No horizonte temporal 2014-2020, pretende-se que as infraestruturas do País tenham um papel crucial como facilitadores da atividade económica do tecido empresarial português e, em particular, na promoção da atividade exportadora e no reforço da competitividade dos produtos nacionais em mercados externos.”

Assim, relativamente ao eixo de atuação Desenvolvimento das Infraestruturas Logísticas, são apresentadas as seguintes medidas, relacionadas com o “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal”, em análise:

- Programa de Investimentos na Rede Ferroviária Nacional 2014-2020

O desenvolvimento do sistema ferroviário será orientado, entre outras, para a prioridade: Ligações aos portos.

- Estratégia de Investimentos Portuários 2013-2020

O sector portuário é considerado prioritário no desenvolvimento da estratégia económica. Nesse sentido é feita referência a uma profunda reforma das atividades portuárias, com o objetivo de aumentar significativamente a eficiência e promover a redução da fatura portuária em 25% a 30%, dando maior competitividade aos nossos exportadores, em custo e tempo, na colocação dos seus produtos nos mercados de destino.

No seguimento dos diversos estudos de mercado e de viabilidade técnica realizados desde 2006, foi apresentada a estratégia de desenvolvimento do Porto de Lisboa, a qual visa conciliar o reforço e especialização da atividade turística na margem norte do rio Tejo e o aumento de capacidade de movimentação de cargas na margem sul e, em complementaridade, com o Porto de Setúbal, em particular no que concerne à movimentação de contentores.

A EFICE 2014-2020 refere que irá ser apresentada a Estratégia de Investimentos Portuários para o horizonte 2014-2020, a qual deverá incluir os contributos do Grupo de Trabalhos para as Infraestruturas de Alto Valor Acrescentado e com a qual se pretende aumentar os níveis de eficiência do sistema portuário como um todo, contribuindo para tornar as exportações e a economia Portuguesa mais competitivas. Esse documento ainda não se encontra disponível.

✓ **Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014-2020**

O Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas — PETI3+, para o horizonte 2014 -2020 foi aprovado (versão final revista) pela Resolução do Conselho de Ministros nº 61-A/2015, de 20 de agosto. A elaboração do PETI3+ surge no seguimento da determinação, através do despacho do Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações nº 11215 -A/2013, de 27 de agosto, de criação de um grupo de trabalho com o objetivo de apresentar ao Governo as recomendações relativamente aos investimentos a realizar em infraestruturas de elevado valor acrescentado (GTIEVA). O PETI3+ incorpora as recomendações deste grupo de trabalho, bem como as que resultaram do processo de consulta pública.

O PETI 3+ propõe um conjunto de objetivos estratégicos para o período 2014-2020, caracterizados precisamente por um equilíbrio entre um esforço de promoção de crescimento, um esforço reformista e de promoção da sustentabilidade do sistema de transportes e um esforço de coesão social e territorial.

Como prioridades de intervenção propostas no PETI 3+, no horizonte 2014-2020, destacamos as seguintes:

- Promoção da competitividade e eficiência da economia e do sistema de transportes

Projetos que contribuam para o aumento da competitividade da economia, através da captação e aumento do potencial de tráfego, de mercadorias e de passageiros.

- Fomento da Intermodalidade entre modos e redes de transportes

Projetos de ligação aos principais polos de tráfego: De mercadorias, designadamente portos, plataformas logísticas/terminais multimodais e parques/unidades industriais; De passageiros, designadamente aeroportos e portos de cruzeiro, núcleos urbanos densos, interfaces e equipamentos públicos/serviços/indústria;

O PETI 3+ apresenta um diagnóstico do setor dos transportes, nomeadamente do Setor Marítimo-portuário. Especificamente neste sector, o PETI 3+ identifica os seguintes constrangimentos:

- Condições de acesso/receção de navios;
- Limitações de capacidade;
- Ligação inexistente ou insuficiente e plataformas logísticas;
- Vida útil/obsolescência técnica de equipamento portuário;
- Ligação inexistente ou insuficiente (elevado congestionamento) à rodovia (prioridade média).

O Porto de Setúbal insere-se no eixo de desenvolvimento prioritário Corredor da Fachada Atlântica, o qual consiste na consolidação de um corredor vertical atlântico integrado multimodal que reúne vários modos de transporte, em articulação entre si. Este corredor liga a Galiza, o arco metropolitano do Porto, o sistema metropolitano do centro litoral, o arco metropolitano de Lisboa ao arco metropolitano do Algarve, incluindo os principais portos, aeroportos e plataformas logísticas do continente. Destaca-se, em particular, o objetivo de desenvolvimento dos portos integrantes da Rede Transeuropeia de Transportes global de Aveiro e Setúbal e porto da Figueira da Foz.

Como projetos prioritários referidos no PETI 3+ e relacionados com Projeto em causa, destacamos: Sector Marítimo-Portuário: Porto de Setúbal – Expansão do Terminal Roll-On Roll-Off para jussante; Porto de Setúbal – Melhoria das acessibilidades marítimas – barra e canais Norte e Sul – e otimização de fundo/calado junto ao cais.

No setor ferroviário, o PETI 3+ prevê investimentos na infraestrutura ferroviária da Linha do Sul, concretamente no troço Porto de Setúbal-Praias do Sado. O projeto visa reforçar a ligação ferroviária ao Porto de Setúbal e aos ramais existentes de modo a viabilizar um transporte ferroviário de mercadorias eficiente, potenciando assim o aumento da competitividade da economia nacional. O projeto compreende a eliminação dos constrangimentos na zona da estação de Praias do Sado e nas ligações aos ramais e ao Porto, a eletrificação do feixe de receção/expedição das linhas do Porto e a construção de linhas em falta.

✓ **Estratégia Regional, Lisboa 2020**

A CCDDR LVT elaborou, em 2007, a Estratégia Regional para o horizonte de 2020 – um plano estratégico de longo prazo – como forma de dar resposta aos novos objetivos de desenvolvimento regional, de acordo com a política de desenvolvimento económico e social do país e em linha com as orientações estratégicas europeias e com as novas realidades e dinâmicas da economia mundial. A Estratégia Regional Lisboa 2020 assumiu a ambição de transformar Lisboa numa Região competitiva, cosmopolita, coesa e conectada, reforçando a sua capitalidade euro-atlântica e marcando a sua presença numa economia globalizada.

No contexto da elaboração do Plano de Ação Regional de Lisboa 2014-2020, documento de suporte do Programa Operacional Regional de Lisboa (POR Lisboa) 2014-2020, e da Estratégia Regional de Especialização Inteligente (RIS3), foi reequacionado o posicionamento estratégico da Região. Concluiu-se que a “Estratégia Regional, Lisboa 2020” mantém a sua validade como referencial geral, pese embora os documentos elaborados posteriormente contenham uma maior focalização setorial, territorial e temática. Contudo, e especificamente no contexto do projeto em análise, mantêm-se atualizados os grandes eixos estratégicos que consubstanciam a Estratégia Regional Lisboa 2020, apresentada no documento “Lisboa 2020. Uma Estratégia de Lisboa para a Região de Lisboa e, em particular o seguidamente citado.

De entre os 4 eixos estratégicos apresentados no documento “Lisboa 2020- Uma Estratégia de Lisboa para a Região de Lisboa”, o “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” enquadra-se no eixo Dinâmica Territorial – Articular e conectar Lisboa, interna e externamente, através de um desenvolvimento territorial sustentado e qualificado. O modelo territorial tem subjacente o funcionamento sistémico das redes e infraestruturas de mobilidade que promovam a multimodalidade, interconectividade e a conectividade internacional, de forma a garantir a sustentabilidade ambiental e a eficiência energética. Assim, os princípios da intervenção territorial relacionados com o projeto em questão são os seguintes:

- Princípio da integração dinâmica da região no contexto internacional, ibérico e nacional, através da articulação e reforço de infraestruturas (viárias, rodoviárias, portuárias, aeroportuárias), de acessibilidades alargadas e qualificadas, incluindo o alargamento das capacidades logísticas e funcionais, conquistando um lugar mais proeminente na rede europeia de cidades.

Na parte relativa a Programas Estruturantes é feita referência ao projeto “Auto-estradas do Mar” inserido no programa “Lisboa, Metrópole Ambientalmente Inteligente”. Este projeto está relacionado com a criação, no âmbito das Redes Transeuropeias, de uma alternativa competitiva ao transporte terrestre, através de cadeias logísticas multimodais mais sustentáveis. Estas concretizam-se nomeadamente na seleção de portos, corredores e serviços intermodais, de modo a assegurar um nível de qualidade atrativo para o utilizador em todos os elementos da cadeia logística. O objetivo do projeto é inserir a Região de Lisboa na Auto-Estrada do Mar do Oeste Europeu, selecionando os portos adequados para a estruturação de corredores e serviços intermodais. Conforme já referido, o Porto de Setúbal faz parte deste lote de infraestruturas.

✓ **Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal**

O PEDEPES com o intuito de promover um novo modelo regional de desenvolvimento sustentado para a Península de Setúbal, apoia-se em 4 eixos estratégicos.

O “Projeto de Melhoria da Acessibilidade Marítima ao Porto de Setúbal” enquadra-se no PEDEPES, nomeadamente no objetivo estratégico “Promoção da acessibilidade inter-regional internacional da Península de Setúbal (infra-estruturas de mobilidade supra regional)”, do eixo estratégico “Promoção da qualidade do território regional”.

Este programa desenvolve-se, essencialmente, segundo três grandes áreas de intervenção: as ligações internacionais e nacionais, as ligações metropolitanas e as ligações internas à Península. A primeira incide no domínio das acessibilidades supra-regionais (internacionais e nacionais), relativamente à qual a Península de Setúbal funciona quer como plataforma logística intermodal – baseada nas suas infraestruturas portuárias – quer como espaço de atravessamento em relação às ligações internacionais (rodo e ferroviárias com Espanha) – e nacionais (principal eixo norte-sul de transportes do país).

O PEDEPES propõe um conjunto de medidas estruturantes, pertencentes ao “Programa de Acessibilidades e Transportes na Península de Setúbal”, a ter em consideração, nomeadamente:

- Planear a gestão articulada dos portos da Área Metropolitana de Lisboa e do Porto de Sines: identificação das vocações específicas de cada porto e consequente afetação dos meios e recursos necessários à sua progressiva afirmação como plataforma portuária especializada, num contexto de complementaridade dos portos de Lisboa, Setúbal e Sesimbra. Integrar o Porto de Setúbal na rede nacional de Logística.
- Promoção da realização de estudos para a melhoria das acessibilidades rodo-ferroviárias aos portos: melhoria das condições de acessibilidade rodoviária e ferroviária através de ações articuladas com os projetos previstos nos PDM de Almada e Setúbal. Elaboração de estudos que contribuam para a melhoria dos acessos rodoviários e ferroviários aos portos, em função dos diferentes tipos de tráfego e dos *interlands* que interessa potenciar.
- Promoção de estudos de localização de plataformas logísticas, integradas no sistema logístico nacional: identificação das áreas potencialmente vocacionadas para a criação de plataformas logísticas, nomeadamente na zona de Setúbal/Mitrena. Realização do estudo para definir o perfil, delimitação exata e articulação da plataforma da AML Sul com outras plataformas logísticas menores.

✓ Plano Estratégico de Desenvolvimento dos Portos de Setúbal e Sesimbra 2013-2015

O Plano Estratégico dos portos de Setúbal e Sesimbra para o horizonte 2013-2015 já contemplava o desenvolvimento do “Projeto Melhoria dos Acessos Marítimos ao Porto de Setúbal” e, com a sua redefinição e apresentação à tutela, o projeto manteve-se como prioritário e essencial para o desenvolvimento do porto.

A estratégia definida assenta no cumprimento dos objetivos globais que constam do seu Plano Estratégico, com respeito pelos deveres de equilíbrio financeiro, de responsabilidade social e ambiental da empresa, bem como pelos princípios orientadores do Ministério das Finanças para elaboração dos instrumentos previsionais de gestão. Os grandes desafios para os próximos anos serão os seguintes:

1. Criar um Pólo logístico portuário *short-sea* da região, aproveitando a capacidade atual e as vastas áreas de expansão do porto de Setúbal;
2. Criar um “Hub Ro-ro” de *transshipment* e centro logístico automóvel no porto de Setúbal;
3. Melhorar os acessos marítimos e ferroviários ao porto de Setúbal, garantindo a receção de navios Panamax;
4. Reforçar a ligação cidade-rio em articulação com os diferentes municípios, designadamente através do desenvolvimento marítimo-turístico/náutico em Setúbal e Sesimbra;
5. Reflorescer a aquacultura e a pesca em Setúbal e Sesimbra.

5.18. Acessibilidades terrestres

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) 2000 é um documento legislativo no domínio das vias de comunicação rodoviária, estabelecendo as necessidades a este nível. Este documento foi aprovado pelo Decreto-Lei nº 222/98, de 17 de julho, que revogou e substituiu o Decreto-Lei nº 380/85, de 26 de setembro, tendo sido submetido à Declaração de Retificação nº 19-D/98, de 30 de outubro, e alterado por apreciação parlamentar pela Lei nº 98/99, de 26 de julho e pelo Decreto-Lei nº 182/2003, de 16 de agosto de 2003.

O PRN 2000 define a Rede Rodoviária Nacional como sendo constituída pela Rede Fundamental constituída por Itinerários Principais (IP's), pela Rede Complementar constituída por Itinerários Complementares (IC's) e pela Rede Nacional de Auto-Estradas.

A rede nacional fundamental integra os itinerários principais (IP), que são as vias de interesse nacional que asseguram a ligação entre centros urbanos com influência supra-districtal e destes com os principais portos, aeroportos e fronteiras.

A rede nacional complementar é constituída pelos itinerários complementares (IC) e pelas estradas nacionais (EN) e assegura a ligação entre a rede nacional fundamental e os centros urbanos de influência concelhia ou supra-concelhia, mas infra-districtal. Os itinerários complementares estabelecem as ligações regionais de maior interesse, bem como as ligações às principais vias envolventes e de acesso às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto.

Existe, ainda, uma rede de estradas regionais (ER) e de estradas municipais (EM).

A rede viária que serve o concelho de Setúbal está representada na Figura 1, em anexo, sendo constituída por um conjunto de eixos viários principais que permitem o acesso à cidade de Setúbal e zonas limítrofes.

Esses eixos são a auto-estradas A2 e A12, a EN 10 e EN 10-4, que atravessam longitudinalmente o concelho, e a EN 252, que liga a Pinhal Novo. É ainda de referir a EN 10-8, na parte leste do concelho, que liga à A12, e com desenvolvimento norte-sul.

A um nível mais local, o acesso à zona ribeirinha e à área portuária é assegurado por um conjunto de vias, algumas das quais integram a rede viária urbana/municipal. Como alternativas que asseguram o acesso àquelas zonas, evitando o atravessamento da cidade, existe a N 10-8, com ligação à A12, e também à EN 10-4/Estrada da Mitrena. Esta via tem continuidade para oeste (N10-4/Estrada da Rasca), ligando à N10.

No que se refere aos acessos ferroviários, a zona em estudo é servida pela Linha do Sul, que liga Pinhal Novo a Águas de Moura, passando por Setúbal.



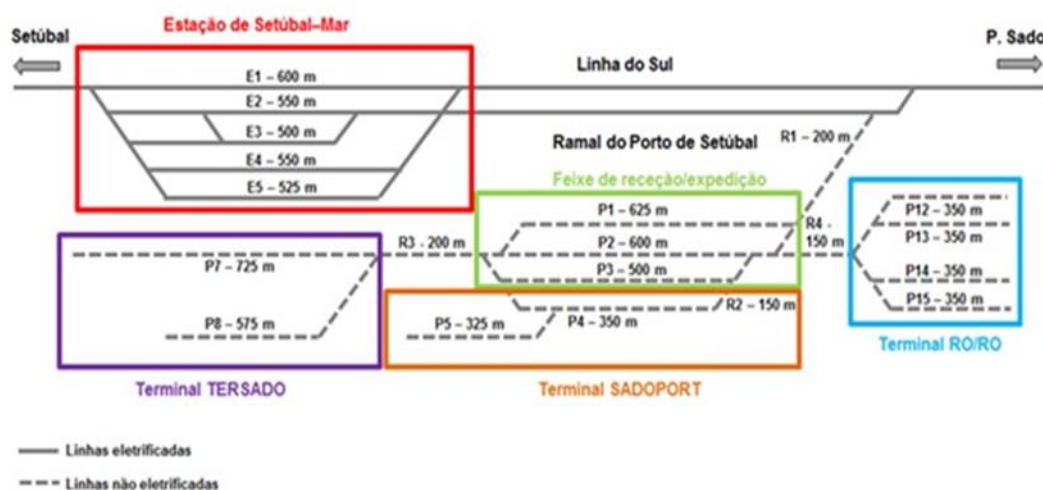
Figura 5.105 - Linha do Sul

Nesta linha, em concreto no troço Setúbal-Águas de Moura, existem dois terminais de mercadorias sob gestão da IP: Praias do Sado e Vale da Rosa.

Em termos de evolução da situação atual ao nível das acessibilidades terrestres, numa perspetiva de aumentar a intermodalidade entre o transporte marítimo e o transporte ferroviário, está prevista a concretização (com o início das obras em 2019), do projeto de melhoria dos acessos ferroviários à zona central do Porto.

Os objetivos associados ao projeto são os seguintes:

- ✓ Melhorar as condições de operacionalidade dos terminais portuários, potenciando a intermodalidade e reduzindo o congestionamento que se verifica a nível rodo-ferroviário pelas ineficiências existentes;
- ✓ Potenciar a transferência do transporte de mercadorias do modo rodoviário para o ferroviário;
- ✓ Melhor as condições de segurança nas operações associadas à transferência de carga;
- ✓ Aumento da eficiência e eficácia da operação ferroviária por via da eletrificação.



As principais intervenções que serão objeto de estudo são as seguintes:

I. Setúbal Mar

- a) Zona de receção/expedição do Porto de Setúbal:
 - ✓ Eletrificação de três linhas do feixe de receção/expedição;
 - ✓ Eletrificação da ligação do feixe de receção/expedição à Linha do Sul;
 - ✓ Construção de um topo de manobra.
- b) Terminal SADOPORT:
 - ✓ Intervenção/construção nas linhas de carga/descarga;
 - ✓ Eletrificação da ligação do feixe de receção/expedição às linhas carga/descarga;
- c) Terminal TERSADO:
 - ✓ Eletrificação da ligação do feixe de receção/expedição às linhas carga/descarga;
- d) Terminal RO/RO:
 - ✓ Eletrificação da ligação do feixe de receção/expedição às linhas carga/descarga, bem como do troço inicial das linhas de carga/descarga.



- e) Estabelecimento de uma nova ligação de nível entre os feixes de receção/expedição da estação de Setúbal Mar e do Porto de Setúbal (eventual necessidade de desnivelamento rodoviários).

II. Ramal Praias do Sado/Portucel

- a) Construção de duas novas linhas de apoio à estação de Praias do Sado.

III. Terminal Somincor de Praias do Sado

- a) Eletrificação das linhas do feixe de receção/expedição do Terminal;
- b) Eletrificação da ligação do feixe de receção/expedição do Terminal à Linha do Sul;
- c) Eletrificação das ligações entre o feixe de receção/expedição do Terminal e as linhas de descarga de minério e de manobra.

IV. Passagens de Nível:

- a) Supressão e/ou reclassificação de algumas das passagens de nível existentes.

Em conclusão, o projeto de melhoria da acessibilidade marítima ao Porto de Setúbal está intrinsecamente associado ao projeto de melhoria dos acessos ferroviários à zona central do Porto.