

# Elaboração do Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro

Estudo de Impacte Ambiental – Rev. 3

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Junho 2018



## ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

### Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 3 –

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

#### CONTROLO

#### VERSÃO INICIAL

Data do documento	Autor (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)
Agosto 2016	Vários	NS/PBC	PBC

#### ALTERAÇÕES

Versão nº	Data	Responsável pela alteração (sigla)	Responsável pela revisão (sigla)	Responsável pela verificação e aprovação (sigla)	Observações
01	Dez. 2016	Vários	NS/PBC	PBC	Revisão de acordo com parecer da Comissão de Acompanhamento e Controlo da APL
02	Maio 2018	Vários	NS/PBC	PBC	Revisão de acordo nova localização da TTT e novo dimensionamento do Terminal
03	Junho 2018	Vários	NS/PBC	PBC	Revisão de acordo com parecer da APL



## **ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO**

### **Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 3 –**

#### **RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

### **ÍNDICE GERAL**

RNT – RESUMO NÃO TÉCNICO

#### **RS – RELATÓRIO SÍNTESE**

**Tomo 1 – Introdução (Capítulo 1), Antecedentes, Objetivos e Justificação do Projeto (Capítulo 2), Descrição do Projeto e das suas Alternativas (Capítulo 3), Caracterização do Ambiente Afetado pelo Projeto (Capítulo 4)**

**Tomo 2 – Avaliação de Impactes ambientais (Capítulo 5), Medidas Ambientais (Capítulo 6), Programa de Monitorização (Capítulo 7), Avaliação Global e Comparação de Alternativas (Capítulo 8), Lacunas Técnicas ou de Conhecimento (Capítulo 9) e Conclusões (Capítulo 10)**

ANX – ANEXOS:

**Tomo 1 – ANEXO 1 – Peças Desenhadas**

**Tomo 2 – ANEXOS 2 a 13 – Outros Anexos**



# ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

## Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 3 –

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

#### ÍNDICE DO TEXTO

1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Nota introdutória .....	1
1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora .....	2
1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA.....	3
1.4. Enquadramento legal .....	5
1.5. Âmbito e objetivos do EIA.....	6
1.6. Metodologia .....	8
2. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO .....	9
2.1. Antecedentes .....	9
2.1.1. Estudos realizados .....	9
2.1.2. Comparação de alternativas .....	10
2.1.3. Anterior Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental .....	13
2.1.4. Grupo de trabalho.....	13
2.1.5. Nova Proposta de Definição de Âmbito.....	14
2.2. Justificação e objetivos do projeto.....	15
2.2.1. Necessidade de um novo terminal .....	15
2.2.2. Evolução do tráfego .....	21
2.2.3. Justificação da localização Barreiro .....	28
2.3. Condicionantes ao projeto .....	33
2.4. Alternativas do projeto .....	35
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	39
3.1. Introdução.....	39
3.2. Enquadramento geográfico.....	40
3.2.1. Localização e características gerais da área de intervenção .....	40
3.2.2. Áreas sensíveis .....	41

3.2.3.	Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública .....	44
3.3.	Infraestrutura portuária .....	46
3.3.1.	Navio de projeto.....	46
3.3.2.	Arranjo geral.....	47
3.3.3.	Acessibilidades marítimo-fluviais .....	52
3.3.4.	Terminal .....	55
3.3.5.	Áreas exteriores ao terminal.....	60
3.3.6.	Pavimentação, sinalização e vedações.....	60
3.3.7.	Edifícios e espaços exteriores .....	63
3.4.	Equipamentos portuários.....	67
3.4.1.	Arranjo geral.....	67
3.4.2.	Equipamento de cais (STS - Ship to Shore).....	68
3.4.3.	Equipamento de parque.....	70
3.4.4.	Equipamento para plataforma ferroviária .....	72
3.4.5.	Equipamento de transporte de pessoal .....	72
3.4.6.	Sistemas de água e esgotos .....	72
3.4.7.	Sistema de combate a incêndios.....	74
3.5.	Instalações, equipamentos e sistemas elétricos .....	75
3.6.	Sistemas de gestão técnica centralizada .....	77
3.7.	Fase de construção .....	78
3.7.1.	Definição da área a afetar .....	78
3.7.2.	Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra .....	81
3.7.3.	Principais atividades de construção e processos construtivos .....	83
3.7.4.	Programação temporal .....	91
3.7.5.	Maquinaria e meios humanos.....	93
3.7.6.	Dragagens de primeiro estabelecimento .....	97
3.7.7.	Caracterização de outros fluxos de materiais da empreitada .....	111
3.7.8.	Estimativa de tráfego associado à obra .....	112
3.8.	Exploração e manutenção .....	113
3.8.1.	Funcionamento do terminal.....	113
3.8.2.	Dragagens de manutenção .....	114
3.8.3.	Tráfego associado ao funcionamento dos modos de acesso ao terminal .....	116
3.8.4.	Estimativa de tráfego marítimo-fluvial de navios associado ao terminal.....	121
3.9.	Consumos, efluentes e resíduos.....	124
3.9.1.	Consumos.....	124
3.9.2.	Efluentes.....	124
3.9.3.	Resíduos .....	127
3.10.	Emissões .....	132
3.10.1.	Emissões atmosféricas .....	132
3.10.2.	Fontes de produção de ruído e vibrações.....	132
3.11.	Perspetivas para a fase de desativação do projeto.....	135
3.12.	Projetos associados ou complementares.....	136

4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO.....	140
4.1. Introdução.....	140
4.2. Clima.....	142
4.2.1. Introdução.....	142
4.2.2. Estação climatológica.....	143
4.2.3. Caracterização climatológica .....	143
4.2.4. Precipitação .....	143
4.2.5. Temperatura do ar .....	144
4.2.6. Humidade relativa do ar .....	145
4.2.7. Regime de ventos.....	145
4.2.8. Insolação .....	148
4.2.9. Nevoeiro e nebulosidade .....	148
4.2.10. Evapotranspiração .....	149
4.2.11. Caracterização microclimática.....	150
4.2.12. Classificação climática.....	150
4.2.13. Alterações climáticas .....	152
4.2.14. Fenómenos extremos .....	154
4.2.15. Síntese.....	160
4.2.16. Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	161
4.3. Geologia e geomorfologia .....	162
4.3.1. Introdução.....	162
4.3.2. Geologia .....	162
4.3.3. Geomorfologia .....	169
4.3.4. Sismicidade e neotectónica .....	207
4.3.5. Recursos geológicos.....	211
4.3.6. Património geológico .....	213
4.3.7. Geotecnia .....	213
4.3.8. Síntese.....	215
4.3.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	217
4.4. Riscos geológicos.....	219
4.4.1. Introdução.....	219
4.4.2. Suscetibilidade sísmica .....	219
4.4.3. Suscetibilidade tsunaminogénica .....	227
4.4.4. Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar .....	230
4.4.5. Síntese.....	233
4.4.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	234
4.5. Solo.....	235
4.5.1. Introdução.....	235
4.5.2. Enquadramento legal.....	235
4.5.3. Programas e Políticas que incidem sobre a proteção do solo .....	236
4.5.4. Tipo de solos .....	241
4.5.5. Capacidade de Uso do Solo.....	244
4.5.6. Contaminação dos solos .....	247
4.5.1. Síntese.....	278
4.5.2. Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	279
4.6. Uso do solo.....	280

4.6.1.	Introdução.....	280
4.6.2.	Ocupação atual do solo.....	280
4.6.3.	Usos do solo previstos.....	290
4.6.4.	Síntese.....	293
4.6.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	294
4.7.	Recursos hídricos subterrâneos.....	295
4.7.1.	Introdução.....	295
4.7.2.	Enquadramento hidrogeológico regional.....	295
4.7.3.	Caracterização hidrogeológica local.....	309
4.7.4.	Vulnerabilidade à poluição.....	334
4.7.1.	Síntese.....	336
4.7.2.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	338
4.8.	Recursos hídricos superficiais.....	340
4.8.1.	Metodologia.....	340
4.8.2.	Hidrologia.....	341
4.8.3.	Usos da água.....	349
4.8.4.	Fontes de poluição e pressões sobre as massas de água.....	353
4.8.5.	Qualidade da água.....	373
4.8.6.	Síntese.....	399
4.8.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	403
4.9.	Hidrodinâmica e regime sedimentar.....	405
4.9.1.	Introdução.....	405
4.9.2.	Características hidrodinâmicas gerais do estuário do Tejo.....	405
4.9.3.	Regime sedimentar geral no estuário.....	409
4.9.4.	Hidrodinâmica e regime sedimentar na área do projeto.....	412
4.9.5.	Caracterização dos locais previstos para a imersão de dragados.....	416
4.9.6.	Síntese.....	418
4.9.7.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	419
4.10.	Qualidade dos sedimentos.....	420
4.10.1.	Introdução.....	420
4.10.2.	Campanhas anteriores de caracterização de sedimentos.....	420
4.10.3.	Campanhas de caracterização de sedimentos no âmbito do processo de AIA (2016) 427	
4.10.4.	Síntese.....	447
4.10.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	450
4.11.	Qualidade do ar.....	451
4.11.1.	Metodologia.....	451
4.11.2.	Legislação Aplicável.....	451
4.11.3.	Domínio de Estudo.....	452
4.11.4.	Topografia.....	454
4.11.5.	Caraterização da Qualidade do Ar.....	454
4.11.6.	Meteorologia.....	461
4.11.7.	Inventário Emissões.....	465
4.11.8.	Síntese.....	478
4.11.9.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	478
4.12.	Ruído.....	480

4.12.1.	Introdução.....	480
4.12.2.	Locais analisados.....	480
4.12.3.	Valores obtidos .....	483
4.12.4.	Síntese.....	483
4.12.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	484
4.13.	Vibração .....	485
4.13.1.	Introdução.....	485
4.13.2.	Locais analisados.....	485
4.13.3.	Valores obtidos .....	485
4.13.4.	Síntese.....	487
4.13.5.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	487
4.14.	Gestão de resíduos.....	488
4.14.1.	Introdução.....	488
4.14.2.	Enquadramento legal geral.....	489
4.14.3.	Fluxos de resíduos específicos .....	490
4.14.4.	Infraestruturas de gestão de resíduos.....	495
4.14.5.	Águas e saneamento.....	502
4.14.6.	Gestão de dragados no Porto de Lisboa .....	503
4.14.7.	Síntese.....	504
4.14.8.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	505
4.15.	Sistemas ecológicos.....	506
4.15.1.	Introdução.....	506
4.15.2.	Habitats .....	507
4.15.3.	Flora e vegetação .....	516
4.15.4.	Fauna.....	524
4.15.5.	Síntese.....	550
4.15.6.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	552
4.16.	Ordenamento do território e condicionantes.....	553
4.16.1.	Introdução.....	553
4.16.2.	Modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos .....	553
4.16.3.	Instrumentos de Gestão Territorial .....	565
4.16.4.	Compromissos assumidos.....	598
4.16.5.	Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública .....	598
4.16.6.	Acessibilidades existentes e previstas nos IGT .....	611
4.16.7.	Síntese.....	614
4.16.8.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	616
4.17.	Património.....	617
4.17.1.	Introdução.....	617
4.17.2.	Caracterização patrimonial da área de estudo .....	621
4.17.3.	Síntese.....	659
4.17.4.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto .....	659
4.18.	Paisagem .....	660
4.18.1.	Introdução.....	660
4.18.2.	Morfologia.....	661
4.18.3.	Declives .....	665

4.18.4.	Ocupação do solo .....	666
4.18.5.	Unidades e subunidades de paisagem .....	675
4.18.6.	Estuário como Paisagem Cultural relacionada com os descobrimentos portugueses 699	
4.18.7.	Qualidade visual .....	704
4.18.8.	Preferências visuais dos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita .....	709
4.18.9.	Capacidade de absorção visual .....	720
4.18.10.	Sensibilidade visual .....	723
4.18.11.	Síntese .....	723
4.18.12.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	724
4.19.	Socioeconomia .....	726
4.19.1.	Introdução .....	726
4.19.2.	População e condições de habitabilidade .....	727
4.19.3.	Atividades económicas e emprego .....	732
4.19.4.	Mobilidade, recursos sociais e lazer no concelho do Barreiro.....	742
4.19.5.	Pesca desportiva, lúdica e profissional .....	750
4.19.6.	Saúde .....	753
4.19.7.	Desenvolvimentos portuários recentes .....	756
4.19.8.	Articulação com outros projetos e planos .....	768
4.19.9.	Tráfego .....	775
4.19.10.	Síntese .....	781
4.19.11.	Evolução da situação de referência na ausência do projeto.....	782
5.	BIBLIOGRAFIA .....	783

# ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

## Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 3 –

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

#### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localizações dos terminais de contentores do porto de Lisboa – atuais e localizações alternativas para um futuro terminal .....	11
Figura 2 – Evolução dos porta-contentores nas últimas décadas.....	17
Figura 3 – Evolução dos porta-contentores vs. fundos nas últimas décadas .....	17
Figura 4 – Evolução do tráfego da via marítima e globalização (índice base 1990=100) .....	19
Figura 5 – Movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa (1985-2017).....	20
Figura 6 – Projeções da movimentação de contentores do porto de Lisboa (1.000 TEUs) – 2015 – estimativa conservadora sem transshipment .....	21
Figura 7 – Projeções da movimentação de contentores do porto de Lisboa (1 000 TEUs) – 2015 – estimativa otimista sem transshipment .....	21
Figura 8 – Mercado potencial total da movimentação de contentores do porto de Lisboa (milhões de TEU) – 2025 – estimativa conservadora.....	22
Figura 9 – Mercado potencial total da movimentação de contentores do porto de Lisboa (milhões de TEU) – 2025 – estimativa otimista .....	22
Figura 10 – Evolução do potencial de tráfego contentorizado no Porto de Lisboa até 2048.....	23
Figura 11 – Potencial de tráfego contentorizado no Porto de Lisboa em 2048 .....	23
Figura 12 – Cenários de evolução da carga contentorizada no Porto de Lisboa (2016-2026).....	24
Figura 13 – Tráfego potencial do Terminal do Barreiro (milhões de TEU).....	25
Figura 14 – Ligação fluvial do Terminal do Barreiro ao Terminal Rodo-Fluvial de Castanheira do Ribatejo .....	26
Figura 15 – Repartição modal do tráfego gerado no Terminal do barreiro. Cenário Base .....	27
Figura 16 – Repartição modal do tráfego gerado no Terminal do barreiro. Cenário Otimista.....	27
Figura 17 – Terminal do Barreiro face à rede rodoviária nacional.....	29
Figura 18 – Terminal do Barreiro face à rede ferroviária nacional .....	29

Figura 19 – Acessibilidades rodoferroviárias ao Barreiro e enquadramento face a outros terminais portuários e plataformas logísticas .....	30
Figura 20 – Investimentos programados em acessibilidades ferroviárias. Ferrovia 2020 .....	31
Figura 21 – Sobreposição das Soluções Alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, na Fase 1 do Estudo Prévio .....	35
Figura 22 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente sul-norte, desde a frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro) .....	40
Figura 23 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente norte-sul, desde o canal do Terminal de Líquidos/Barreiro) .....	40
Figura 24 – Principais características geométricas do navio de projeto (PIANC, 2014) .....	46
Figura 25 – Configuração geral do projeto nas duas soluções alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial .....	48
Figura 26 – Configuração do terminal e área exteriores na Fase 1 .....	50
Figura 27 – Configuração do terminal e área exteriores na Fase 2 .....	51
Figura 28 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 2 em Fase 1 e Fase 2 .....	52
Figura 29 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 3 em Fase 1 e Fase 2 .....	53
Figura 30 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH) .....	53
Figura 31 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão acima do -5,0 m(ZH) .....	54
Figura 32 – Retenção marginal .....	57
Figura 33 – Solução 1: cais em caixotões com aterro no tardoz .....	57
Figura 34 – Solução 3: Cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado .....	58
Figura 35 – Cais em estacas, para as barcaças (à esquerda), conjugado com cais para navios em caixotões (Solução 1) .....	59
Figura 36 – Cais em estacas, para as barcaças (à esquerda), conjugado com cais para navios em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado (Solução 3) (à direita) .....	59
Figura 37 – Configuração exemplificativa de pórtico de cais do tipo Post-Panamax .....	69
Figura 38 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista lateral) .....	70
Figura 39 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista de frente) .....	71
Figura 40 – Localização das descargas de águas pluviais do terminal do Barreiro .....	73
Figura 41 – Acesso em fase de obra .....	79
Figura 42 – Acesso em fase de obra .....	79
Figura 43 – Acesso em fase de obra .....	80
Figura 44 – Acesso em fase de obra .....	80

Figura 45 – Acesso em fase de obra .....	80
Figura 46 – Acesso em fase de obra .....	80
Figura 47 – Acesso em fase de obra .....	81
Figura 48 – Acesso em fase de obra .....	81
Figura 49 – Acesso em fase de obra .....	81
Figura 50 – Acesso em fase de obra .....	81
Figura 51 – Vista geral da macro-área previsível para instalação do estaleiro .....	82
Figura 52 – Fases 1 a 3 do tratamento de vibrocompactação .....	87
Figura 53 – Equipamento - método seco (extraído de Bauer info 80) .....	89
Figura 54 – Sequência de execução de uma coluna de brita pelo método seco (“bottom-feed”) .....	90
Figura 55 – Exemplo de vibrador suspenso de grua .....	93
Figura 56 – Corte exemplificativo de draga de sucção em marcha .....	94
Figura 57 – Exemplo de draga de sucção em marcha .....	94
Figura 58 – Dragagem de sucção em marcha (pormenor da cabeça de sucção) .....	95
Figura 59 – Dragagem de sucção em marcha com porão cheio .....	95
Figura 60 – Exemplo de draga do tipo corte e sucção .....	96
Figura 61 – Locais avaliados pelo LNEC no interior do estuário do rio Tejo .....	102
Figura 62 – Zonamento do estuário do rio Tejo em função da respetiva adequação para a deposição de dragados .....	103
Figura 63 – locais de imersão “Algés” e “Alcântara” previstos no Plano de Dragagens do Porto de Lisboa 2010-2015 .....	104
Figura 64 – Localização dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados ao largo da barra do Porto de Lisboa (Classe de contaminação 3) .....	106
Figura 65 – Locais previstos para imersão de sedimentos dragados .....	107
Figura 66 – Exemplo de barcaças e rebocador a operar no rio Tejo .....	117
Figura 67 – Traçado dos acessos rodoferroviários ao Terminal do Barreiro (em fase de Estudo de Viabilidade) .....	137
Figura 68 – Área do Estudo Urbanístico de Reversão da Área Portuária e Industrial do Barreiro (a elaborar) .....	139
Figura 69 – Rosa dos Ventos da Estação Climatológica do Lavradio .....	146
Figura 70 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa .....	148
Figura 71 – Climatograma do concelho do Barreiro .....	151
Figura 72 – Suscetibilidade de inundação por cheia na AML (sem escala) .....	156

Figura 73 – Precipitação máxima em 24 horas com período de retorno de 25 anos na região de Lisboa .....	157
Figura 74 – Extensão da Bacia do Tejo- Sado e corte geológico tipo do sinclinal de Albufeira .....	164
Figura 75 – Distribuição dos sedimentos superficiais do fundo do estuário do Tejo.....	165
Figura 76 – Praia de areia localizada entre o Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion) e o limite oriental da área de intervenção.....	168
Figura 77 – Zona de remoção de aterros de materiais contaminados.....	168
Figura 78 – Exposição de parte da 2ª fase de aterros de conquista ao rio .....	169
Figura 79 – Depósitos de aterros recentes sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio .....	169
Figura 80 – Zona de aterro de areias dragadas sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio .....	169
Figura 81 – Subdivisão do estuário do Tejo.....	170
Figura 82 – Zonas intertidais do estuário do Tejo .....	172
Figura 83 – Raso de maré da Ponta da Passadeira.....	172
Figura 84 – Raso de maré da área de intervenção/vista para sudoeste .....	173
Figura 85 – Principais unidades morfológicas do trecho exterior do estuário do Tejo.....	174
Figura 86 – Principais unidades fisiográficas da zona costeira adjacente ao estuário do Tejo.....	176
Figura 87 – Programa de monitorização previsto para as praias da Costa da Caparica .....	177
Figura 88 – Ocupação das margens do estuário do Tejo.....	178
Figura 89 – Ocupação do solo na restinga do Alfeite .....	179
Figura 90 – Restinga do Alfeite – zona central da restinga/vista para nordeste.....	179
Figura 91 – Restinga do Alfeite – extremidade leste da restinga/vista para nascente .....	180
Figura 92 – Erosão da restinga – extremidade leste da restinga/vista para poente.....	180
Figura 93 – Acessos na restinga – zona central/vista para poente .....	180
Figura 94 – Localização de praias de areia na envolvente ao projeto.....	181
Figura 95 – Aspeto da formação dunar da Ponta do Mexilhoeiro/extremidade nascente/vista para nordeste .....	182
Figura 96 – Erosão do cordão dunar frontal da Ponta do Mexilhoeiro.....	183
Figura 97 – Depósito arenoso do extremo oeste da Ponta do Mexilhoeiro .....	183
Figura 98 – Características da formação arenosa da Ponta da Alburrica/extremidade poente/vista para oeste.....	183
Figura 99 – Aspeto da faixa arenosa da Quimiparque/vista para sul.....	184
Figura 100 – Escarpa de erosão da faixa arenosa da Quimiparque/extremo norte .....	184

Figura 101 – Aspeto da formação arenosa da Tanquipor (vista para Este) .....	185
Figura 102 – Aspeto dos depósitos de aterro da formação arenosa da Tanquipor.....	185
Figura 103 – Aspeto do cordão dunar da Ponta da Passadeira/vista para sudoeste.....	186
Figura 104 – Aspeto do raso de maré que limita inferiormente a Ponta da Passadeira (vista para Norte) .....	186
Figura 105 – Sapal abrigado pela Ponta da passadeira/vista para sul .....	187
Figura 106 – Erosão do cordão dunar frontal devido ao pisoteio/vista para nascente.....	187
Figura 107 – Erosão provocada pela ondulação/extremo nascente.....	187
Figura 108 – Formação dunar no extremo nordeste da faixa que delimita a Base Aérea do Montijo	188
Figura 109 – Duna embrionária no extremo sul da faixa que delimita a Base Aérea do Montijo .....	188
Figura 110 – Talude com quebra de declive para a praia que delimita a Base Aérea do Montijo no troço arenoso central.....	189
Figura 111 – Estrutura de proteção do troço arenoso/extremo sul/vista para norte .....	189
Figura 112 – Sinais de erosão do troço costeiro/extremo sul/vista para sul.....	190
Figura 113 – Zona intertidal/extremo nordeste .....	190
Figura 114 – Distribuição das classes altimétricas num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto.....	192
Figura 115 – Distribuição das classes de declividade num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto.....	193
Figura 116 – Evolução da área ocupada por dunas, praias e banco arenoso na restinga do Alfeite entre meados do século XIX e 2013 .....	196
Figura 117 – Indícios de galgamentos ocorridos em março de 1996 (a) e janeiro de 2006 (b) na restinga do Alfeite .....	196
Figura 118 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da Ponta da Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica.....	198
Figura 119 – Estrutura localizada no extremo sul da Ponta do Mexilhoeiro (08/05/2016, ~1 hora antes da preia-mar com altura prevista de 4,36 m) .....	199
Figura 120 – Estrutura localizada na Ponta do Mexilhoeiro (08/05/2016, ~1 hora antes da preia-mar com altura prevista de 4,36 m) .....	199
Figura 121 – Estrutura aderente na zona do clube naval Barreirense (vista para este) (30/04/2018) .....	200
Figura 122 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da zona ribeirinha do Barreiro associada ao projeto .....	201
Figura 123 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da Ponta da Passadeira .....	202
Figura 124 – Porção costeira no extremo norte da base aérea do Montijo .....	204

Figura 125 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da porção Norte da base aérea do Montijo .....	205
Figura 126 – Evolução da linha de costa entre a Cova do Vapor e S. João da Caparica.....	206
Figura 127 – Intensidade macrossísmica do território Português. ....	209
Figura 128 – Registo de epicentros de magnitude superior a 2 entre 1017 e 2009 .....	210
Figura 129 – Enquadramento regional dos recursos geológicos no concelho do Barreiro e concelhos limítrofes .....	212
Figura 130 – Localização de sondagens geológicas realizadas no âmbito do projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor.....	214
Figura 131 – Suscetibilidade sísmica na Área Metropolitana de Lisboa .....	220
Figura 132 – Distribuição de eventos sísmicos (1973-2010) e das fronteiras entre placas .....	222
Figura 133 – Acidentes tectónicos (ativos e potencialmente ativos) na área metropolitana de Lisboa .....	222
Figura 134 – Intensidades macrossísmicas calculadas para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente).....	223
Figura 135 – Estimativas de danos no edificado para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente) .....	223
Figura 136 – Vulnerabilidade sísmica na área do Plano de Urbanização do Terrenos da ex-Quimiparque.....	224
Figura 137 – Mapa de potencial à liquefação dos solos.....	226
Figura 138 – Falhas suscetíveis de gerar sismos e tsunamis de significativa dimensão .....	228
Figura 139 – Suscetibilidade a um tsunami na Área Metropolitana de Lisboa .....	229
Figura 140 – Zonas inundadas pelo tsunami de 1755 na região de Lisboa, com a batimetria atual ..	230
Figura 141 – Cenários de inundação das zonas ribeirinha do Barreiro e Seixal.....	232
Figura 142 – Delimitação do zonamento dos terrenos abrangidos pelo estudo da GOLDER (2011)..	248
Figura 143 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite enterradas e representa�o das parcelas onde tem ocorrido a remo�o de resíduos .....	251
Figura 144 - Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite em mistura com outros materiais e representa�o das parcelas onde tem ocorrido a remo�o de resíduos .....	252
Figura 145 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogesso enterrado.....	253
Figura 146 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogesso em mistura com outros materiais .....	254
Figura 147 – Concentra�o de Chumbo em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m) .....	256

Figura 148 – Concentração de Chumbo em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade) .....	257
Figura 149 – Concentração de Mercúrio em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m).....	258
Figura 150 – Concentração de Mercúrio em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade) .....	259
Figura 151 – Localização de focos encontrados de contaminação orgânica dos solos .....	262
Figura 152 – Localização de pontos de prospeção de contaminação de solos executados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro .....	265
Figura 153 – Morfologia da pluma de contaminação nos solos (As $\geq$ 40 mg/kg) na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro.....	267
Figura 154 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível A (trabalhador comercial) .....	269
Figura 155 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível C (trabalhador comercial) .....	270
Figura 156 – Área a tratar e área com restrições de uso .....	272
Figura 157 – Zona de remoção de solos contaminados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro .....	274
Figura 158 – Área onde tem ocorrido a remoção de cinzas de pirite (30/04/2018) .....	275
Figura 159 – Localização das parcelas onde tem ocorrido a remoção de resíduos (solos contaminados) .....	276
Figura 160 – Ocorrência superficial de materiais na área da Ex-Quimiparque e Central Termoelétrica do Barreiro (EDP), áreas onde tem ocorrido a remoção de resíduos (segundo a Baía do Tejo) e áreas alvo de descontaminação e com restrições de uso (segundo o estudo da EGIAMB) .....	277
Figura 161 – Lavradio .....	281
Figura 162 – Escola e 3º Ciclos Básicos Álvaro Velho.....	281
Figura 163 – Instalações da Atlanport.....	282
Figura 164 – Vista aérea do atual Terminal de Granéis Líquidos da Alkion (ex-LBC–Tanquipor) e envolvente (NO-SE) .....	283
Figura 165 – ETAR Barreiro/Moita .....	284
Figura 166 – Vala Real nos terrenos da ex-Quimiparque e junto ao aglomerado habitacional do Lavradio.....	284
Figura 167 – Ramal de linha férrea no interior do parque empresarial e rede viária na zona envolvente (Av. das Nacionalizações, Lavradio) .....	285
Figura 168 – Remoção de cinzas de pirite.....	286
Figura 169 – Museu Industrial.....	287
Figura 170 – Mausoléu de Alfredo da Silva.....	287

Figura 171 – Vegetação rasteira nas áreas construídas e pavimentadas.....	287
Figura 172 – Vista da área do projeto para o estuário do Tejo em período de preia-mar (esquerda) e de baixa-mar (direita).....	288
Figura 173 – Reserva Natural do Estuário do Tejo e Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo.....	289
Figura 174 – Atividades desenvolvidas no plano de água do Estuário do Tejo.....	290
Figura 175 – Massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda.....	296
Figura 176 – Cortes hidroestratigráficos com espessuras dos aquíferos da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda no concelho do Barreiro .....	297
Figura 177 – Representação esquemática do fluxo subterrâneo na Península de Setúbal .....	299
Figura 178 – Captações de água subterrânea de abastecimento público no Barreiro .....	300
Figura 179 – Oscilação do nível piezométrico do poço 442/241.....	301
Figura 180 – Qualidade da água subterrânea em captações localizadas na Península de Setúbal ....	303
Figura 181 – Estações de monitorização da qualidade da água subterrânea no concelho do Barreiro .....	304
Figura 182 – Captações do município do Barreiro com perímetros de proteção .....	307
Figura 183 – Zona vulnerável do Tejo.....	308
Figura 184 – Representação esquemática do modelo hidrogeológico concetual do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto .....	309
Figura 185 – Cortes hidroestratigráficos do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto ..	310
Figura 186 – Distribuição de piezómetros instalados, no decurso do estudo da Golder (2011), no aquífero superficial.....	312
Figura 187 – Exemplo de piezómetro instalado nos terrenos da ex-Quimiparque.....	313
Figura 188 – Distribuição dos furos sob gestão da Baía do Tejo que captam o aquífero profundo ...	313
Figura 189 – Características dos furos geridos pela Baía do Tejo .....	314
Figura 190 – Piezómetros localizados no local do ex-Centro de Produção do Barreiro, da EDP (central termoelétrica).....	315
Figura 191 – Principais direções do escoamento subterrâneo nos territórios da ex-Quimiparque ...	316
Figura 192 – Profundidade do nível de água nos piezómetros instalados no aquífero superficial ....	317
Figura 193 – Localização de cinzas de pirite nos terrenos da ex-Quimiparque .....	318
Figura 194 – Localização de cinzas de pirite e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque....	318
Figura 195 – Localização de fosfogesso nos terrenos da ex-Quimiparque .....	318
Figura 196 – Localização de fosfogesso e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque.....	318
Figura 197 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação inorgânica.....	320

Figura 198 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação orgânica.....	321
Figura 199 – Áreas do aquífero superficial contaminadas com contaminação orgânica e inorgânica.....	321
Figura 200 – Localização dos piezómetros amostrados no âmbito do EIA.....	324
Figura 201 – Amostragem de piezómetro no âmbito do EIA.....	325
Figura 202 – Localização dos furos amostrados no âmbito do EIA.....	327
Figura 203 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero superficial .....	335
Figura 204 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero profundo .....	336
Figura 205 – Enquadramento da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do rio Tejo .....	342
Figura 206 – Batimetria e limites de zonas de salinidade homogénea (água doce - $\leq 0,5$ ups, mistura - $> 0,5$ e $\leq 25$ ups e água salgada - $> 25$ ups) do estuário do Tejo.....	343
Figura 207 – Enquadramento geral da Vala Real do Lavradio .....	347
Figura 208 – Apanhadores de bivalves na frente ribeirinha do Barreiro, próximo ao Parque Empresarial do Barreiro (maio 2016).....	352
Figura 209 – Estações de tratamento de águas residuais na região hidrográfica do Tejo.....	356
Figura 210 – Lixeiros e aterros na região hidrográfica do Tejo .....	359
Figura 211 – Instalações industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), com rejeição de efluentes em massas de água superficiais, na RH5.....	361
Figura 212 – Localização das explorações aquícolas presentes nas massas de água de transição da região hidrográfica do Tejo face à área de intervenção .....	369
Figura 213 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade da água realizados no âmbito do EIA .....	375
Figura 214 – Garrafa amostradora vertical em acrílico (ALPHA WATER SAMPLER) utilizada na campanha de amostragem da qualidade da água .....	376
Figura 215 – Garrafa de Niskin utilizada na campanha de amostragem da qualidade da água .....	381
Figura 216 – Evolução batimétrica do setor médio do estuário do Tejo entre 1930/32 e 1991 .....	410
Figura 217 – Evolução batimétrica na secção da Ponte Vasco da Gama. Perfis obtidos em abril de 2001, outubro de 2001 e abril de 2002.....	410
Figura 218 – Direção predominante do transporte sedimentar ao longo da margem estuarina.....	412
Figura 219 – Campos instantâneos de corrente durante a vazante de maré viva na área em estudo .....	413
Figura 220 – Campos instantâneos de corrente durante a enchente de maré viva na área em estudo .....	414
Figura 221 – Altura significativa da ondulação (m). Nível da água a 3,8 m, vento Norte a 7,2 m/s ...	415
Figura 222 – Localização de estações de amostragem na área de intervenção e na envolvente e classificação de sedimentos .....	422

Figura 223 – Amostragem de sedimentos superficiais.....	428
Figura 224 – Amostragem de sedimentos em profundidade.....	428
Figura 225 – Retirada de testemunho de sondagem .....	428
Figura 226 – Recipiente com amostra para análise laboratorial.....	428
Figura 227 – Características granulométricas do nível entre os 6 e os 7 m na sondagem S6.....	432
Figura 228 – Classificação dos materiais dragados relativamente à sua qualidade e forma de eliminação .....	434
Figura 229 – Distribuição das tipologias de sedimentos .....	436
Figura 230 – Distribuição das amostras pelas classes de contaminação .....	438
Figura 231 – Distribuição das classes de contaminação dos sedimentos em profundidade .....	440
Figura 232 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo. ....	453
Figura 233 – Enquadramento espacial das Estação de Qualidade do Ar .....	455
Figura 234 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar .....	463
Figura 235 – Comparação das médias mensais de humidade relativa .....	463
Figura 236 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento .....	464
Figura 237 – Rosa de ventos de Lavradio, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2014 (direita) .....	464
Figura 238 – Emissões de NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> e PM <sub>10</sub> para o concelho do Barreiro, disponibilizadas pela APA, para o ano de 2015.....	467
Figura 239 – Emissões de CO <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> eq para o concelho do Barreiro, disponibilizadas pela APA, para o ano de 2015.....	467
Figura 240 – Enquadramento espacial das fontes emissoras no domínio de estudo .....	469
Figura 241 – Localização da Situação S1 e S4 e dos Pontos de Medição P1a, P1b e P4 .....	480
Figura 242 – Localização da Situação S2 e S3 e dos Pontos de Medição P2 e P3 .....	481
Figura 243 – Localização da Situação S5 e S6 e dos Pontos de Medição P5 e P6 .....	481
Figura 244 – Municípios abrangidos pela AMARSUL.....	495
Figura 245 – Instalações da Quimitécnica e Unidade de Tratamento de Resíduos, no Parque Empresarial do Barreiro.....	501
Figura 246 – Operadores de gestão de resíduos, localizados na envolvente da área do projeto .....	502
Figura 247 – Estuário (Habitat natural 1130) .....	509
Figura 248 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (Habitat natural 1140) .....	509
Figura 249 – Avifauna utilizando o estuário como área de repouso.....	510
Figura 250 – Avifauna utilizando o estuário como zona de alimentação.....	510
Figura 251 – Área arenosa vegetada, junto ao terminal de líquidos .....	510

Figura 252 – Área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos.....	510
Figura 253 – Pernilongo ( <i>Himantopus himantopus</i> ), junto ao terminal de líquidos .....	511
Figura 254 – Garça-branca-pequena ( <i>Egretta garzetta</i> ), junto ao terminal de líquidos.....	511
Figura 255 – Vegetação escassa, ruderal e oportunista, nos terrenos do parque empresarial .....	512
Figura 256 – Núcleo de <i>Acacia sp.</i> , nos terrenos do parque empresarial.....	512
Figura 257 – <i>Helichrysum italicum</i> , nos terrenos do parque empresarial.....	513
Figura 258 – <i>Retama sphaerocarpa</i> , nos terrenos do parque empresarial .....	513
Figura 259 – Presença de detritos, nos terrenos do parque empresarial.....	513
Figura 260 – Áreas de aterro, nos terrenos do parque empresarial.....	513
Figura 261 – Espécies de sapal e Chorão ( <i>Carpobrotus edulis</i> ) a ladear a vala real .....	514
Figura 262 – Espécies de sapal na margem da vala real .....	514
Figura 263 – Áreas artificializadas.....	515
Figura 264 – Áreas artificializadas.....	515
Figura 265 – Áreas artificializadas - edifícios .....	515
Figura 266 – Prospeção de macroalgas em águas rasas com visibilidade – observação direta através de percursos efetuados ao longo de toda a frente ribeirinha da área de estudo .....	517
Figura 267 – Prospeção de macroalgas em águas profundas e sem visibilidade – lançamento de Petite Ponar em 15 estações de amostragem.....	517
Figura 268 – Espécies ruderais, nos terrenos do parque empresarial.....	520
Figura 269 – <i>Cistus salviifolius</i> , nos terrenos do parque empresarial.....	520
Figura 270 – <i>Atriplex halimus</i> junto à vala real.....	520
Figura 271 – <i>Acacia sp.</i> , nos terrenos do parque empresarial.....	521
Figura 272 – <i>Cortaderia selloana</i> , nos terrenos do parque empresarial .....	521
Figura 273 – Procedimento de recolha de amostras diretamente a partir da embarcação.....	525
Figura 274 – Procedimento de recolha de amostras através de mergulho com escafandro autónomo .....	525
Figura 275 – Avaliação do procedimento a aplicar .....	526
Figura 276 – Procedimento de recolha de amostra.....	526
Figura 277 – Amostra recolhida .....	526
Figura 278 – Triagem fina de organismos macrobentónicos .....	527
Figura 279 – Identificação de organismos através de lupa estereoscópica.....	527
Figura 280 – Lagartixa-do-mato-comum ( <i>Psammodromus algerius</i> ) avistado na área de estudo, junto ao terminal de líquidos .....	530

Figura 281 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1).....	534
Figura 282 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2).....	534
Figura 283 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1).....	534
Figura 284 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2).....	534
Figura 285 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1).....	535
Figura 286 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2).....	535
Figura 287 – Abundância específica nas várias estações de amostragem por morfotipo .....	536
Figura 288 – Dominância dos vários grupos no total das 15 amostras.....	537
Figura 289 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem.....	540
Figura 290 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem .....	541
Figura 291 – Pernilongos (Himantopus himantopus) em área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos.....	547
Figura 292 – Pilritos-das-praias (Calidris alba), na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos ...	547
Figura 293 – Sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental.....	569
Figura 294 – Plano Rodoviário Nacional 2000, sem escala .....	577
Figura 295 – Esquema de Polarização Metropolitana, sem escala .....	579
Figura 296 – Dinâmicas Territoriais na AML.....	580
Figura 297 – Unidades Territoriais na Área Metropolitana de Lisboa .....	581
Figura 298 – Modelo Territorial.....	583
Figura 299 – Rede Ecológica Metropolitana na área de intervenção, sem escala.....	584
Figura 300 – Infraestruturas de transporte na AML (Nova Travessia do Tejo em Lisboa e RAVE) .....	586
Figura 301 – Modelo Territorial do Barreiro 2030 .....	592
Figura 302 – Área de intervenção do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo.....	594
Figura 303 – Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (sem escala) .....	597
Figura 304 – Servidão do aeroporto de Lisboa.....	606
Figura 305 – Distâncias de segurança previstas na Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho .....	609
Figura 306 – Faixas de servidão de 10, 25 e 75 metros relativamente ao oleoduto .....	610

Figura 307 – Acessibilidades rodoferroviárias existentes na área em estudo, sem escala .....	612
Figura 308 – Foz do rio Tejo, segundo Pedro Texeira (1634).....	622
Figura 309 – Cartografia de 1769.....	622
Figura 310 – Representação da linha de costa portuguesa em 1831 (Society for the diffusion of useful knowledge).....	623
Figura 311 – Foz 1901 .....	623
Figura 312 – Estuário do Tejo em início do séc. XX (Calmet-Beauvoisin, s.d.).....	624
Figura 313 – Ponta da Passadeira (cns11549).....	625
Figura 314 – Moinho de maré de S. Roque.....	627
Figura 315 – Moinhos de vento de Alburrica .....	627
Figura 316 – Central Diesel, atual Museu Industrial .....	629
Figura 317 – Localização provável de Desconhecido 2 .....	635
Figura 318 – Pormenor de data de produção das telhas.....	636
Figura 319 – Despejo de telhas (contexto secundário).....	636
Figura 320 – Área não antropizada .....	636
Figura 321 – Pormenor de fragmentos cerâmicos de produção industrial .....	637
Figura 322 – Rolamentos utilizados na limpeza dos cascos dos navios.....	637
Figura 323 – cerâmica vidrada .....	637
Figura 324 – cerâmica a torno.....	637
Figura 325 – Possível cerâmica manual .....	637
Figura 326 – Fragmento distal de enxó.....	637
Figura 327 – Fragmento de tegula .....	638
Figura 328 – Exemplos de cerâmica observada na Ponta do Mexilhoeiro .....	638
Figura 329 – Ponta do Corvos .....	638
Figura 330 – Frente Ribeirinha do Barreiro.....	639
Figura 331 – Areal frente ao Parque Empresarial do Barreiro.....	639
Figura 332 – Área de contacto entre o enrocamento e o areal (Base Aérea do Montijo).....	639
Figura 333 – Exemplar cerâmico observado no areal (Base Aérea do Montijo).....	639
Figura 334 – Local onde foram identificados vestígios do paleolítico (Base Aérea – cns 23305).....	640
Figura 335 – Sonar de Varrimento Lateral e Magnetómetro.....	641
Figura 336 – Obtenção de dados em tempo real.....	642
Figura 337 – Momento de deteção de anomalia.....	642

Figura 338 – Exemplo de registo da variação magnética diurna.....	643
Figura 339 – Momento de introdução de equipamento no mar .....	644
Figura 340 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL1 e SVL 2 .....	645
Figura 341 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL3 e SVL4 .....	646
Figura 342 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL5 e SVL6 .....	647
Figura 343 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL7 e SVL8 .....	648
Figura 344 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL9 .....	649
Figura 345 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL10 .....	650
Figura 346 – Elementos da equipa de mergulho.....	652
Figura 347 – Exemplo de visibilidade nula .....	652
Figura 348 – Exemplo de visibilidade reduzida (G27) .....	652
Figura 349 – Anomalia G36 .....	654
Figura 350 – Anomalia G27 .....	655
Figura 351 – Anomalia G35 .....	655
Figura 352 – Anomalia G37 .....	655
Figura 353 – Anomalia G46 .....	655
Figura 354 – Mar da Palha 1 : parte de embarcação.....	656
Figura 355 – Mar da Palha 1: parte de embarcação.....	656
Figura 356 –Mar da Palha 2: sinal de anomalia.....	657
Figura 357 –Mar da Palha 2: parte de embarcação .....	657
Figura 358 – Mar da Palha 3 .....	658
Figura 359 – Mar da Palha 3: exemplo de material observado.....	658
Figura 360 – Morfologia do Terreno da AML .....	662
Figura 361 – Unidades de paisagem na área de estudo.....	676
Figura 362 – Representatividade dos sistemas naturais na área de estudo (área em hectares e %) .	695
Figura 363 – Representatividade das subunidades de paisagem na área de estudo (área em hectares e %)	695
Figura 364 – Imagem antiga do Tejo e de Lisboa .....	701
Figura 365 – Hipóteses – Preferências Visuais .....	712
Figura 366 – Diagrama do método das preferências visuais de Carl Steinz.....	713
Figura 367 – Paisagens mais valorizadas (2010).....	714
Figura 368 – Paisagens menos valorizadas (2010) .....	715

Figura 369 – Variáveis vista potencial para a água, grau de naturalidade, profundidade visual e grau de limpeza e manutenção .....	716
Figura 370 – Variáveis gestão, uso do solo, raridade e grau de segurança .....	717
Figura 371 – Mapa de preferências visuais nos concelhos de Seixal, Barreiro e Moita .....	718
Figura 372 – Variável carácter tradicional da arquitetura .....	719
Figura 373 – Mapa com a delimitação da área de influência restrita.....	727
Figura 374 – Estrutura etária da população do Barreiro e da Península de Setúbal em 2011 .....	729
Figura 375 – Perfil de instrução por grupo etário no concelho do Barreiro (2011).....	731
Figura 376 – Extrato do mapa da rede de caminho-de-ferro de Portugal em 1895.....	734
Figura 377 – Evolução do desemprego registado pelo IEFP no final de cada ano (base 2007 = 100) 742	
Figura 378 – Diagrama da integração da ligação Barreiro - Terreiro do Paço na restante rede de transportes de Lisboa.....	743
Figura 379 – Horário da ligação Barreiro - Terreiro do Paço.....	743
Figura 380 – Mapa da Rede Fertagus.....	744
Figura 381 – Diagrama de rede dos Transportes Colectivos do Barreiro.....	745
Figura 382 – Cartaz do Clube de Pesca Desportiva de Copacabana (2015).....	750
Figura 383 – Pesca lúdica na rua Clube Naval Barreirense (maio de 2018).....	751
Figura 384 – Embarcações de pesca profissional a oeste da Atlanport (a) e a este do terminal da Alkion (b) (abril de 2018).....	752
Figura 385 – Apanhador de amêijoa-japonesa no rio Tejo (frente à rua 12 do Parque Empresarial do Barreiro, abril de 2018) .....	752
Figura 386 – Óbitos por causa básica de morte (2016).....	755
Figura 387 – Distribuição da carga movimentada em cada porto do Continente (2017).....	757
Figura 388 – Taxa de variação do movimento de contentores nos principais portos do Continente, entre 2015 e 2016 (%).....	758
Figura 389 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2017 (em percentagem do total de TEU) .....	759
Figura 390 – Evolução de indicadores chave na Área Metropolitana de Lisboa (2007=100) .....	760
Figura 391 – Rotas mundiais de navios de carga .....	761
Figura 392 – Transporte marítimo de mercadoria por regiões NUTS II na Europa – 2015 (1 000 ton) .....	762
Figura 393 – Evolução do PIB real (PPC) e do movimento de contentores (em TEU) em Portugal e Espanha (2007=100).....	764
Figura 394 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU's) no Mundo (2010=100) .....	765

Figura 395 – Evolução dos navios de transporte de contentores ao longo do tempo.....	767
Figura 396 – Porta-contentores da classe Triple E – Efficiency, Economy of Scale and Environmentally improved (em operação desde 2013) .....	768
Figura 397 – Modelo Territorial Barreiro 2030 proposto pelo CEDRU.....	771
Figura 398 – Antiga ponte ferroviária entre o Barreiro e o Seixal, desativada em 1969 .....	772
Figura 399 – Corredor Internacional Sul – Intervenções planeadas no Ferrovia 2020 .....	773
Figura 400 – Tráfego nas vias dos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – período de ponta de manhã (dados de 2011 e 2012) .....	776
Figura 401 – Níveis de saturação nas vias nos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – PPM .....	777
Figura 402 – Volume de tráfego de pesados nas vias nos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – período de ponta de tarde .....	778
Figura 403 – Ligações (em ambas direções) da Transtejo/ Soflusa por hora e por trajeto em dia útil (2017).....	780

# ESTUDO PRÉVIO E ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO TERMINAL DO BARREIRO

## Estudo de Impacte Ambiental – Revisão 3 –

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

#### ÍNDICE QUADROS

Quadro 1 – Composição da equipa técnica.....	3
Quadro 2 – Terminais de contentores existentes atualmente no Porto de Lisboa .....	24
Quadro 3 – Características do navio de projeto segundo o Caderno de Encargos.....	46
Quadro 4 – Áreas previstas no arranjo geral (com solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial).....	49
Quadro 5 – Áreas previstas no arranjo geral (com solução 3 de acessibilidade marítimo-fluvial).....	49
Quadro 6 – Configuração das acessibilidades marítimo-fluviais .....	54
Quadro 7 – Composição do equipamento conforme a fase de desenvolvimento do terminal.....	68
Quadro 8 – Principais características dos pórticos de cais .....	69
Quadro 9 – Cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1 .....	92
Quadro 10 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem .....	97
Quadro 11 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem .....	98
Quadro 12 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem .....	98
Quadro 13 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem .....	99
Quadro 14 – Coordenadas (WGS84) dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados no interior do estuário do Tejo (Classes de qualidade 1 e 2, cf. Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).....	101
Quadro 15 – Coordenadas (WGS84) dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados ao largo da barra do Porto de Lisboa (Classe de qualidade 3, cf. Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).....	101

Quadro 16 – Comparação qualitativa das zonas recomendadas e das zonas de lançamento atual: de muito negativo (--), a muito positivo (++) .....	104
Quadro 17 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem .....	108
Quadro 18 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem .....	108
Quadro 19 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem .....	109
Quadro 20 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem .....	109
Quadro 21 – Principais fluxos de materiais do projeto (excluindo dragados) .....	111
Quadro 22 – Volumes anuais para as dragagens de manutenção, por solução alternativa de acessibilidades marítimo-fluviais, estimados pelo método semi-empírico e por modelação numérica da hidrodinâmica.....	115
Quadro 23 – Estimativa do número de dias anual necessário para dragagem de manutenção, por fase e por alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial, considerando os dois métodos de calculo .....	116
Quadro 24 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Base .....	118
Quadro 25 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Otimista .....	118
Quadro 26 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Pessimista .....	119
Quadro 27 – TMDA gerado pelo TB nos diferentes horizontes de planeamento .....	120
Quadro 28 – TMH rodoviário gerado pelo TB .....	121
Quadro 29 – Evolução do volume potencial total de contentores no Terminal, em TEUs .....	121
Quadro 30 – Estimativa do potencial tráfego médio anual de navios associados ao Terminal do Barreiro.....	122
Quadro 31 – Estimativa do potencial tráfego médio de barcaças associado ao Terminal do Barreiro .....	123
Quadro 32 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção .....	127
Quadro 33 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração .....	129
Quadro 34 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil.....	133
Quadro 35 – Características da Estação Climatológica do Lavradio.....	143
Quadro 36 – Precipitação mensal (mm) extraída das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000 .....	143

Quadro 37 – Período seco e húmido de acordo com o Postulado de Gauss para o concelho do Barreiro .....	144
Quadro 38 – Temperaturas média, máxima, mínima do ar (°C) extraídas das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000 .....	144
Quadro 39 – Humidade relativa do ar (%) mensal registada às 9 horas no concelho do Barreiro no período de 1971/2000 .....	145
Quadro 40 – Velocidade média do vento por rumo (km/h) às 9, 15 e 18 UTC, registada na Estação Climatológica do Lavradio (1971/2000) .....	146
Quadro 41 – Frequência de ocorrência de cada rumo de vento (%) às 9, 15 e 18 UTC e Frequência de calma mensal (%) registadas na Estação Climatológica do Lavradio (1971/2000) .....	147
Quadro 42 – Número de horas de sol para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000.....	148
Quadro 43 – Número médio mensal de dias de nevoeiro na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990).....	149
Quadro 44 – Evaporação mensal (mm) registada na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990) .....	149
Quadro 45 – Sobreelevações do nível de água em Cascais (1960-2010).....	159
Quadro 46 – Estimativa da cota máxima do nível de água no Montijo, próximo do local de intervenção .....	159
Quadro 47 – Parâmetros meteorológicos registados na Estação Climatológica do Lavradio e no concelho do Barreiro.....	160
Quadro 48 – Resumo das características dos fundos na área de intervenção .....	191
Quadro 49 – Características dos principais sismos históricos ocorridos em Portugal.....	208
Quadro 50 – Classificação dos solos na área em estudo e sua envolvente .....	242
Quadro 51 – Classes de Capacidade de Uso do Solo .....	245
Quadro 52 – Características e limitações das Classes de Capacidade de Uso do Solo existentes na área de estudo.....	246
Quadro 53 – Subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área em estudo e sua envolvente .....	246
Quadro 54 – Resumo dos trabalhos de prospeção e amostragem realizados nas diferentes fases de investigação do estudo da GOLDER (2011) .....	249
Quadro 55 – Estimativa dos volumes de materiais presentes nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro até uma profundidade de 5 m .....	249
Quadro 56 – Valores típicos de coeficiente de permeabilidade de solos de origem sedimentar .....	260
Quadro 57 – Classificação de solos quanto à permeabilidade .....	261
Quadro 58 – Estimativas de custos para ações de remediação dos solos.....	263
Quadro 59 – Ocupação do solo prevista pelo PUTQAE (não aprovado).....	292

Quadro 60 – Resumo da produtividade e transmissividade das principais formações aquíferas da Península de Setúbal .....	302
Quadro 61 – Dados de monitorização da qualidade da água subterrânea, no Barreiro, entre 2000 e 2008 .....	305
Quadro 62 – Resumo das fontes de informação para a caracterização da qualidade da água do aquífero superficial e profundo .....	319
Quadro 63 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em piezómetros, instalados no aquífero superficial, amostrados no âmbito do EIA.....	325
Quadro 64 – Resultados das análises físico-químicas a piezómetros localizados na área de influência da ETAR do Barreiro .....	326
Quadro 65 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações subterrâneas sob gestão da Baía do Tejo .....	329
Quadro 66 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em furos, instalados no aquífero profundo, amostrados no âmbito do EIA .....	332
Quadro 67 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações da AdP Fertilizantes .....	333
Quadro 68 – Concentrações de cloreto em amostras de água de captações da Fisipe .....	333
Quadro 69 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de mistura de água de captações da Fisipe.....	334
Quadro 70 – Classes de vulnerabilidade à poluição - Índice de Suscetibilidade (IS) .....	334
Quadro 71 – Principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo .....	341
Quadro 72 – Principais características do tipo A2 da categoria águas de transição.....	344
Quadro 73 – Dados referentes à estimativa da precipitação diária máxima anual para o período de retorno 100 anos (estação udográfica de Alcochete) .....	348
Quadro 74 – Caudal de ponta de cheia para a Vala Real (período de retorno 100 anos) estimados para diferentes números de escoamento e tempos de concentração .....	349
Quadro 75 – Volumes de água captados por setor nas massas de água do estuário do Tejo .....	349
Quadro 76 – Taxas de retorno dos volumes de água captados por setor de atividade.....	350
Quadro 77 – Cargas poluentes por setor de atividade nas massas de água de transição do estuário do Tejo .....	353
Quadro 78 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Tejo-WB1 .....	354
Quadro 79 – Cargas poluentes por massas de água de transição do estuário do Tejo .....	354
Quadro 80 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água CWB-I-4.....	355
Quadro 81 – Cargas poluentes rejeitadas por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais nas massas de água do estuário do Tejo e total na RH5.....	356
Quadro 82 – Principais características das ETAR localizadas na envolvente da área de estudo .....	357

Quadro 83 – Resultados das campanhas de monitorização da qualidade dos efluentes descarregados pelas ETAR na envolvente da área de estudo .....	358
Quadro 84 – Número de instalações industriais com descarga de efluentes industriais nas massas de água do estuário do Tejo, por tipo de indústria considerado .....	360
Quadro 85 – Cargas poluentes com origem em efluentes industriais de indústrias PCIP e não PCIP na RH5 .....	361
Quadro 86 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da ALKION / LBC – Tanqipor face aos valores-limite estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto .....	363
Quadro 87 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da AdP Fertilizantes, S.A .....	363
Quadro 88 – Infraestruturas portuárias existentes no estuário do Tejo .....	367
Quadro 89 – Instalações aquícolas presentes nas massas de água de transição da RH5 .....	368
Quadro 90 – Volumes dragados resultantes das dragagens de manutenção executadas pela APL, entre 2011 e 2016 .....	371
Quadro 91 – Volumes dragados resultantes das dragagens de manutenção executadas por terceiros e licenciadas pela APL entre 2011 e 2016 .....	372
Quadro 92 – Distribuição e características da campanha de amostragem realizada no âmbito do EIA .....	376
Quadro 93 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas .....	377
Quadro 94 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas .....	378
Quadro 95 – Distribuição e características da campanha de amostragem realizada no âmbito do EIA .....	381
Quadro 96 – Amostragem de qualidade microbiológica (Escherichia coli) em moluscos bivalves ....	384
Quadro 97 – Amostragem de metais contaminantes em moluscos bivalves .....	384
Quadro 98 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto (massa de água Tejo-WB1) .....	387
Quadro 99 – Número de classificações “Água imprópria para banhos” durante as épocas balneares de 2015, 2016 e 2017, nos locais de uso balnear do concelho do Barreiro .....	388
Quadro 100 – Estatísticas descritivas de dados de Turbidez amostrados no EIA para a massa de água Tejo-WB1 (estações QA1, QA2 e QA3) – março de 2018 .....	396
Quadro 101 – Estatísticas descritivas de dados de Turbidez e concentração de SST para a massa de água Tejo-WB1 nas estações T#04 (área de intervenção) e T#02 (área de deposição de sedimentos de classe 1 e 2) .....	397
Quadro 102 – Estatísticas descritivas de dados de concentração de SST para a massa de água Tejo-WB1 nas estações ST65 e ST54 (envolvente da área de intervenção, período 2007-2009 e 2011-2013) .....	398

Quadro 103 – Concentração de SST junto ao Porto Brandão (massa de água Tejo-WB1) em 2015 ..	399
Quadro 104 – Elementos característicos da maré calculados para vários pontos do estuário do Tejo .....	406
Quadro 105 – Características da ondulação local resultante de ventos provenientes de diferentes direções .....	408
Quadro 106 – Assoreamento obtido através de levantamentos no período 2003 e 2015.....	416
Quadro 107 – Campanhas de caracterização de sedimentos na área de intervenção e envolvente direta .....	421
Quadro 108 – Concentração de metais numa amostra compósita de sedimentos da zona ribeirinha da ex-Quimiparque.....	426
Quadro 109 – Localização das sondagens e amostragens superficiais relativamente ao projeto.....	427
Quadro 110 – Comparação entre o comprimento previsto e executado nas sondagens de recolha de amostras de sedimentos .....	430
Quadro 111 – Parâmetros analisados, métodos e limites de quantificação.....	433
Quadro 112 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S1a e respetiva classificação por parâmetro .....	438
Quadro 113 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S31a e respetiva classificação por parâmetro .....	439
Quadro 114 – Concentração de metais e compostos orgânicos nas amostras S22c a S22g e respetiva classificação por parâmetro .....	440
Quadro 115 – Descrição da distribuição da contaminação por níveis de profundidade .....	445
Quadro 116 – Volume estimado de sedimentos por classe de contaminação e combinação de projeto .....	447
Quadro 117 - Resumo dos valores limite considerados para os poluentes em estudo .....	452
Quadro 118 - Características das estações de monitorização da qualidade do ar .....	454
Quadro 119 - Comparação dos valores de NO2 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite .....	456
Quadro 120 - Comparação dos valores de PM10 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite .....	458
Quadro 121 - Comparação dos valores de SO2 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite .....	459
Quadro 122 - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos.....	462
Quadro 123 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE .....	466
Quadro 124 – Identificação e localização das fontes fixas, registadas no E-PRTR, para o domínio em estudo.....	470

Quadro 125 – Volume de tráfego médio para os períodos diurno, entardecer e noturno verificado nas principais vias identificadas, em 2009 .....	472
Quadro 126 – Inclinação e distância das vias identificadas .....	474
Quadro 127 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos rodoviários (ligeiros e pesados)	476
Quadro 128 – Descrição das Situações identificadas no trabalho de campo .....	482
Quadro 129 – Resultados das medições de ruído.....	483
Quadro 130 – Resultados das medições de vibração comparadas com limites típicos.....	486
Quadro 131 – Principais características da AMARSUL .....	495
Quadro 132 – Recolha de Resíduos Urbanos nos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL .....	497
Quadro 133 – Capacidade instalada nas instalações da AMARSUL .....	497
Quadro 134 – Destino dos resíduos urbanos dos nove municípios abrangidos pela AMARSUL .....	498
Quadro 135 – Operadores de recolha e tratamento de resíduos MARPOL no porto de Lisboa .....	500
Quadro 136 – Correspondência dos valores do índice AMBI com o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e a perturbação dos locais.....	528
Quadro 137 – Espécies de quirópteros potencialmente ocorrentes na área de estudo .....	531
Quadro 138 – Métricas e índices das comunidades de macroinvertebrados bentónicos amostradas .....	538
Quadro 139 – Instrumentos de Política Nacional de suporte às Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário .....	559
Quadro 140 – Linhas e serviços ferroviários e suas funções na AML .....	613
Quadro 141 – Sítios patrimoniais considerados para análise histórica e arqueológica .....	629
Quadro 142 – Património classificado registado na freguesia do Barreiro e Lavradio.....	630
Quadro 143 – Listagem de naufrágios confirmados no rio Tejo.....	631
Quadro 144 – Localização das anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral.....	644
Quadro 145 – Localização das anomalias detetadas por gradiometria.....	651
Quadro 146 – Critérios de exclusão .....	653
Quadro 147 – Anomalias identificadas por levantamento geofísico .....	653
Quadro 148 – Listagem de naufrágios potencialmente associáveis aos arqueossítios .....	658
Quadro 149 – Hipsometria da área de estudo, respetiva área e representatividade .....	664
Quadro 150 – Declives na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade .	665
Quadro 151 – Exposição das encostas na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade .....	666
Quadro 152 – Representatividade dos usos do solo, na área de estudo, de acordo com a COS 2010 .....	668

Quadro 153 – Descrição das classes de uso do solo, localização e características na área de estudo	670
Quadro 154 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem M – Área Metropolitana de Lisboa – Norte.....	676
Quadro 155 – Descrição da unidade de paisagem 77a – Lisboa – Centro Histórico.....	678
Quadro 156 – Descrição da unidade de paisagem 77b – Lisboa – Envolvente do Centro Histórico...	679
Quadro 157 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem N – Área Metropolitana de Lisboa– Sul .....	681
Quadro 158 – Descrição da unidade de paisagem 79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo .....	682
Quadro 159 – Descrição da unidade de paisagem 80 – Outra Banda interior.....	685
Quadro 160 – Identificação dos sistemas naturais da paisagem presentes na área de estudo .....	686
Quadro 161 – Identificação das subunidades de paisagem presentes na área de estudo .....	687
Quadro 162 – Caracterização dos sistemas naturais da paisagem .....	688
Quadro 163 – Caracterização das subunidades de paisagem .....	689
Quadro 164 – Área e representatividade dos sistemas naturais e subunidades de paisagem.....	696
Quadro 165 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem.....	705
Quadro 166 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia) .....	706
Quadro 167 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana) .....	707
Quadro 168 – Classes de qualidade visual .....	709
Quadro 169 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo.....	709
Quadro 170 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual. 720	
Quadro 171 – Classes de capacidade de absorção visual.....	722
Quadro 172 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo	722
Quadro 173 – Matriz de sensibilidade visual .....	723
Quadro 174 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo.....	723
Quadro 175 – Indicadores de população na área de influência.....	728
Quadro 176 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011) .....	730
Quadro 177 – Indicadores de alojamento (2011) .....	732
Quadro 178 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Barreiro.....	736
Quadro 179 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Península de Setúbal .....	737
Quadro 180 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3 – Área Metropolitana de Lisboa .....	738

Quadro 181 – Quocientes de localização do emprego no Barreiro (em relação à Península de Setúbal e à AML) e na Península de Setúbal (em relação à AML) – 2016.....	740
Quadro 182 – Indicadores de desemprego (dezembro de 2017) .....	741
Quadro 183 – Instituições de apoio social no concelho do Barreiro .....	746
Quadro 184 – Oferta educativa pública.....	747
Quadro 185 – Praias Fluviais no Barreiro.....	749
Quadro 186 – Associativismo ligado a atividades desportivas no rio Tejo no Barreiro.....	749
Quadro 187 – Associativismo ligado à pesca desportiva no Barreiro.....	751
Quadro 188 – Unidades de Saúde no concelho do Barreiro.....	753
Quadro 189 – Médicas/os por 1 000 habitantes (Nº).....	753
Quadro 190 – Enfermeiras/os por 1 000 habitantes (Nº).....	754
Quadro 191 – Principais ocorrências pré-hospitalares em % do total (2017) .....	755
Quadro 192 – Movimento anual nos principais portos de Portugal por tipo de mercadoria (2017) .	756
Quadro 193 – Movimento anual de contentores nos principais portos do Continente (milhares de TEU).....	757
Quadro 194 – Movimento anual de contentores nos principais portos de Leixões, Lisboa e Sines por tipo de tráfego (milhares de TEU) .....	758
Quadro 195 – Características dos principais terminais de contentores de Portugal.....	760
Quadro 196 – Movimento anual de contentores na Península Ibérica (portos com mais de 100 000 TEU) (milhares de TEU) .....	763
Quadro 197 – Os cinco maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores - transshipment (milhares de TEU) .....	764
Quadro 198 – Os dez maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores de/para o hinterland (milhares de TEU) .....	765
Quadro 199 – Previsões para o crescimento do comércio internacional (2018).....	766
Quadro 200 – Distância e tempos de viagem entre algumas sedes de concelho da Área Metropolitana de Lisboa (2013) .....	776
Quadro 201 – Previsão de Chegadas ao Porto de Lisboa na semana de 12 a 19 de maio de 2018....	779



## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. Nota introdutória

O presente documento constitui o Relatório Síntese (RS) do **Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Terminal do Barreiro**, em fase de Estudo Prévio, e é apresentado pelo Consórcio constituído pelas empresas Consulmar, Nemus, Hidromod, Risco e VTM.

O projeto compreende um terminal portuário a localizar na margem esquerda do rio Tejo, distrito de Setúbal, concelho do Barreiro, União de Freguesias do Lavradio e do Barreiro, mais concretamente avançando para o rio a partir da frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro (PEB). As acessibilidades marítimo-fluviais estendem-se pelo estuário do Tejo até próximo de Cacilhas.

No Anexo 1 (Tomo 1 – Volume Anexos) são apresentadas as Peças Desenhadas de apoio ao EIA.

O projeto encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), nos termos da alínea a), do n.º 3 do Artigo 1.º regime jurídico de AIA, materializado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro), por se encontrar enquadrado na alínea b), do n.º 8, do Anexo I, em que se mencionam *“Portos comerciais, cais para carga ou descarga com ligação a terra e portos exteriores (excluindo os cais para ferry-boats) que possam receber embarcações de tonelage superior a 4 000 GT ou a 1 350 toneladas”*.

O EIA tem como objetivo geral analisar a potencial interferência do projeto no ambiente biofísico e socioeconómico e propor medidas de mitigação que possibilitem a implementação sustentável das fases de construção, de exploração e de eventual desativação do projeto e encontra-se organizado nos seguintes volumes:

- RNT – Resumo Não Técnico;
- RS – Relatório Síntese (Tomo 1 e Tomo 2);
- ANX – Anexos (Tomo 1 e Tomo 2).

O presente documento (Relatório Síntese) inclui um capítulo introdutório (Capítulo 1), os objetivos e justificação do projeto (Capítulo 2), a descrição do projeto e das suas alternativas (Capítulo 3) e a caracterização do ambiente afetado pelo projeto e sua evolução na ausência de projeto (Capítulo 4), que constitui o Tomo 1. A identificação e avaliação de impactes ambientais, incluindo os riscos ambientais (Capítulo 5), as medidas de mitigação (Capítulo 6), o programa de monitorização (Capítulo 7), a avaliação global dos impactes do projeto e a comparação das alternativas (Capítulo 8), as lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas (Capítulo 9) e, finalmente, as principais conclusões do estudo (Capítulo 10) constituem o Tomo 2.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1.2. Identificação do projeto, do proponente e da entidade licenciadora

O **Projeto do Terminal do Barreiro**, atualmente em fase de Estudo Prévio, compreende, resumidamente, a constituição, em duas fases, de um terminal de contentores que integra uma estrutura de acostagem para navios e outra para barças, um terraplano portuário e um feixe de triagem ferroviário. O projeto prevê igualmente a constituição de áreas exteriores ao terminal, como será o caso de uma área de reserva e dois feixes ferroviários externos. O faseamento é o seguinte:

- Fase 1 – estrutura acostável com cerca de 800 m de desenvolvimento, considerando uma capacidade de referência de 1,1 milhões de TEU<sup>1/2</sup>/ano;
- Fase 2 – estrutura acostável com cerca de 525 m (totalizando Fase 1 + Fase 2 = 1 325 m), considerando uma capacidade de referência final de 1,74 milhões de TEU/ano.

O projeto compreende também o estabelecimento de um canal de acesso ao cais de navios e um canal de menor dimensão, para acesso ao cais das barças, bem como as respetivas bacias de manobra e bacias de estacionamento (com soluções alternativas).

O **Estudo Prévio** é da autoria da Consulmar – Projetistas e Consultores, Lda., em consórcio com a Hidromod – Modelação em Engenharia, Lda., a Risco – Projetistas e Consultores de Design, S.A., a VTM – Consultores em Engenharia e Planeamento e a NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda.

O **proponente** do projeto é a APL - Administração do Porto de Lisboa, S.A., sendo simultaneamente a entidade licenciadora.

A **Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)** é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

<sup>1</sup> *Twenty-Foot Equivalent Unit*: É uma medida-padrão utilizada para calcular a capacidade de carga de um navio de contentores ou de um terminal portuário. Um TEU representa a capacidade de carga de um contentor marítimo normalizado, de 20 pés de comprimento (6,1 m), por 8 pés (2,44 m) de largura e 8 pés e 6 polegadas (2,59 m) de altura, equivalente a um volume de 38,5 m<sup>3</sup>. Contudo a altura de contentor considerado “1 TEU” pode variar entre 4 pés e 3 polegadas (1,30 m) e 9 pés e 6 polegadas (2,90 m), o que equivale a um volume entre 19,3 e 43 m<sup>3</sup>, sendo a altura mais comum os referidos 8 pés e 6 polegadas (2,59 m/38,5 m<sup>3</sup>).

<sup>2</sup> Estudo Prévio - Consulmar, *et al.* (2018) (Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1.3. Identificação da equipa responsável pelo EIA

A elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) esteve a cargo da empresa NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda., sob a direção do Dr. Pedro Bettencourt Correia e sob a coordenação adjunta do Eng. Nuno Silva.

A composição da equipa técnica envolvida na realização de estudo de impacte ambiental, bem como a formação de cada um dos seus elementos e as responsabilidades que lhes foram atribuídas no âmbito do estudo, é indicada no Quadro 1.

*Quadro 1 – Composição da equipa técnica*

<b>Equipa técnica</b>		
<b>Técnico</b>	<b>Formação académica</b>	<b>Função na equipa</b>
Pedro Bettencourt Correia	Geólogo; Especialista em Geologia Marinha	Coordenação geral; Avaliação de impactes ambientais
Nuno Silva	Engenheiro do Ambiente	Coordenação adjunta; Ruído e Vibração; Qualidade do ar
Sónia Alcobia	Geóloga	Geologia e geomorfologia; Riscos geológicos; Recursos hídricos subterrâneos; Qualidade dos sedimentos
Elisabete Teixeira	Arquiteta Paisagista, Pós-Graduada em Território, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Uso do solo; Paisagem; Ordenamento do território e condicionantes
Gisela Sousa	Bióloga, Especialista em Comunidades Piscícolas	Sistemas ecológicos
Ana Maria Oliveira	Bióloga; Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Sistemas ecológicos
Sara de Sousa	Bióloga	Sistemas ecológicos
Ângela Canas	Engenheira do Ambiente	Clima; Solo; Uso do solo
João Lopes	Engenheiro do Ambiente	Recursos hídricos superficiais; Ordenamento do território e condicionantes; Avaliação de Risco
Vanessa Gonçalves	Engenheira do Ambiente	Gestão de resíduos; Solo; Uso do solo
Ângela Canas	Engenheira do Ambiente; Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia e Doutorada em Engenharia do Ambiente	Clima; Recursos hídricos superficiais; Solo; Uso do solo;
César Jesus	Geólogo; Doutoramento em Geologia Costeira e Marinha	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Geologia e geomorfologia
Adélio Silva	Engenheiro Civil; Doutoramento em Engenharia Mecânica	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água
José Chambel Leitão	Engenheiro Civil; Doutoramento em Engenharia Mecânica	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

<b>Equipa técnica</b>		
<b>Técnico</b>	<b>Formação académica</b>	<b>Função na equipa</b>
Paulo Leitão	Engenheiro Civil; Mestre em Ecologia, Gestão e Modelação do Ambiente Marinho; Doutoramento em Engenharia do Ambiente	Hidrodinâmica e regime sedimentar; Qualidade da água
Diogo Maia	Economista; Mestre em Economia e Gestão do Ambiente	Socioeconomia
Ana Otília Dias	Economia	Socioeconomia
Sofia Gomes	Arqueóloga; Pós-Graduada em Arqueologia e Ambiente	Património
Tiago Fraga	Mestre em Arqueologia, doutorando em História, variante em Arqueologia, valência náutica desde 1997	Património
Cláudia Fulgêncio	Engenharia do Ambiente	Gestão da Qualidade; Recursos Hídricos superficiais; Solo; Avaliação de Risco
Vítor Rosão	Doutorado em Acústica	Ruído e vibração
Cristina Monteiro	Mestre em Engenharia do Ambiente	Qualidade do ar
Carlos Pedro Ferreira	Mestre em Engenharia do Ambiente	Qualidade do ar
Maria Grade	Engenharia do Ambiente, Mestre em Sistemas de Informação Geográfica	SIG e Gestão de Resíduos
Gonçalo Dumas	Técnico de SIG	Cartografia e SIG
Carolina Carvalho	Arquiteta Paisagista; Mestre em Arquitetura Paisagista	Cartografia e SIG

A NEMUS é uma entidade acreditada para a o exercício de atividade de execução de Cartografia Temática ([http://www.dgterritorio.pt/lista\\_de\\_entidades/entidades\\_acreditadas/](http://www.dgterritorio.pt/lista_de_entidades/entidades_acreditadas/)).

A cartografia temática foi produzida com base em cartografia oficial ou em cartografia homologada, garantindo os direitos de autor constantes no art.º 14 do Decreto-Lei n. 141/2014, de 19 de setembro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1.4. Enquadramento legal

A quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, publicada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, entrou em vigor após o início do presente processo de AIA (com a Proposta de Definição de Âmbito, em dezembro de 2017), pelo que o EIA ainda se rege pela legislação anterior. Não obstante este facto, as orientações e considerações do novo enquadramento legal foram ponderadas, na medida do possível, na elaboração do EIA.

Deste modo, no caso em apreço, a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) rege-se pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto e pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho. Este diploma sujeita a avaliação ambiental, prévia ao respetivo licenciamento ou autorização, os projetos públicos e privados suscetíveis de causarem impactes significativos no ambiente, nomeadamente os tipificados nos seus Anexos I e II (n.º 3 do artigo 1º) e nas restantes situações previstas no artigo 1º.

No caso do projeto em avaliação aplica-se a alínea a) do n.º 3 do citado artigo 1º, designadamente:

- Anexo I, n.º 8, alínea b): “Portos comerciais, cais para carga ou descarga com ligação a terra e portos exteriores (excluindo os cais para *ferry-boats*) que possam receber embarcações de tonelagem superior a 4000 GT ou a 1350 toneladas”.

Os objetivos fundamentais do processo de AIA são (artigo 5º):

- Avaliar, de forma integrada, os possíveis impactes ambientais significativos, diretos e indiretos, decorrentes da execução dos projetos e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a viabilidade ambiental dos mesmos;
- Definir medidas destinadas a evitar, minimizar ou compensar tais impactes, auxiliando a adoção de decisões ambientalmente sustentáveis;
- Instituir um processo de verificação, *a posteriori*, da eficácia das medidas adotadas, designadamente, através da monitorização dos efeitos dos projetos avaliados;
- Garantir a participação pública e a consulta dos interessados na formação de decisões que lhes digam respeito, privilegiando o diálogo e o consenso no desempenho da função administrativa.

À falta de Portaria específica para o setor portuário, que estabeleça os elementos instrutórios para o EIA, no âmbito do citado no n.º 3 do art.º 13.º do regime de Licenciamento Único de Ambiente (LUA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 75/2015, de 11 de maio, as Normas Técnicas para a estrutura e conteúdo do EIA são as definidas no artigo 13º e anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1.5. Âmbito e objetivos do EIA

Um antecedente relevante do presente projeto é que o mesmo foi submetido previamente pela APL a Proposta de Definição do Âmbito (PDA), datada de dezembro de 2017, que motivou as observações constantes do parecer da Comissão de Avaliação (CA) sobre a mesma, de fevereiro de 2018, e a posterior Decisão oficial sobre a PDA, datada de 14 de fevereiro de 2018 e exarada pela APA.

O âmbito direto do EIA inclui todas as ações/componentes da responsabilidade do proponente (APL), necessárias à implementação e funcionamento geral do projeto em avaliação, e que determinam ou podem vir a determinar impactos ambientais, designadamente, em termos gerais:

- Constituição do terraplano para localização das atividades portuárias, como sejam o parque de contentores, incluindo edifícios, equipamentos, circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas;
- Constituição de áreas exteriores ao Terminal, incluindo Área de reserva e dois feixes rodoviários;
- Execução de retenções marginais de proteção do terraplano;
- Construção de um cais de acostagem de navio do projeto e respetivas estruturas de apoio, incluindo pórticos de movimentação de contentores de e para o navio do projeto;
- Construção de um cais de barcaças e respetivas estruturas de apoio;
- Dragagens para estabelecimento do canal de acesso e do canal das barcaças, bacias de manobra e bacias de estacionamento, e dragagens construtivas;
- Exploração geral da nova infraestrutura portuária (carga/descarga de contentores; receção/expedição de contentores por via fluvial, rodoviária e ferroviária, funcionamento geral, manutenção geral, incluindo dragagens de manutenção).

A definição dos descritores estudados no âmbito do EIA tem por objetivo centrá-lo nas questões ambientais mais significativas, contribuindo para a racionalização do tempo e dos recursos envolvidos na sua elaboração, na sua apreciação técnica e na tomada de decisão.

Foram estudados os seguintes **descritores**, selecionados em função do tipo de projeto e área de estudo, conforme Proposta de Definição do Âmbito, de dezembro de 2017, bem como das observações constantes do parecer da Comissão de Avaliação (CA) sobre a mesma, e da posterior Decisão, datada de 14 de fevereiro de 2018:

- Clima;
- Geologia e geomorfologia;
- Riscos geológicos;
- Solo;
- Uso do solo;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Qualidade do ar;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Ruído;
- Vibração;
- Gestão de resíduos;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território e condicionantes;
- Património;
- Paisagem;
- Socioeconomia.

De forma a atender as disposições da quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, publicada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, foi considerado no âmbito do presente EIA uma abordagem aos temas “Alterações Climáticas” e “População e Saúde Humana”, nomeadamente no âmbito dos descritores Clima, Qualidade do Ar, Ruído, Vibrações e Socioeconomia.

Contemplou-se ainda a Análise de Risco, na perspetiva ambiental. Foram também detalhados os Riscos Geológicos.

O EIA compreende, para além de uma descrição do projeto, a caracterização do ambiente afetado pelos mesmos, a identificação e avaliação dos impactes ambientais decorrentes da sua implementação e a proposta de medidas de minimização dos impactes negativos e de potenciação dos impactes positivos significativos identificados, capítulos que se reportam aos descritores referidos. São ainda analisados os riscos do projeto, no âmbito da elaboração do Estudo Prévio e posteriormente do EIA.

Neste contexto, o EIA, que avalia as fases de construção, exploração e desativação do projeto, tem como objetivos principais:

- Identificar e avaliar antecipadamente os impactes e os riscos que potencialmente poderão vir a ser gerados pelo projeto, permitindo uma visão geral e uma atempada tomada de decisão, assim como minorar os impactes negativos e potenciar os impactes positivos previstos;
- Selecionar a(s) alternativa(s) ambientalmente mais favorável(eis);
- Indicar diretrizes, recomendações e estudos complementares a integrar no desenvolvimento do Projeto de Execução e do respetivo Relatório de Conformidade Ambiental;
- Procurar satisfazer as exigências legais estabelecidas no que respeita ao Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 1.6. Metodologia

O EIA obedece a uma metodologia geral de acordo com a legislação aplicável à AIA do projeto em questão, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, sendo o diploma fundamental na orientação da estrutura e conteúdo do presente estudo.

Deste modo, a estrutura do presente relatório procura respeitar e responder ao anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações subsequentes) tendo a sua elaboração ocorrido de forma faseada, envolvendo as seguintes tarefas:

- Análise do projeto, da sua área de implementação e dos descritores relevantes para a posterior avaliação de impactes ambientais;
- Análise, recolha e tratamento de informação, incluindo visitas de campo e campanhas de amostragem;
- Descrição do projeto;
- Caracterização do ambiente potencialmente afetado pelo projeto e da previsível evolução na sua ausência;
- Identificação e avaliação de impactes e riscos ambientais;
- Proposta de medidas de mitigação / potenciação dos impactes ambientais significativos eventualmente identificados;
- Definição do programa de monitorização e de planos de gestão;
- Avaliação de alternativas e avaliação global;
- Compilação das lacunas técnicas e/ou de conhecimento;
- Síntese, conclusões e recomendações.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 2. ANTECEDENTES, OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Estudos realizados

A localização de um Novo Terminal de Contentores no Porto de Lisboa, com capacidade para receber navios de grande porte, tem vindo a ser objeto de estudo e discussão desde finais da década da 80 do século XX, data de elaboração do 1º Plano Estratégico do Porto de Lisboa – 1990-1992, e envolveu os seguintes estudos:

- 1º Plano Estratégico do Porto de Lisboa – 1990-1992;
- Estudo de viabilidade de implantação de um Terminal de Contentores de águas profundas na Zona Portuária de Algés, Consulmar, 1996;
- Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnica, Económica e Financeira de um Novo Terminal de Contentores de Lisboa, DHV/FBO e WW, 2007;
- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa – PEDPL, 2007 (DHV/FBO);
- Avaliação Ambiental do Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas. Relatório Ambiental. RELATÓRIO 306/2014 – CD. (LNEC, 2014) e respetiva Declaração Ambiental (agosto de 2015);
- Estudos de Mercado e de Viabilidade Económico-financeira do Novo Terminal de Contentores, 2013 (AT Kearney);
- Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e Avaliação Estratégica da Plataforma Logístico-Industrial, 2014 (AT Kearney).

Envolveu ainda, os estudos que estiveram na base dos seguintes diplomas:

- Plano Estratégico dos Transportes – Mobilidade Sustentável - Horizonte 2011-2015, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011, D.R. 1.ª série - n.º 216, de 10 de novembro de 2011;
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes: Horizonte 2014-2020 – PETI3+, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 61-A/2015, D.R. 1.ª série - n.º 162, de 20 de agosto de 2015;
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, D.R. 1ª série – n.º 227, de 24 de novembro 2017.

A evolução positiva do tráfego de contentores no Porto de Lisboa verificada nas últimas décadas, a par com o aumento da dimensão dos navios porta-contentores e as previsões de continuação do aumento do tráfego de carga contentorizada a nível mundial levaram a APL a equacionar diversas localizações alternativas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O aumento da capacidade do Porto de Lisboa no segmento da carga contentorizada foi, numa primeira fase, equacionado segundo as seguintes perspetivas:

- Ampliação dos terminais de contentores existentes na Margem Norte do Tejo, ou construção de um terminal.
- Construção de um novo terminal de contentores na Margem Sul do Tejo.

Foram assim estudadas e analisadas diversas localizações, como a zona de Caxias/Dafundo, a zona de Algés na margem Norte e a uma área no leito de rio, na zona do Mar da Palha, e na margem Sul Trafaria, Ponta do Corvos (Seixal), Península do Montijo e Barreiro.

No âmbito do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa (DHV/FBO, 2007), paralelamente a uma reorganização do Terminal de Contentores de Alcântara, manteve-se a perspetiva de instalação de um novo Terminal de Contentores, em virtude de se reconhecer que, no horizonte do Plano Estratégico (2025), o aumento preconizado da capacidade instalada das infraestruturas existentes no Porto de Lisboa seria insuficiente para responder à procura então estimada.

Por último, importa referir que esta perspetiva de reorganização do Terminal de Contentores de Alcântara e aumento da sua capacidade instalada esteve na génese do acordo estabelecido com o concessionário à época, LISCONT, em 2008.

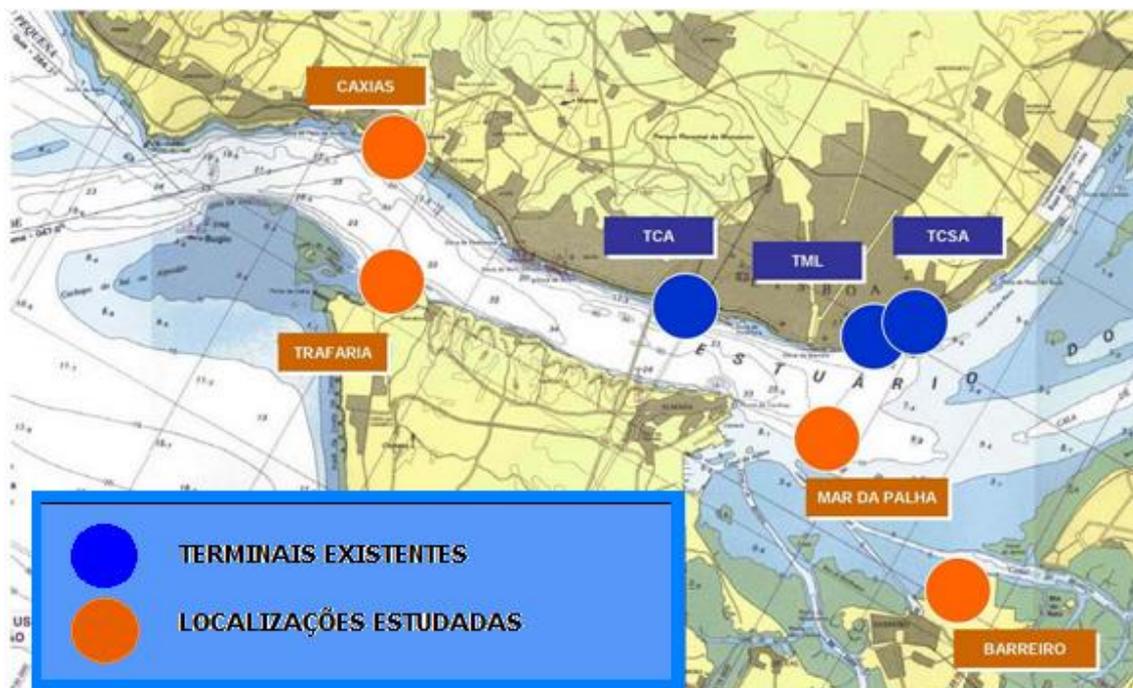
Esta limitação é também identificada no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014-2020 (PETI3+), elaborado pelo Governo, onde é projetada uma segunda fase de reformas estruturais a empreender neste sector, bem como um conjunto de investimentos em infraestruturas de transportes a concretizar até ao fim da presente década.

O novo terminal está definido como investimento prioritário e principal a realizar no segmento corredor da fachada atlântica da RTE-T (rede transeuropeia de transportes).

### 2.1.2. Comparação de alternativas

Em 2007, o Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa PEDPL (DHV/FBO, 2007), refere que foram estudadas soluções alternativas com vista à satisfação de necessidades, para além da capacidade que podia ser oferecida nas instalações já afetas a esta atividade na margem norte, ou seja, Alcântara e Santa Apolónia, tendo-se detetado, como principais localizações alternativas potenciais, as zonas da Trafaria, Caxias e Barreiro/Mar da Palha, ou seja maioritariamente na margem sul do Tejo (Figura 1).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: adaptada de PEDPL (2007)

*Figura 1 – Localizações dos terminais de contentores do porto de Lisboa – atuais e localizações alternativas para um futuro terminal*

Das diversas localizações estudadas e analisadas ao longo dos anos, como por exemplo, no Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnica, Económica e Financeira de um Novo Terminal de Contentores de Lisboa (DHV/FBO e WW, 2007), a localização Barreiro já era apresentada como preferencial (embora numa configuração multimodal), muito por conta das possibilidades de acessibilidade terrestre, face à Trafaria, seu “concorrente” direto, mais favorecida no domínio da acessibilidade marítima.

Já nesse estudo (DHV/FBO e WW, 2007), as opções Caxias/Dafundo e Mar da Palha foram desde logo abandonadas. A primeira citando a um estudo de 1996, elaborado para uma zona próxima, que concluiu não ser exequível a zona, por se terem identificado condições operacionais não satisfatórias e fortes constrangimentos ao nível da acessibilidade terrestre, com destaque para a acessibilidade ferroviária. A localização Mar da Palha (ilha-porto) estaria fortemente condicionada pelo projeto de construção da Terceira Travessia sobre o Tejo (TTT), o que se viria de facto a confirmar não muito tempo depois, com a decisão do governo pela suspensão desse projeto, e, todavia, não traria vantagens evidentes face ao Barreiro, concluiu o consultor.

Outras ainda possíveis localizações estudadas ao longo dos anos e mencionadas no estudo de viabilidade de 2007, como sejam a Ponta do Corvos (Seixal) e a Península do Montijo, foram desde logo descartadas devido a fortes condicionalismos essencialmente referentes ao acesso flúvio-marítimo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Chegaram assim à fase final do estudo de 2007 a Trafaria e o Barreiro. No que respeita a estas duas localizações as mesmas foram objeto de análise comparativa tendo em consideração três critérios distintos: qualitativos, quantitativos e económicos.

No que respeita aos aspetos qualitativos, procedeu-se a uma análise multicritério, tendo por base critérios de acessibilidades terrestres e marítimas, de operacionalidade, construtivos, ambientais/urbanos e institucionais/administrativos, aos quais foi atribuído um peso específico em função da sua maior ou menor importância. Aqueles a que se atribuiu uma maior importância foram os de acessibilidades terrestres e ambientais/urbanos. Nestes incluem-se descritores como:

- Acessibilidade à rede rodoviária nacional complementar e fundamental (IC's/IP's/AE's)
- Grau de congestionamento das rodovias que asseguram a ligação do Terminal à rede rodoviária nacional fundamental
- Acessibilidade à rede ferroviária convencional nacional e internacional (bitola ibérica)
- Acessibilidade à rede ferroviária de alta velocidade (bitola europeia UIC)
- Perturbação ecológica
- Impacte nas condições hidrodinâmicas atuais
- Impacte na envolvente urbana
- Necessidade de medidas de compensação ambiental e social

Ressalvando o nível a que o estudo foi efetuado – Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnico Económica -, a localização Barreiro é, neste contexto, aquela que se apresenta como mais favorável.

Quando avaliados os critérios quantitativos, o investimento no terminal é bastante equivalente nos dois cenários, embora mais favorável na Trafaria. Contudo, quando avaliado o investimento nas acessibilidades terrestres a opção Barreiro torna-se mais favorável.

De facto, na localização Trafaria constata-se que a infraestrutura necessitaria de um molhe de proteção, uma vez que a zona é exposta a agitação marítima significativa e que possui um aglomerado populacional adjacente à plataforma portuária, apresentando constrangimentos urbanos e ao nível das acessibilidades terrestres.

Ao invés o cenário Barreiro possui já estudos efetuados no âmbito da projetada Terceira Travessia do Tejo (TTT) e da deslocalização da infraestrutura portuária Tanquipor/actual Alkion, configurando uma plataforma a inserir num contexto portuário já existente na área, de águas abrigadas, não necessitando de molhe de proteção, e as possibilidades de acessibilidade terrestre, rodo e ferroviária, são bastante mais favoráveis.

Por último e quanto aos critérios económicos, ou seja, de impacto na região, verifica-se que no Barreiro existe disponibilidade de uma área com cerca de 350 hectares para expansão logística e industrial, adjacente à possível plataforma portuária, o que potencia os referidos impactos ao nível do emprego e do PIB na região e a nível nacional, o que não acontecia no cenário Trafaria, onde não existe qualquer disponibilidade de área de expansão.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Tendo em conta que a maior parte das diversas localizações estudadas e analisadas ao longo dos anos foram sendo excluídas, face a constrangimentos diversos de índole técnica relacionados com acessibilidades marítimas e terrestres, bem como características geológicas/geotécnicas dos locais, entre outros, mais recentemente foi estudada a viabilidade económico-financeira das localizações consideradas viáveis, ou seja, Trafaria e Barreiro.

### 2.1.3. Anterior Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental

Em novembro de 2015 foi adjudicada a prestação de serviços para a elaboração do Estudo Prévio e do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro, estudos esses, integrados num projeto mais alargado, objeto de financiamento comunitário através do programa CEF - *Connecting Europe Facilities*, designado Projeto da Plataforma Multimodal do Porto de Lisboa. A elaboração desses estudos, foi acompanhada pelos parceiros do Projeto da Plataforma Multimodal do Porto de Lisboa através de um *Steering Committee* e de reuniões técnicas entre todas as entidades parceiras.

O Estudo Prévio e o Estudo de Impacte Ambiental, concluídos em dezembro de 2016 e submetidos a Avaliação de Impacte Ambiental em janeiro de 2017 (Processo AIA nº 2945), apresentavam uma solução de implantação condicionada à necessidade de salvaguardar o corredor previsto para a construção da Terceira Travessia do Tejo.

Não obstante o acompanhamento efetuado, foi perceptível, na fase de consulta pública, a existência de contestação gerada na opinião pública local que, sem pôr em causa os méritos e a necessidade do projeto, quer para o sistema portuário, quer para alavancar o potencial de desenvolvimento do Barreiro, motivou uma nova reflexão sobre o mesmo por parte dos parceiros no sentido de avaliar formas de otimizar o projeto, eliminando as causas da contestação gerada pela sua discussão pública.

No âmbito desta reflexão entre as entidades parceiras, foi possível consensualizar e reunir as condições imprescindíveis para se proceder à otimização conjunta da localização do Terminal do Barreiro e do corredor da Terceira Travessia do Tejo, com o objetivo de reduzir os impactes gerados com a atual localização.

Por essa razão, foi solicitado o encerramento daquele processo de AIA, o que sucedeu em agosto de 2017.

### 2.1.4. Grupo de trabalho

A fim de consensualizar uma nova localização específica para o Terminal do Barreiro que permitisse, simultaneamente, não inviabilizar a concretização, no futuro, da Terceira Travessia do Tejo, e minimizar o impacte na paisagem, sobretudo para aqueles que vivem e circulam na cidade do Barreiro, foi criado um Grupo de Trabalho que integra elementos do Gabinete da Senhora Ministra do Mar, do Gabinete do Senhor Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, da Administração do Porto de Lisboa – APL, S.A., da IP - Infraestruturas de Portugal, S.A. e da Câmara Municipal do Barreiro. Em resultado do trabalho efetuado, foi consensualizado layout para o Terminal do Barreiro, que consta do Estudo Prévio e do presente estudo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 2.1.5. Nova Proposta de Definição de Âmbito

No âmbito do processo de reformulação e revisão do Estudo Prévio e do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro, procedeu-se à elaboração de uma nova Proposta de Definição do Âmbito do EIA, a qual foi submetida à apreciação da APA - Agência Portuguesa do Ambiente em dezembro de 2017, e cuja decisão, proferida em 14 de fevereiro de 2018, foi considerada na elaboração do presente Estudo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 2.2. Justificação e objetivos do projeto

#### 2.2.1. Necessidade de um novo terminal

O Programa do XXI Governo Constitucional, estabeleceu o mar como um desígnio nacional, cuja concretização passa pela valorização da posição estratégica de Portugal no Atlântico. Materializando esse objetivo nacional, as Grandes Opções do Plano para 2016 – 2019 identificam “os portos nacionais como um pilar fundamental para o desenvolvimento económico de Portugal e para a alavancagem das exportações, aproveitando-se de forma mais eficiente as vantagens competitivas do posicionamento estratégico do País”. Também a “Estratégia para o aumento da competitividade portuária”, do Ministério do Mar reforça esta ideia, visando adequar os portos à crescente procura e aumento da dimensão dos navios, ao reforço das ligações ao *hinterland*, à melhoria das condições de operacionalidade e à criação nos portos de plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.

Neste âmbito, o Decreto-Lei n.º 15/2016 veio estabelecer os termos para a coordenação estratégica entre os portos de Lisboa, Setúbal e Sesimbra. Para uma coordenação efetiva, foi estabelecida a criação de um Conselho de Administração comum, que deverá ter um conjunto de instrumentos de gestão comuns, um plano estratégico global e articulado para os vários portos, tirando partido de uma maior especialização dos portos de acordo com o seu *hinterland* específico, bem como identificar e capitalizar um conjunto de sinergias nomeadamente ao nível de serviços partilhados.

O Porto de Lisboa, assim como os Portos de Sines e de Leixões, são os únicos portos portugueses considerados como portos “core” do Corredor Atlântico na Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T), tendo o Porto de Lisboa, apresentado, em 2015, candidatura a fundos comunitários no âmbito do CEF – *Connecting Europe Facility* 2014-2020, com o objetivo de elaborar os estudos para a Plataforma Multimodal do Porto de Lisboa, como elemento chave para a efetiva integração no Corredor Multimodal Principal do Atlântico. No âmbito desta candidatura, com atividades no valor de 6,5 milhões de euros já aprovadas, inserem-se os estudos do Terminal Multimodal do Barreiro, e respetivas acessibilidades rodó e ferroviárias, e, ainda, o projeto para a Melhoria da Navegabilidade no Estuário do Tejo que permitirá potenciar o transporte por barcaças entre os terminais das duas margens e as plataformas logísticas de forma ambientalmente mais sustentável.

O objetivo principal do projeto será a construção e exploração de um novo terminal no Barreiro, nos moldes constantes do Estudo Prévio, e na sequência do lançamento de concurso em regime do DBOTF, no qual caberá à entidade privada a quem vier a ser atribuída a concessão, a responsabilidade por todas as prestações envolvendo o projeto, a construção, a operação incluindo o fornecimento dos equipamentos, a manutenção e o financiamento do Terminal do Barreiro, ficando para o setor público a construção, gestão e manutenção das ligações rodóferroviárias às infraestruturas existentes na sua envolvente. Este modelo foi determinante na repartição das responsabilidades pela execução dos estudos, bem como, do nível de desenvolvimento a que respeitam os financiamentos: estudo prévio no caso do terminal e projeto de execução, no caso dos acessos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A globalização tem vindo a determinar uma tendência de deslocalização dos centros produtivos para zonas onde os custos de produção são mais competitivos do que os praticados junto aos centros de consumo. Esta situação tem levado ao crescimento acentuado do comércio por via marítima a nível mundial, sensivelmente desde a década de noventa. Atualmente 75% das trocas comerciais são feitas por via marítima e a expectativa é de que até 2030 o valor monetário dessas trocas venha a duplicar.

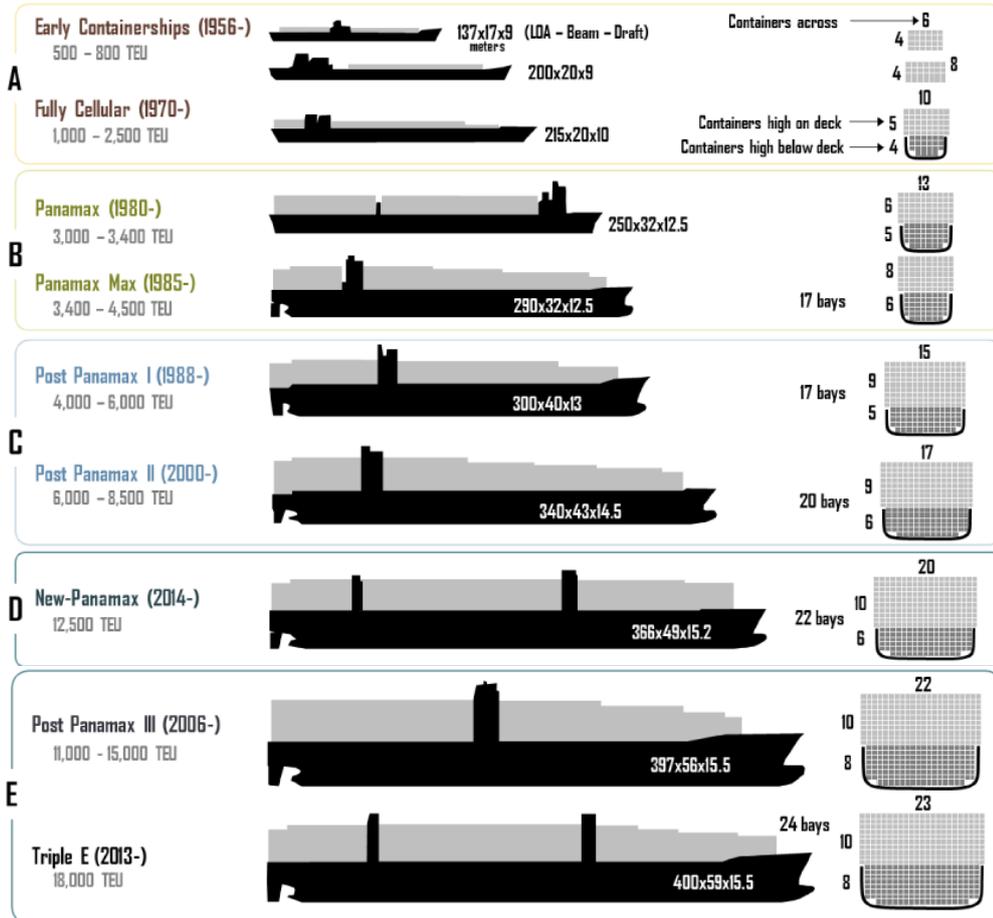
Os portos deverão estar, pois, preparados para corresponder a esta procura e a uma exigência cada vez maior por parte de clientes, muitos deles incluídos hoje em três grandes alianças de transporte marítimo: a 2M (Maersk, MSC e HMM), a Ocean Alliance (Evergreen, CMA-CGM, OOCL e COSCO) e a The Alliance (Yang Ming, Hapag Loyd e One), criadas para aproveitamento de sinergias, de espaços e de redução de custos, sobretudo nas grandes viagens transatlânticas.

São, pois, estes operadores de transporte marítimo a nível mundial organizados em torno de megas alianças que definem no âmbito da sua estratégia comercial os portos a escalar, os quais são escolhidos em função da sua competitividade quer em termos do software, seja ao nível da segurança e da eficiência operacional, quer em termos do hardware:

- Acessos do lado mar;
- Infraestruturas portuárias e logísticas;
- Infraestruturas do lado terra (acessibilidades rodoferroviárias).

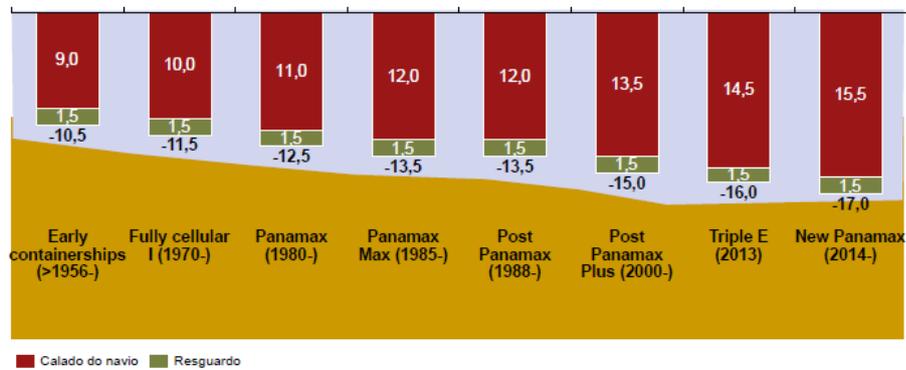
Esta situação induziu o significativo aumento da dimensão dos navios porta-contentores nas últimas décadas, como se pode verificar pela Figura 2, exigindo investimentos na adaptação das infraestruturas portuárias para receção dos mesmos, particularmente na disponibilização de maiores fundos (Figura 3), sob pena de, não o fazendo, ficarem excluídos das mais importantes rotas comerciais.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Ashar e Rodrigue (2012)

Figura 2 – Evolução dos porta-contentores nas últimas décadas



Nota: O resguardo de segurança situa-se entre 1m e 1,5m; prudentemente, foi tomado o pressuposto de 1,5m  
 Fonte: Maersk; Ashar and Rodrigues; A.T. Kearney

Figura 3 – Evolução dos porta-contentores vs. fundos nas últimas décadas

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Ao nível internacional, Portugal dispõe de uma localização estratégica privilegiada, e está localizado na interseção das principais rotas mundiais Norte/Sul Este/Oeste, o que constitui uma oportunidade para os portos nacionais.

Essa posição privilegiada sai reforçada com o alargamento e aprofundamento do Canal do Panamá, que em 2025 se estima, num cenário moderado, venha a atingir 192,5 milhões de toneladas de carga contentorizada transportada e que num cenário otimista poderá atingir 205,2 milhões de carga contentorizada.

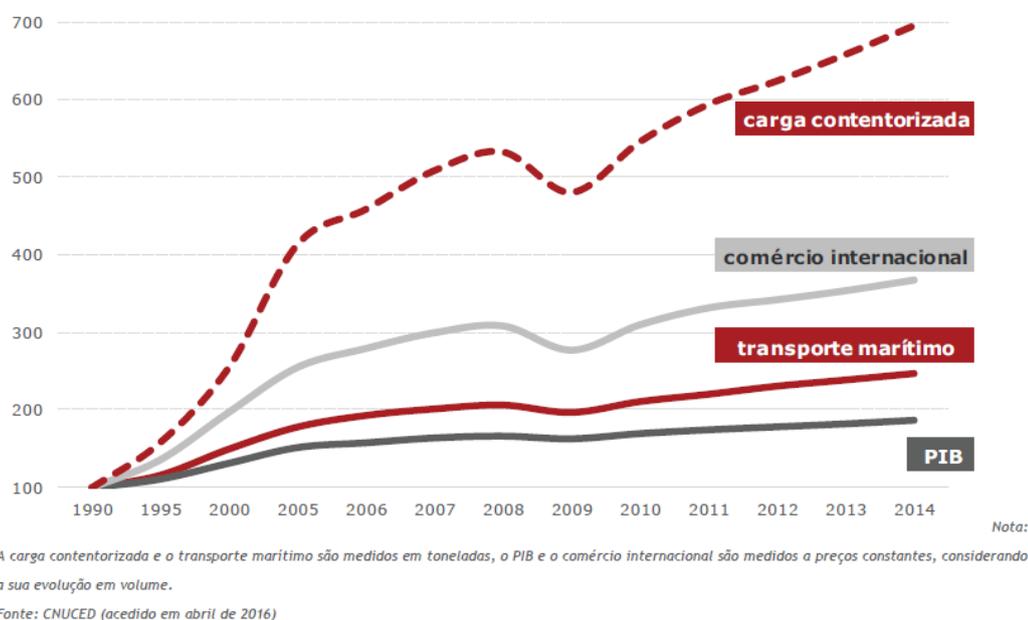
Simultaneamente, o desenvolvimento económico expectável do continente Africano, com um surgimento de uma classe média cada vez mais necessitada de bens, bem como a retoma existente na América do Sul, criam várias oportunidades para os portos nacionais.

Os portos Portugueses terão, nos próximos anos, que demonstrar aptidão para responder à procura por infraestruturas modernas, com equipamentos adequados e operações eficientes, precisando todos eles de investimento por forma a posicionarem-se atempadamente no mercado de forma competitiva, caso contrário estarão irremediavelmente condenados a serem ultrapassados pela concorrência dos portos de Espanha e norte de África.

Por outro lado, o impacto económico do Porto de Lisboa na economia nacional e regional não é despreciable. De facto, de acordo com as conclusões do estudo sobre O Valor Económico e Social do Porto de Lisboa (Relatório Final Preliminar - versão revista, junho de 2016), da autoria da Sociedade de Consultores Augusto Mateus & Associados, “o impacto económico total associado ao Porto de Lisboa, tendo em consideração os efeitos diretos, indiretos e induzidos, ascende assim a 58 mil M€ de produção nacional, 722 mil postos de trabalho, 16% do volume de emprego em Portugal, 23 mil M€ de VAB, 15% da riqueza gerada a nível nacional, e praticamente 11 mil M€ em remunerações”. Ainda, de acordo com este estudo, apesar de uma significativa proporção dos efeitos indiretos não ser totalmente dependente do Porto de Lisboa, podendo não ser significativamente atingida caso as infraestruturas portuárias deixassem de existir, é, contudo, inegável que o Porto de Lisboa, pelas vantagens concorrenciais que confere aos seus utilizadores, alavanca a valorização das atividades económicas em causa.

De acordo com este mesmo estudo, “a dinâmica positiva evidenciada pelo transporte marítimo e a própria aceleração da globalização têm sido amplamente impulsionadas pelo crescimento e generalização do uso de contentores no transporte de mercadorias. No período mais recente, entre 2008 e 2014, embora seja notória uma desaceleração, o ritmo de crescimento (5,3%) continua a exceder a dinâmica média evidenciada pela totalidade dos fluxos comerciais” (Figura 4).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Augusto Mateus & Associados (2016)

Figura 4 – Evolução do tráfego da via marítima e globalização (índice base 1990=100)

Como se pode observar pelos dados apresentados na Figura 5, também a movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa tem vindo a aumentar significativamente e de forma sensivelmente equivalente ao aumento da movimentação de carga contentorizada a nível internacional. De facto, a taxa média de crescimento anual até 2008, ano em que se registou o movimento máximo (549 Mil TEU), foi de 4,4%, impulsionada desde 2000 pela concessão do TCSA. Contudo, esta curva de crescimento foi afetada nos anos de 2009-2013 pela crise económica existente, decréscimo que também se verificou no comércio e na carga contentorizada a nível internacional, e pela ocorrência de greves do pessoal da estiva, o que pese embora alguma recuperação em 2013, se veio a prolongar no período de 2014 a 2016, resultando num total de 391 364 TEU em 2016 (ao nível do cenário verificado em 2000). Todavia, uma vez retomado o normal funcionamento do porto, em 2017, observa-se uma recuperação significativa do tráfego de contentores que atingiu, então, um valor de 495 679 TEU.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

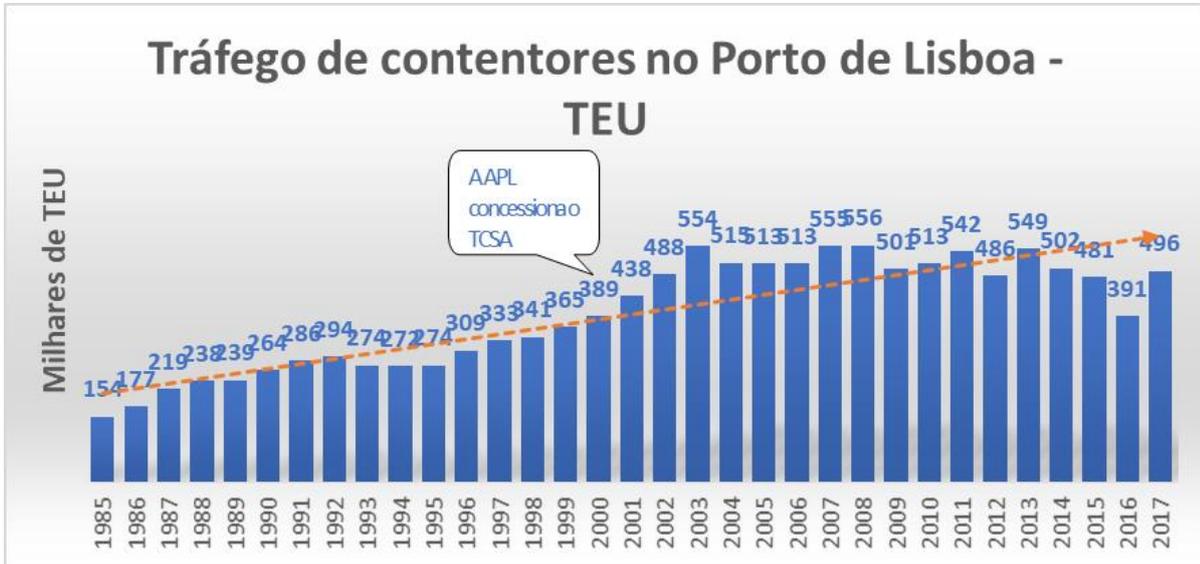


Figura 5 – Movimentação de carga contentorizada no Porto de Lisboa (1985-2017)

O crescimento do comércio por via marítima, e o contínuo aumento da contentorização, levam a que as projeções da evolução do tráfego de contentores no porto de Lisboa, que se apresentam adiante, no capítulo 2.2.2, conduzam à expectativa de que, a curto/médio prazo (cerca dos anos 2025/26), a oferta atualmente existente não consiga fazer face à procura estimada. Este facto, conjugado com a crescente dimensão dos navios, tem levado a APL, como já referido anteriormente, a estudar localizações alternativas para a construção de um Novo Terminal no Porto de Lisboa, que permita dar resposta, não só ao aumento expectável da procura, mas também às novas exigências que se colocam às infraestruturas portuárias, em termos de capacidade de receção de navios com maior porte e maiores calados, quer ao nível dos cais, quer ao nível dos fundos disponibilizados.

Justifica-se, assim, o planeamento e implementação de um novo terminal de carga no Porto de Lisboa, tal como já era preconizado no PEDPL 2007 (horizonte 2025), no Plano Estratégico dos Transportes (PET), para o horizonte 2011-2015, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011, de 13 de outubro de 2011 (Diário da República 1.ª série, n.º 216, de 10 de novembro de 2011) de 10 de novembro, e identificado no Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas - PETI3+, para o horizonte 2014-2020, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 61-A/2015, de 18 de junho de 2015 (Diário da República 1.ª série, n.º 162, de 20 de agosto de 2015), como investimento prioritário e principal a realizar no corredor da fachada atlântica da RTE-T.

Mais recentemente, na Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026, (Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, D.R. 1ª série, n.º 227, de 24 de novembro), este terminal está incluído no conjunto de intervenções a efetuar no Porto de Lisboa.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 2.2.2. Evolução do tráfego

Com o Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnico-Económica e Financeira do Novo Terminal de Contentores de Lisboa elaborado em 2007, no âmbito dos trabalhos preparatórios do Plano Estratégico do Porto de Lisboa (PEPL 2007), pretendia a APL – Administração do Porto de Lisboa, SA, saber se o mercado expectável viabilizava técnico-económica e financeiramente a construção de um novo Terminal de Contentores no Porto de Lisboa, com vista a dotar o porto de Lisboa de capacidade para corresponder à evolução esperada da procura, num horizonte até 2025.

O estudo realizado efetuou ainda para cada uma das localizações possíveis, e de forma quantificada uma avaliação:

- dos custos (investimentos em infraestruturas e equipamentos, manutenção de infraestruturas, operacionalização do terminal, acessos terrestres e marítimos, etc.);
- dos constrangimentos físicos de cada alternativa;
- do efeito induzido com a evolução da curva da procura, ao nível do tráfego de carga contentorizada no porto de Lisboa.

O estudo de mercado efetuado avaliou segundo uma estimativa conservadora e uma estimativa otimista, todos os fatores relevantes da evolução do transporte marítimo global, da economia nacional e regional e dos portos concorrentes nacionais e espanhóis, e para cada uma destas duas estimativas estimou dois cenários de captação de tráfego de contentores para o porto de Lisboa: cenário de captação baixo e cenário de captação moderado, tendo-se obtido os seguintes resultados (Figura 6 e Figura 7):

	2010	2015	2020	2025
Cenário de crescimento baixo	601	779	1 019	1 298
Cenário de crescimento moderado	642	873	1 218	1 625

Fonte: DHV/FBO (2007)

Figura 6 – Projeções da movimentação de contentores do porto de Lisboa (1.000 TEUs) – 2015 – estimativa conservadora sem transshipment

	2010	2015	2020	2025
Cenário de crescimento baixo	706	929	1 220	1 556
Cenário de crescimento moderado	754	1 052	1 454	1 943

Fonte: DHV/FBO (2007)

Figura 7 – Projeções da movimentação de contentores do porto de Lisboa (1 000 TEUs) – 2015 – estimativa otimista sem transshipment

O estudo, com base na estimativa conservadora, conclui que no porto de Lisboa a evolução da movimentação de contentores sem considerar o *transshipment* irá evoluir dos 515 mil TEU, em 2004, até cerca de 1,6 milhões de TEU, em 2025, considerando o cenário de crescimento moderado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Tendo por base a estimativa otimista estimou o estudo que a movimentação de contentores no porto de Lisboa sem considerar o *transshipment* poderá evoluir dos 515 mil TEU, em 2004, até aos 1,9 milhões de TEU, em 2025, considerando o cenário de crescimento moderado.

O estudo realizou ainda a estimativa da movimentação de contentores global no porto de Lisboa em 2025 tendo em consideração o *transshipment*, resultando as estimativas apresentadas seguidamente (Figura 8 e Figura 9):

Rotas Comerciais	Crescimento Baixo	Crescimento Moderado
TMCD	0,2	0,3
Inter Continental	1,3	1,6
<i>Transshipment</i> /Transferência	-	-
<b>Total</b>	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>

Fonte: DHV/FBO (2007)

Figura 8 – Mercado potencial total da movimentação de contentores do porto de Lisboa (milhões de TEU) – 2025 – estimativa conservadora

Rotas Comerciais	Crescimento Baixo	Crescimento Moderado
TMCD	0,2	0,3
Inter Continental	1,6	1,9
<i>Transshipment</i> /Transferência	-	-
<b>Total</b>	<b>1,8</b>	<b>2,1</b>

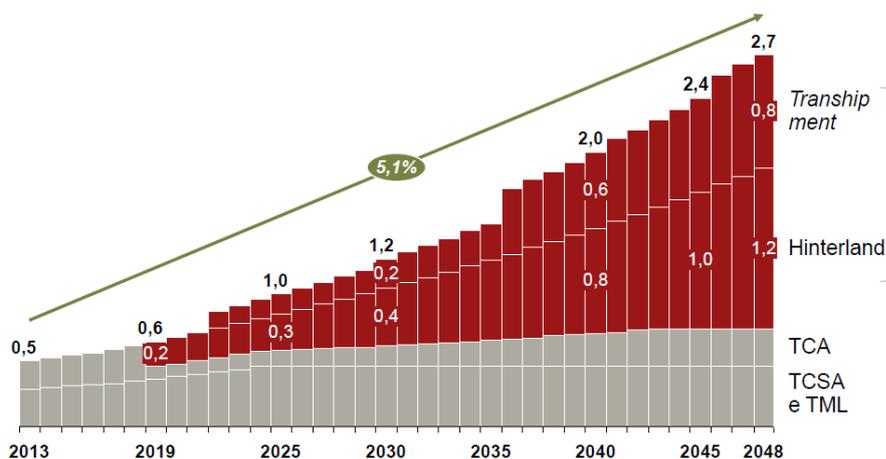
Fonte: DHV/FBO (2007)

Figura 9 – Mercado potencial total da movimentação de contentores do porto de Lisboa (milhões de TEU) – 2025 – estimativa otimista

Conclui o estudo que o mercado potencial da movimentação de contentores no porto de Lisboa poderá atingir em 2025 valores entre 1,5 a 1,8 milhões de TEU, num cenário baixo, e entre 1,9 a 2,1 milhões de TEU, num cenário moderado, respetivamente para uma estimativa conservadora ou otimista.

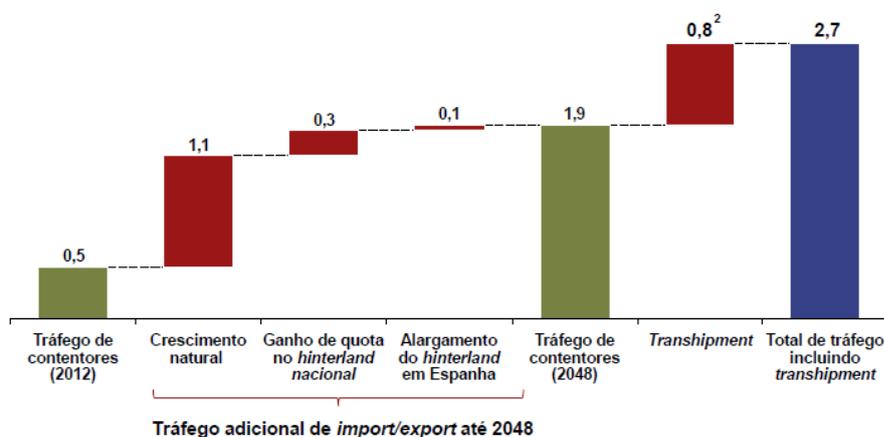
De acordo com os estudos de mercado e de viabilidade económico-financeira do novo terminal de contentores, desenvolvidos pela AT Kearney (2013 e 2014) para o Porto de Lisboa, a projeção apresentada indica que o potencial de tráfego contentorizado do Porto de Lisboa possa atingir um total de 2,7 milhões de TEU, em 2048 (incluindo *transshipment* induzido), a que corresponderá um crescimento médio anual de cerca de 5,1% (Figura 10 e Figura 11).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: AT Kearney (2013)

Figura 10 – Evolução do potencial de tráfego contentorizado no Porto de Lisboa até 2048



1. Projeção de tráfego realizada em estudo anterior de Junho de 2013  
2. Tráfego máximo de transshipment induzido  
Fonte: Análise A.T. Kearney

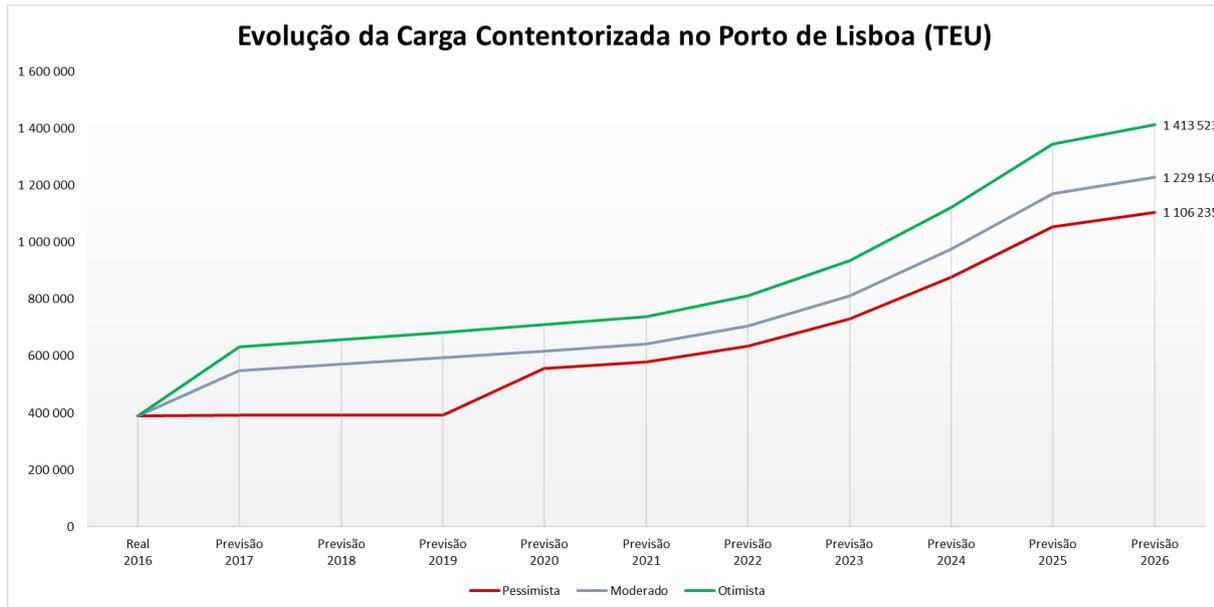
A.T. Kearney 56/06.2014/4698 8

Fonte: AT Kearney (2014)

Figura 11 – Potencial de tráfego contentorizado no Porto de Lisboa em 2048

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Mais recentemente, integrada na já referida “Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026”, (EACRPCC 2026), projeta-se a seguinte evolução de tráfego contentorizado para o porto de Lisboa até 2026 (Figura 12):



Fonte: EACRPCC 2026 (2017)

Figura 12 – Cenários de evolução da carga contentorizada no Porto de Lisboa (2016-2026)

Verifica-se, pois, uma consistência nos valores das estimativas dos diversos estudos realizados pela APL podendo-se verificar que os valores da movimentação total de contentores no porto de Lisboa variam nas previsões mais recentes em torno de 1,1 a 1,4 milhões de TEU para os anos de 2025/2026, atingindo os 2,0 milhões de TEU em 2040 e continuando a evoluir até às 2,7 milhões de TEU em 2048.

No Quadro 2 é possível verificar-se a capacidade instalada nos três terminais existentes no porto de Lisboa, localizados na margem norte, dedicados exclusivamente à movimentação de carga contentorizada:

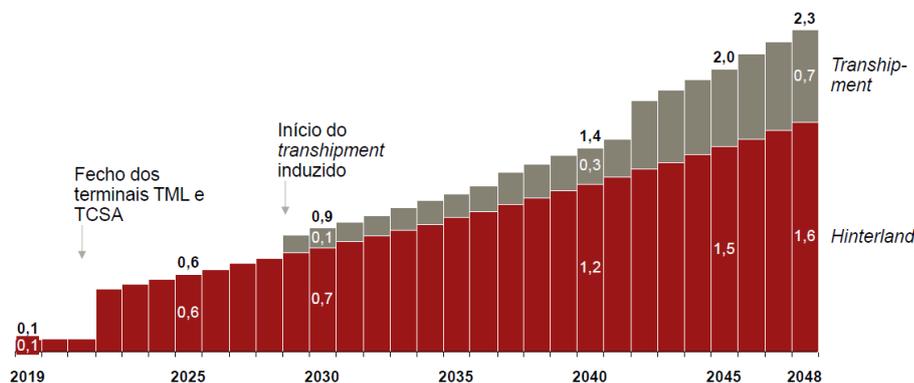
Quadro 2 – Terminais de contentores existentes atualmente no Porto de Lisboa

Terminal	Concessionário	Capacidade Instalada (mil TEU/ano)
Terminal de Contentores de Alcântara (TCA)	Liscont	567
Terminal de Contentores de Santa Apolónia (TCSA)	Sotagus	450
Terminal Multipurpose de Lisboa (TML)	TSA	130
<b>Total</b>		<b>1 147</b>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Como se pode verificar, é expectável que, a capacidade da oferta para a movimentação de contentores no porto de Lisboa se encontre completamente esgotada por volta dos anos de 2025/26, sendo por isso imprescindível a construção em tempo útil de um novo terminal no porto de Lisboa com capacidade para dar resposta em condições competitivas ao crescimento expectável da movimentação de contentores apontado em todos os estudos de mercado realizados.

Relativamente ao Terminal do Barreiro, os estudos de mercado e de viabilidade económico-financeira do novo terminal de contentores desenvolvidos pela AT Kearney (2014) para o Porto de Lisboa, estimam que este pode vir a registar um valor de 0,6 milhões de toneladas em 2025, que continuará a crescer até atingir um valor de 1,4 milhões de TEU em 2040, e de 2,3 milhões de TEU no ano horizonte da estimativa realizada neste estudo, o ano de 2048 (Figura 13), período em que se encontrará já esgotada a capacidade prevista para as duas fases deste terminal (1,7 milhões de TEU).



Fonte: AT Kearney (2014)

Figura 13 – Tráfego potencial do Terminal do Barreiro (milhões de TEU)

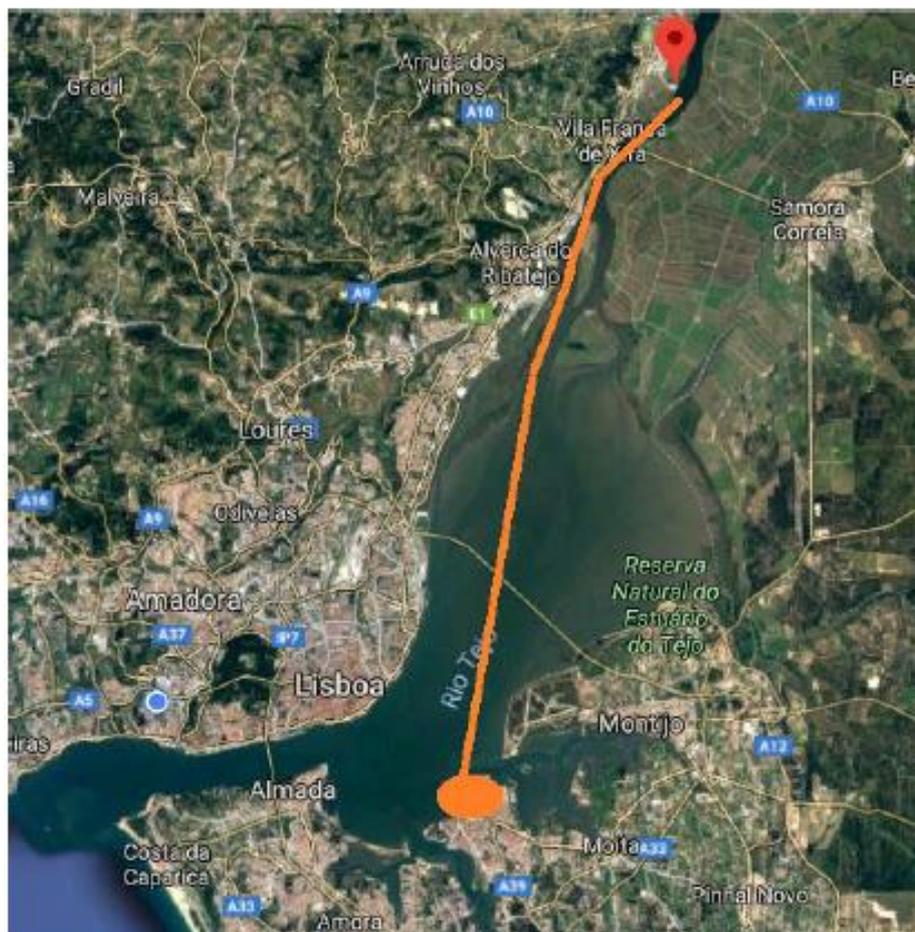
Por outro lado, o desenvolvimento estratégico do transporte fluvial no estuário do rio Tejo, é uma forte aposta do Porto de Lisboa como alternativa sustentável ao transporte rodoviário, tendo sido alvo de diversos estudos ao longo dos anos. Esta solução ganhou mais força recentemente com o projeto de construção e exploração de um novo cais fluvial em Castanheira do Ribatejo pelo Grupo ETE, projeto aprovado pela APA e que assenta no transporte fluvial de Contentores e outras mercadorias, entre os terminais do porto de Lisboa e a Plataforma Logística de Lisboa Norte, em ambos os sentidos, com isso descongestionando os terminais e as acessibilidades terrestres.

A integração no Terminal do Barreiro de um cais dedicado ao transporte fluvial por barças integrado na aposta do Porto de Lisboa na navegabilidade do estuário do Tejo irá permitir a dinamização do transporte fluvial de mercadorias no estuário com vista a tirar partido das capacidades instaladas nas novas zonas logísticas do arco ribeirinho, nomeadamente da Plataforma Logística de Lisboa Norte incluída na Rede Nacional de Plataformas Logísticas e uma solução eficiente para escoamento das mercadorias e atrativa do ponto de vista ambiental, contribuindo de forma significativa para a redução do tráfego rodoviário com origem/destino no Terminal do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Para avaliar a repartição modal da movimentação de contentores do Terminal do Barreiro foi realizado, em março de 2018, pela VTM, empresa do consórcio responsável pelo desenvolvimento do Estudo Prévio e pelo Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro, o Estudo das Acessibilidades de Superfície ao Terminal do Barreiro, posteriormente integrado no volume Espaços Exteriores e Acessibilidades do Estudo Prévio.

A estimativa realizada neste estudo prevê já o tráfego passível de ser captado por uma solução de transporte fluvial ligando o Terminal do Barreiro ao Terminal Rodo-Fluvial de Castanheira do Ribatejo, localizado a cerca de 40 km para montante dispendo de grande potencial de crescimento futuro (Figura 14).



Fonte: Consulmar et. al. (2018) Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades

*Figura 14 – Ligação fluvial do Terminal do Barreiro ao Terminal Rodo-Fluvial de Castanheira do Ribatejo*

Os valores estimados da repartição modal para os modos rodoviário, ferroviário e fluvial da movimentação de contentores, obtidos neste estudo, segundo dois cenários, Base e Otimista, e para os anos de 2023, 2033 e 2042, são os constantes dos quadros seguintes (Figura 15 e Figura 16).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

	Ano Fase Tráfego inland	2023 Início atividade 0,52 M TEUs/ano	2033 1ª Fase 0,92 M TEUs/ano	2042 2ª Fase 1,28 M TEUs/ano
<b>Modo Rodoviário</b>	Carga diária média (TEU)	931	1537	2068
	Volume adicional médio (pesados/h/sentido)	30	43	51
	Volume adicional de ponta (pesados/h/sentido)	45	64	76
<b>Modo Ferroviário</b>	Carga diária média (TEU)	455	953	1400
	Composições/sentido/dia (média)	3	6	9
<b>Modo Fluvial</b>	Carga diária média (TEU)	129	199	260
	Barcaças/sentido/dia (média)	1	1	2

Fonte: Consulmar et. al. (2018) Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades

Figura 15 – Repartição modal do tráfego gerado no Terminal do barreiro. Cenário Base

	Ano Fase Tráfego inland	2023 Início atividade 0,52 M TEUs/ano	2033 1ª Fase 0,92 M TEUs/ano	2042 2ª Fase 1,28 M TEUs/ano
<b>Modo Rodoviário</b>	Carga diária média (TEU)	797	1330	1798
	Volume adicional médio (pesados/h/sentido)	26	37	44
	Volume adicional de ponta (pesados/h/sentido)	38	55	66
<b>Modo Ferroviário</b>	Carga diária média (TEU)	454	952	1399
	Composições/sentido/dia (média)	3	6	9
<b>Modo Fluvial</b>	Carga diária média (TEU)	263	407	531
	Barcaças/sentido/dia (média)	1	2	3

Fonte: Consulmar et. al. (2018) Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades

Figura 16 – Repartição modal do tráfego gerado no Terminal do barreiro. Cenário Otimista

Analisando os impactes, verifica-se, de acordo com aquele estudo, que o tráfego fluvial poderá assumir, desde o primeiro ano da entrada em serviço do Terminal do Barreiro, uma quota modal de cerca de 9% a 17%, respetivamente no Cenário Base e no Cenário Otimista, quota que é obtida à custa da redução do tráfego rodoviário com os consequentes impactes ao nível da redução da emissão de poluentes e do aumento da segurança rodoviária.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Analisando ainda os impactes da consideração da ligação fluvial em barcaças do Terminal do Barreiro ao Terminal Rodo-Fluvial de Castanheira do Ribatejo é ainda possível verificar que o Cenário Otimista reduz em cerca de 14% o tráfego rodoviário pesado adicional (por hora/sentido) em relação ao Cenário Base.

Ao nível do tráfego rodoviário de pesados, verifica-se que os impactos do Terminal do Barreiro não são significativos para as infraestruturas rodoviárias de acesso ao terminal porquanto, no ano previsível de entrada em funcionamento (2023), o volume adicional médio de veículos/hora/sentido varia entre 26 e 30 veículos consoante se considere o cenário mais favorável e Base do tráfego fluvial respetivamente.

Importa ainda ter presente que o volume de ponta em termos da movimentação de veículos pesados/hora/sentido em 2023 poderá atingir o máximo de 45 e 38 veículos consoante se considere o cenário Otimista e Base do tráfego fluvial respetivamente, mas que este volume de ponta de acordo com a experiência verificada na operação dos terminais existentes no porto de Lisboa não coincide com os períodos de ponta da manhã ou da tarde do restante tráfego rodoviário.

Ao nível do tráfego ferroviário são estimadas em ambos os cenários no ano de entrada em operação do Terminal do Barreiro três composições por dia/sentido valor que se estima irá crescer até nove composições diárias por sentido no ano de 2042, ano em que, atendendo à evolução da procura considerada para o cenário de base, se atinge o nível de saturação do terminal para a 2ª fase.

### 2.2.3. Justificação da localização Barreiro

Conforme referido anteriormente, o aumento da capacidade do Porto de Lisboa no segmento da carga contentorizada foi equacionado ao longo dos anos em vários estudos, tendo o Barreiro surgido como uma localização sucessivamente mais viável, tendo reunido importantes argumentos face a outras alternativas dadas como equivalentes, designadamente a Trafaria.

Importa ter presente, que a decisão de abandonar a localização de um novo terminal na Trafaria essencialmente vocacionado para o *transshipment* concorrente ao terminal do porto de Sines, foi adotada em 2014 pelo XIX Governo Constitucional na sequência, quer da forte contestação pública dos Municípios e das populações, em particular do Município de Almada, porquanto o mesmo para além dos fortes impactes sobre a comunidade local, contraria o estabelecido em Plano Diretor Municipal que perspetiva o desenvolvimento da Trafaria numa vertente de requalificação urbana e turística, quer dos estudos técnicos da ATKearney que referem fortes limitações e impactes ao nível da construção das acessibilidades ferroviárias e da ausência de espaços para a localização de áreas logísticas adjacentes.

Entre os argumentos mais valorizados da localização constam a facilidade de ligações estruturantes para todo o *hinterland*, dada a proximidade à rede ferroviária nacional e a possibilidade de ligação aos principais eixos de hierarquia superior da rede rodoviária nacional (Figura 17 e Figura 18).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

**Ligação à rede rodoviária nacional**



Fonte: A.T. Kearney

A.T. Kearney 56/06.2014/4698 22

Fonte: AT Kearney (2014)

*Figura 17 – Terminal do Barreiro face à rede rodoviária nacional*

**Ligação à rede ferroviária nacional**



Fonte: REFER; A.T. Kearney

A.T. Kearney 56/06.2014/4698 21

Fonte: AT Kearney (2014)

*Figura 18 – Terminal do Barreiro face à rede ferroviária nacional*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A Figura 19 mostra também o enquadramento do Barreiro face à rede rodoferroviária e a outros terminais e plataformas logísticas.



Fonte: APL (2014)

*Figura 19 – Acessibilidades rodoferroviárias ao Barreiro e enquadramento face a outros terminais portuários e plataformas logísticas*

A ligação direta do terminal à rede rodoviária nacional é feita através do IC21 (A39) – Via Rápida do Barreiro, que por sua vez permite aceder ao IC32 (A33-CRIPS), e através deste ao IP1/Ponte Vasco da Gama e IP7. A partir destes IP's é possível chegar às principais rodovias que servem as regiões do *hinterland* do terminal, como a A1 - Autoestrada do Norte, A2 - Autoestrada do Sul, A6 - Autoestrada Marateca/Caia, A9 - CREL e A5 - Autoestrada de Cascais.

Ao nível da acessibilidade ferroviária, a localização do Terminal do Barreiro é igualmente favorável, uma vez que tem facilitada a ligação à rede ferroviária nacional. Esta ligação pode ser feita diretamente desde o Barreiro, através da Linha do Alentejo (ligação à planeada Plataforma Logística do Poceirão), até à Linha do Sul e à Linha do Algarve. A Linha do Alentejo, já eletrificada entre o Pinhal Novo e o Barreiro, possibilita que a ligação ao terminal possa também ser eletrificadas, reduzindo assim a emissão de poluentes para a atmosfera.

O acesso à margem Norte do Tejo é possível via Linha de Vendas Novas, com ligação à Linha do Norte no Setil. A Linha do Norte possibilita o acesso a Espanha, através da Linha da Beira Baixa, em direção a Badajoz ou Cáceres, ou da Linha da Beira Alta, em direção a Salamanca.

Complementarmente importa ter presente que o investimento programado na construção do novo troço ferroviário entre Évora – Elvas/ Caia (fronteira) incluído na ligação Lisboa/Setúbal/Sines – Fronteira do Caia, de importância estratégica para Portugal, tem como objetivo estabelecer uma ligação ferroviária para o tráfego de mercadorias entre estes três portos e Espanha e daí para o resto da Europa, contribuindo assim para a melhoria da capacidade do novo Terminal do Barreiro e da sua

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

competitividade internacional, pelo alargamento do seu *hinterland* à região de Madrid, à restante península Ibérica e à Europa (Figura 20).

A conclusão desta nova ligação permitirá designadamente diminuir a distância à fronteira em 137 km com a conseqüente redução do tempo de percurso de três horas e meia face ao percurso atual e promover a articulação do transporte multimodal do Terminal do barreiro com os centros logísticos do Poceirão e de Elvas.



Figura 20 – Investimentos programados em acessibilidades ferroviárias. Ferrovia 2020

Um outro ponto francamente forte desta localização é a existência de amplas áreas de solo expectante (350 - 400ha, segundo AT Kearney, 2014) na zona (Parque Empresarial do Barreiro e zonas sob jurisdição portuária - APL), cuja utilização pode ser afeta a um espaço logístico-industrial, desde que reabilitado, em condições muito atrativas, dado o natural interesse estratégico e sinergias no desenvolvimento deste tipo de atividades em espaço contíguo a um terminal desta natureza e dimensão.

O impacto económico acumulado (direto, indireto e induzido) estimado por AT Kearney (2014) no PIB nacional da construção e exploração do Terminal pode variar entre 7 MM€ e 12 MM€, consoante o prazo de concessão se fixe entre 40 e 60 anos.

Estima o mesmo autor que as exportações e importações a passar no Terminal do Barreiro possam atinjam 14 MM€ ao fim de 40 anos. AT Kearney (2014) acrescenta ainda que a não implementação do Terminal do Barreiro implicará uma perda de competitividade externa que se estima em 8 MM€ (acumulada para um prazo de concessão de 40 anos), para além da não concretização do impacto económico intrínseco à construção e exploração do terminal.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Face ao exposto, considera-se que o projeto encontra fundamentação e justificação e que a localização Barreiro é aquela que reunirá, face a todo o historial e à conjuntura atual, as melhores condições para acolher o novo terminal de contentores do Porto de Lisboa.

Como outros objetivos, determinados essencialmente pela localização e pelas sinergias geradas pela mesma, embora não da iniciativa direta do proponente, a concretização deste projeto poderá ainda contribuir para:

- A criação de um polo logístico adjacente e atividades de valor acrescentado na zona industrial livre contígua;
- A revitalização de uma antiga área industrial expectante;
- A conclusão do processo de descontaminação e recuperação da frente ribeirinha;
- A criação de emprego direto, indireto e induzido e assim permitir a dinamização económica do concelho e da região envolvente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 2.3. Condicionantes ao projeto

As principais condicionantes à execução do projeto prendem-se com projetos estruturantes previstos para a mesma zona, mas cuja concretização ainda é incerta.

Encontra-se, neste caso, o projeto da Terceira Travessia do Tejo, cuja localização condiciona a localização do projeto, e cuja articulação está a ser efetuada na fase de otimização do projeto do Terminal do Barreiro. Desta forma a compatibilização com o projeto da TTT e com o corredor rodo e ferroviário será garantida pelo projeto do terminal, constituindo uma mais valia para o mesmo, caso venha a ser construída esta travessia.

A execução de novos acessos rodoferroviários é necessária para uma eficaz operação do terminal e para minimizar o impacte da afluência de tráfego associado a um projeto desta natureza, constituindo projetos associados (ver 3.12). A Infraestruturas de Portugal (IP) tem em curso a Elaboração de Estudo de Viabilidade, Estudo Prévio, e Estudo de Impacte Ambiental das Acessibilidades Rodoferroviárias ao Terminal do Barreiro, nomeadamente a ligação ferroviária à Linha do Alentejo e a ligação rodoviária ao final do Itinerário Complementar IC 21 (A39). De acordo com a APL, o Terminal do Barreiro não poderá iniciar a sua operação sem estarem concluídos os respetivos acessos rodoferroviários.

A existência de outros tráfegos navais que demandam a zona do Barreiro, como sejam o de passageiros e o terminal de líquidos da Alkion, é também uma condicionante a ter em conta, implicando a respetiva consideração em projeto. Das diferentes alternativas projetadas em termos de canal de acesso ao Terminal do Barreiro (ver secção 3.3.3), a Solução 2 será obrigatoriamente utilizada também para acesso ao terminal da Alkion. No caso da Solução 3 poderá ou não ser utilizado, conforme determinado pela Autoridade Portuária, bem como para as embarcações de passageiros.

As necessidades de dragagens de primeiro estabelecimento e de dragagens de manutenção do canal e bacias de manobra e de estacionamento, numa zona interior do estuário, constituem à partida uma condicionante a ter em conta, tal como as questões ligadas à qualidade física e química dos sedimentos a dragar. As estimativas iniciais do estudo de viabilidade da AT Kearney (2014) não desqualificam a localização devido a esta questão. O estudo prévio e o presente EIA têm como um dos principais objetivos aprofundar o estudo desta questão e determinar a quantidade e qualidade dos sedimentos de uma forma mais rigorosa, bem como avaliar os seus impactes ambientais.

Adicionalmente, a hidro e morfodinâmica do estuário, bem como a eventual existência de vestígios arqueológicos subaquáticos, conhecidos ou a detetar na prospeção a efetuar no âmbito do presente EIA, na área a dragar e/ou de implantação pretendida para o terminal, são questões que poderão condicionar as soluções de engenharia contempladas no projeto ou requerer medidas de minimização ou medidas compensatórias específicas.

Por último, o Plano de Urbanização para o Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), apresentado em 2008, ficou formalmente na fase de concertação com as diversas entidades, desde 2010, não tendo entrado em vigor, perspetivava para zona um contexto de regeneração e ampliação das funções da cidade com base em centralidades complementares e em harmonia com as funções industriais, portuárias e de logística. Deste modo, a possibilidade de estabelecer uma nova zona Portuária na continuidade do Parque Empresarial do Barreiro será uma alavanca para a revitalização

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

do tecido económico, para a rentabilidade do espaço, para a reconversão de áreas industriais degradadas, e, também, para a redução do passivo ambiental existente, tudo objetivos partilhados pelo PU em questão. O PU de 2008 já previa uma componente portuária e continha uma visão de usos múltiplos, que permite a flexibilidade necessária à adaptação, facto aliás confirmado pela autarquia nos contactos estabelecidos durante a elaboração do EIA.

Por outro lado, a Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente – Horizonte 2026, prevê que a 1ª fase deste projeto seja executada na sua totalidade com recurso a financiamento privado. Por esta razão, o projeto só será concretizado caso haja privados interessados na sua execução e exploração.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

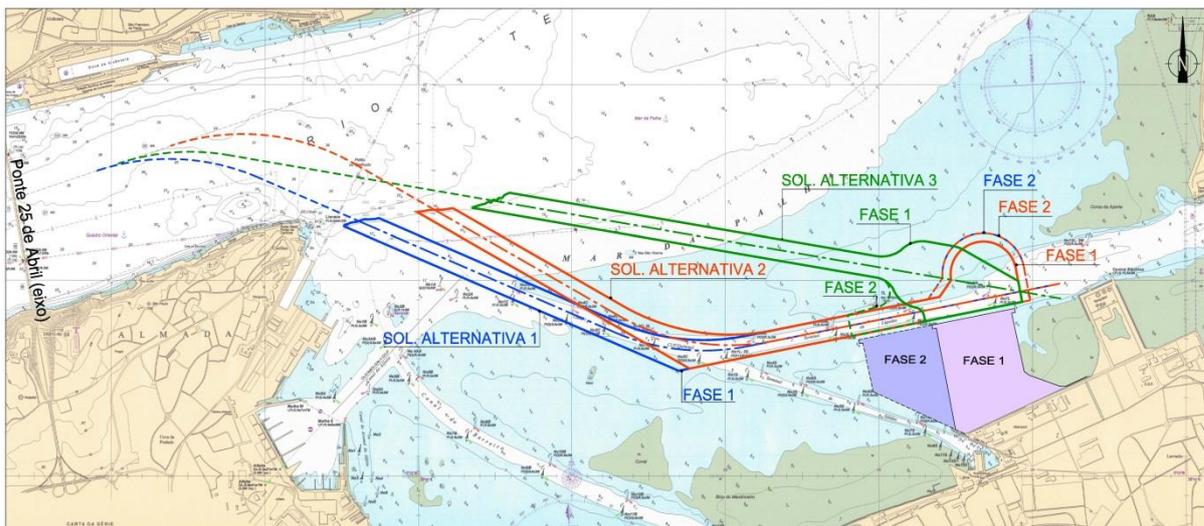
### 2.4. Alternativas do projeto

A fase 1 de estudo prévio foi iniciada com um estudo preliminar de alternativas em que o Consórcio, com base na informação recolhida e no reconhecimento do local estudou soluções alternativas para a estrutura da obra acostável e soluções alternativas para a acessibilidade marítimo-fluvial.

No total foram apresentadas nessa fase 3 soluções de acessibilidade marítimo-fluvial e 5 soluções estruturais para a estrutura de acostagem.

Em termos da acessibilidade marítimo-fluvial:

- A Solução Alternativa 1 correspondeu à tentativa de aproveitamento do canal da CUF/Quimigal, com algumas modificações destinadas a melhorar o seu desempenho;
- A Solução Alternativa 2 correspondeu à tentativa de reduzir o comprimento do canal, de assegurar uma melhor e mais segura inserção no canal principal interior do estuário, bem como, para aumentar o afastamento aos obstáculos existentes na sua fronteira;
- Por último, a Solução Alternativa 3 foi concebida com vista à otimização das condições de segurança e operacionais do novo canal, apresentando um comprimento inferior a qualquer das outras alternativas, e um único alinhamento reto e permite uma melhor inserção no canal interior do estuário. Esta solução tem também como particularidade poder vir a servir de forma exclusiva o novo terminal, ao passo que as restantes duas seriam necessariamente partilhadas com os restantes terminais existentes nas imediações.



Fonte: Consulmar *et al.* (2016)

Figura 21 – Sobreposição das Soluções Alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, na Fase 1 do Estudo Prévio

Foi recomendado como apropriado um rasto de 200 m para o canal de acesso.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Consórcio elaborou uma análise multicritério para apoio à decisão sobre as Soluções Alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, avaliando as alternativas com base numa grelha de critérios diversos de:

- **Segurança e operacionalidade**
  1. *Condições de segurança da navegação*
    - a) Afastamento a obstáculos
    - b) Orientação em relação às correntes e aos ventos
    - c) Inserção no canal principal do porto
    - d) Condições de manobra das bacias
    - e) Cruzamento com navegação de passageiros / militares / outros
  2. *Condições operacionais do canal*
    - a) Comprimento do canal
    - b) Traçado (alinhamento único/mais que um alinhamento)
    - c) Exclusividade /partilha de serviço
    - d) Impacto potencial no acesso a outras instalações portuárias
- **Volume de obra e condições de execução**
  1. *Volume de dragagens inicial*
    - a) Volume total
    - b) Percentagem de materiais adequados para aterro
    - c) Percentagem de materiais não contaminados
  2. *Avaliação preliminar do volume de dragagens de manutenção*
    - a) Volume total
    - b) Previsão de troços com maior propensão para assoreamento
    - c) Percentagem de materiais não contaminados
    - d) Partilha de custos com outros concessionários utentes do canal
  3. *Métodos construtivos*
    - a) Dependência de tráfegos portuários a garantir em permanência
    - b) Facilidade de acesso a vazadouro submerso
    - c) Facilidade de acesso a depósito contido de sedimentos contaminados
  4. *Prazo de Execução*
    - a) Condicionantes na utilização de meios de dragagem mais adequados
    - b) Rendimentos das operações de dragagem
    - c) Otimização do prazo de execução dos trabalhos de dragagem

Foi atribuída uma ponderação aos critérios pelos especialistas nos vários domínios da equipa técnica de projeto.

Face aos resultados da análise multicritério das 3 soluções alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, e tendo ainda em conta a análise de sensibilidade feita às ponderações atribuídas aos diferentes níveis de critérios, concluiu-se pela clara vantagem, em termos relativos, da **Solução Alternativa 3**, tendo sido proposta à APL para passagem à fase seguinte de desenvolvimento.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em termos de soluções estruturais para a estrutura de acostagem, a fase 1 do Estudo Prévio propôs:

- Solução 1: Cais em caixotões sem prisma de alívio;
- Solução 2: Cais em caixotões com execução de prisma de alívio;
- Solução 3: Cais em tabuleiro betonado *in situ* apoiado em estacas moldadas de betão armado;
- Solução 4: Cais em tabuleiro com elementos pré-fabricados apoiado em estacas moldadas de betão armado;
- Solução 5: Cais com cortinas de estacas prancha ancoradas.

A proposta do Consórcio recaiu sobre o avanço para a fase 2 do estudo prévio e avaliação no EIA das Soluções 1 e 3.

Como dado de partida, foi também prevista a implantação do terminal portuário em duas fases, com as devidas adaptações nas bacias de manobra e acostagem, embora o aterro do terraplino seja constituído de uma só vez, logo na Fase 1, de forma a reaproveitar ao máximo o material compatível obtido na dragagem de primeiro estabelecimento.

O Relatório da Fase 1 – Soluções Alternativas mereceu da APL um parecer cuja conclusão se transcreve nos pontos relevantes para a definição das alternativas:

*“Deste modo, a Comissão de Acompanhamento e Controlo propõe:*

- *aprovação condicionada das peças escritas e desenhadas correspondentes à Fase 1 de Estudo de Soluções Alternativas do estudo prévio;*
- *o prosseguimento para a Fase 2 de elaboração do Estudo Prévio – Engenharia e Arquitetura, com o desenvolvimento das seguintes soluções:*
  - a) *quanto à solução estrutural, o desenvolvimento da Solução 3 – “cais em tabuleiro betonado “in situ” apoiado em estacas moldadas de betão armado” e da alternativa Solução 1 – “Caixotões sem prisma de alívio”;*
  - b) *quanto às acessibilidades marítimo fluviais, o desenvolvimento da Solução Alternativa 3 e da Solução Alternativa 2.”*

Deste modo, face à decisão da APL, avaliaram-se no âmbito do EIA as seguintes alternativas e respetivas combinações entre a acessibilidade marítimo-fluvial e a estrutura de acostagem:

1. Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem;
2. Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem;
3. Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem;
4. Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem.

Posteriormente e como base para o estabelecimento do Arranjo Geral do Terminal e correspondente plano de estiva, informou a APL que deve ser considerado que a movimentação de cargas operadas no Terminal terá como origem/destino principalmente o seu *hinterland*.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As alternativas estudadas na fase 1 do estudo prévio foram desenvolvidas na segunda fase do estudo, tendo posteriormente também sofrido várias adaptações fruto das revisões do EP. No âmbito do EIA as soluções adotadas são detalhadamente descritas na secção 3.3, com base na informação disponível no Estudo Prévio.

Para além das alternativas atrás definidas, **em termos metodológicos impõe-se considerar também como alternativa a ausência de intervenção (“alternativa zero”), correspondendo basicamente à manutenção da situação atual, ou seja, a não construção do novo terminal projetado para o Barreiro**, não se dimensionando assim a infraestrutura adequada para acomodar, a médio prazo, o perspectivado aumento do tráfego de contentores no Porto de Lisboa.

De realçar que o Projeto de Expansão do Terminal de Contentores de Alcântara (TCA) teve uma DIA desfavorável (julho de 2011) e esta pretensão não foi retomada até à data. Segundo informação da APL, está de momento em curso a renegociação do contrato com o acionista Yilport.

A caracterização da “alternativa zero” é realizada ao longo do capítulo 4, na secção final dos diversos descritores em estudo, pela perspetivação da evolução provável da situação de referência na ausência do projeto e pelas tendências de evolução esperadas em cada descritor. Esta análise é alicerçada no conhecimento de projetos, planos de desenvolvimento e compromissos urbanísticos assumidos para a área de estudo, bem como dos Instrumentos de Gestão Territorial aplicáveis em vigor, e ainda do quadro legal, nacional e europeu, em matéria de ambiente e desenvolvimento.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

#### 3.1. Introdução

O projeto em avaliação, em fase de Estudo Prévio, tem como **objetivos específicos**, a construção de:

- **Cais de acostagem** para carga e descarga de contentores no Barreiro – preconiza-se para o efeito a construção, em duas fases, de uma estrutura de acostagem com aproximadamente 1 325 m de comprimento final e capacidade de referência de 1,74 milhões de TEU/ano:
  - Fase 1 – estrutura acostável com 800 m de desenvolvimento, considerando uma capacidade de referência de 1,1 milhões de TEU/ano;
  - Fase 2 – estrutura acostável com 525 m (totalizando Fase 1 + Fase 2 = 1 325 m), considerando uma capacidade de referência final de 1,74 milhões de TEU/ano.
- **Cais para barcaças** – localizado no extremo poente do Terminal com um comprimento de 200 m;
- **Terrapleno** – área de localização do parque de contentores e de serviços, incluindo os edifícios, equipamentos, circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas. O terrapleno também será desenvolvido faseadamente, correspondendo a Fase 2 essencialmente ao crescimento do terrapleno para jusante, em área que ficou reservada na Fase 1, atendendo assim ao crescimento do cais;
- **Retenções marginais** – estruturas de contenção do terrapleno e de transição da sua cota para o leito do rio Tejo;
- **Área de reserva** – localizada fora dos limites do terminal;
- **Componentes Marítimo-Fluviais:**
  - **Canal de Acesso** – canal “one way” com largura de rasto e fundos adequados ao navio de projeto e taludes estáveis a longo prazo e que permitirá o acesso do referido navio à estrutura acostável;
  - **Bacia de Manobra** – área a dragar no estuário do rio Tejo que permitirá a manobra do navio de projeto nas fases de atracação e saída do cais acostável do terminal de contentores;
  - **Bacia de Acostagem** – área a dragar ao longo da estrutura de acostagem e que garanta condições de segurança para o navio fundeado;
  - **Canal e bacia de manobras/acostagem para as barcaças** – desenvolvido a partir do Terminal de Líquidos do Barreiro.

Deverá ser assegurada a compatibilidade com futuras ligações rodoviárias e ferroviárias com o Terminal do Barreiro, da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP, S.A.) e que terão processos de AIA autónomos (ver secção 3.12 - Projetos associados).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.2. Enquadramento geográfico

#### 3.2.1. Localização e características gerais da área de intervenção

O projeto localiza-se na margem esquerda do estuário do rio Tejo, distrito de Setúbal, concelho do Barreiro, abrangendo a União das freguesias do Lavradio e do Barreiro (Desenho PRJ1 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

Um terminal portuário para movimentação de carga geral contentorizada é fundamentalmente constituído por uma frente acostável e por um terraplino adjacente que comporta as áreas para a movimentação horizontal dos contentores, o parque de armazenagem, os edifícios de apoio, as portarias, o feixe de triagem ferroviário e o parque de espera rodoviário.

A frente acostável, a exemplo do que já acontece com o atual Terminal de Granéis Líquidos (Alkion), localiza-se na zona mais favorável do leito do rio, isto é, no talvegue, que se encontra a cerca de 800 m da margem (ver Desenho PRJ2 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). O terraplino, por questões de operação – movimentação vertical/movimentação horizontal – deve localizar-se adjacente à frente acostável e ter um desenvolvimento compatível com a movimentação prevista, conforme explicitado no Estudo Prévio, Volume EQ - Equipamento Geral Fixo e Móvel.

Desta forma, a estrutura acostável será implantada a sensivelmente 400 m a oeste (jusante) do recinto do terminal de granéis líquidos (Terminal da Alkion), ficando ligada à margem esquerda do rio Tejo por um terraplino que suportará a área de localização do parque de contentores e uma área de reserva.

Será ainda necessário efetuar dragagens para estabelecimento do canal de acesso e das bacias de manobra e de acostagem do novo cais e ainda dragagens de construção para fundação do cais e terraplino.



*Figura 22 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente sul-norte, desde a frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro)*



*Figura 23 – Área prevista para a implementação do projeto (vista aproximadamente norte-sul, desde o canal do Terminal de Líquidos/Barreiro)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O estuário do Tejo é um dos maiores da Europa, apresentando uma superfície de aproximadamente 325 km<sup>2</sup>, que se estende desde Muge (a norte de Salvaterra de Magos), a cerca de 80 km da foz, até ao alinhamento composto pelo Forte de S. Julião da Barra – Bugio – Cova do Vapor. O setor médio do estuário, onde se localiza a zona de intervenção, desenvolve-se entre os arcos Alcochete - Sacavém e Praça do Comércio – Cacilhas, caracterizado por fundos de vasa e de vasa arenosa que resultam da maior flocculação de sedimentos finos propiciada pelo encontro das águas fluvial e marítima.

Nas margens deste setor predomina a atividade industrial na zona sul, em especial no Barreiro e Seixal, e a atividade portuária e o uso urbano na zona norte. A zona de intervenção integra-se numa zona fortemente industrializada correspondente ao antigo complexo fabril da CUF-Quimigal (atual Parque Empresarial do Barreiro). Embora a atividade industrial nesta zona se encontre em acentuado processo de declínio, permanecem em atividade na envolvente próxima unidades de grande dimensão como a Fisipe (fibras acrílicas; a sudeste) e ADP Fertilizantes (também a sudeste). Encontra-se uma central de cogeração a gás natural, com 25 MW, localizada no recinto fabril da Fisipe. A Sul, localiza-se a SOVENA, do setor da refinação e embalagem de óleos e azeites.

Assinalam-se o Terminal de Granéis Líquidos (Alkion) e o Terminal de Granéis Sólidos e Líquidos (Atlanport), respetivamente a montante e a jusante (sudoeste) da área prevista para o Terminal do Barreiro.

A sudeste do futuro terminal (e da zona industrial acima referida) encontra-se o limite da zona urbana do Lavradio (Av. das Nacionalizações). O centro antigo do Barreiro, particularmente a avenida marginal materializada pelo passeio Augusto Cabrita, fica sensivelmente a 1 km a sudoeste.

Do lado do estuário, sensivelmente a este, na extremidade da península do Montijo, encontra-se a base aérea nº 6 do Montijo, que delimita a entrada do esteiro do Montijo. A norte e noroeste encontra-se o estuário e a cidade de Lisboa, a cerca de 5,3 km no seu ponto mais próximo (Jardim do Tabaco/Santa Apolónia).

O acesso terrestre à zona de projeto faz-se a partir da Av. das Nacionalizações, no Lavradio, e posteriormente pelos arruamentos internos (condicionados) do Parque Empresarial do Barreiro. A Av. das Nacionalizações envolve a zona urbana do Lavradio e liga, a sul, ao IC 21 (A39) e à EN11. O IC21 (A39) articula-se com a A2 e com o IC32 (A33) na zona de Coina.

O acesso fluvial atual ao local do projeto, a partir do corredor central do rio Tejo (definido pelos pilares da Ponte 25 de Abril) faz-se primeiro através do canal da CUF/Quimigal e depois pela ramificação do Canal do Terminal de Líquidos (Desenho PRJ2 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

### 3.2.2. Áreas sensíveis

A área prevista para a localização do Terminal do Barreiro e as áreas de imersão de dragados não intercetam áreas sensíveis, na aceção do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro) (Desenho PRJ1 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

As áreas sensíveis mais próximas da área de implantação do novo terminal, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e na Rede Natura 2000 (cujo Plano Setorial foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho), são:

- Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Estuário do Tejo” (PTCON0009), a cerca de 2 km a nordeste;
- Zona de Proteção Especial (ZPE) “Estuário do Tejo” (PTZPE0010), a cerca de 2 km a nordeste, com uma pequena “ilha” classificada na zona de Sarilhos Pequenos (cerca de 4,5 km a este);
- *Important Bird Area* (IBA) “Estuário do Tejo” (IBA PT021), a cerca de 2 km a nordeste;
- Reserva Natural do Estuário do Tejo (Decreto-Lei n.º 565/76, 19 de julho), a cerca de 12,5 km a nordeste;
- Sítio RAMSAR “Estuário do Tejo”, também a cerca de 12,5 km a nordeste;
- Reserva Natural Local do Sapal do Rio Coina e Mata Nacional da Machada, aprovada por deliberação da Câmara Municipal do Barreiro em Reunião Ordinária da Assembleia Municipal, realizada em 27 de setembro de 2012, conforme Regulamento n.º 427/2012, Diário da República, 2.ª série — N.º 200 — 16 de outubro de 2012, a cerca de 4 km a sul.

As Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, mais próximas da área de implantação do novo terminal, são:

- Sítio de Alburrica e do Mexilhoeiro e seu Património Moageiro, Ambiental e Paisagístico, classificado como Sítio Interesse Municipal (SIM) por deliberação do executivo da Câmara Municipal do Barreiro em reunião ordinária privada, realizada em 6 de julho de 2017, conforme Aviso n.º 8203/2017, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 139, de 20 de julho de 2017, a cerca de 2,3 km a sudoeste;
- Igreja da Misericórdia do Barreiro, classificada como Monumento de Interesse Municipal, por deliberação da Câmara Municipal do Barreiro, de 26 de março de 2003, a cerca de 1,5 km a sudoeste;
- Portal Manuelino da Ermida de São Sebastião, classificado como Monumento de Interesse Municipal, por deliberação da Câmara Municipal do Barreiro, de 26 de março de 2003, a cerca de 1,6 km a sudoeste;
- Edifício dos Paços do Concelho do Barreiro, classificado como Monumento de Interesse Municipal, por deliberação da Câmara Municipal do Barreiro, de 26 de março de 2003, a cerca de 1,8 km a sudoeste;
- Conjunto de imóveis ligados à atividade industrial e à obra social da Companhia União Fabril (CUF), que se encontra em vias de classificação (Anúncio n.º 79/2017, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 108, de 5 de junho de 2017), de onde se destacam, pela proximidade à área do projeto, o Silo de enxofre, a cerca de 1,1 km a sul, e o aglomerado que inclui o Bairro Operário de Santa Bárbara, o Mausoléu de Alfredo da Silva, os edifícios da antiga central a vapor e edifícios da primeira geração do Eng. Stinville (1907-1917), a cerca de 1 a 2 km a sul;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Complexo ferroviário do Barreiro, que se encontra em vias de classificação (Anúncio n.º 22/2018, publicado em diário no Diário da República, 2ª série, n.º 30, de 12 de fevereiro de 2018), a cerca de 2 km a sudoeste.

A localização dos bens imóveis aqui identificados, assim como de outras ocorrências patrimoniais conhecidas na envolvente ao projeto pode ser consultada no Desenho PAT1 (Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.2.3. Planos de ordenamento do território, condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

Os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor, especiais, regionais e municipais, bem como os planos setoriais com incidência territorial, aplicáveis à área geográfica de intervenção do projeto, são os seguintes:

#### I - De âmbito nacional:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro e pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro;

#### II - De âmbito setorial:

- Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro.
- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5) - PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 de novembro;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROF-AML), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 15/2006, de 19 de outubro, suspenso parcialmente pela Portaria n.º 78/2013, de 19 de fevereiro, e pela Portaria n.º 141/2015, de 21 de maio;
- Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;

#### III - De âmbito regional:

- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de abril;

#### IV - De âmbito municipal:

- Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/94, de 4 de maio.

Encontram-se em elaboração na área do projeto três IGT, dois dos quais de âmbito municipal, que apesar de ainda não estarem aprovados contêm informação relevante sobre a área e sobre as respetivas perspetivas da sua evolução:

- Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (POE Tejo), cuja elaboração foi determinada pelo Despacho n.º 21020/2009, de 18 de setembro (2ª Série do Diário da República);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Plano de Urbanização (PU) do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), cuja elaboração foi deliberada pela Câmara Municipal do Barreiro e publicada através do Aviso n.º 19006/2008, de 30 de junho (2ª Série do Diário da República);
- Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro, cuja elaboração foi determinada através de Aviso, no Diário da República - III Série, n.º 30, de 5 de fevereiro de 2004.

O PNPO encontra-se também sujeito a um procedimento de alteração, conforme deliberado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2016, estando disponíveis os elementos para consulta pública.

Em termos de servidões, restrições de utilidade pública e condicionamentos com influência direta na área de intervenção do projeto, têm-se:

- Domínio Público Hídrico (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, alterada pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho; Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho; e Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, alterado pela Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto);
- Jurisdição Portuária (Decreto-Lei n.º 336/98 de 3 de novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 334/2001, de 24 de dezembro, Decreto-Lei n.º 46/2002, de 2 de março e Decreto-Lei n.º 15/2016, de 9 de março);
- Reserva Ecológica Nacional (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, com a redação do seu artigo 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho);
- Aeroportos e Aeródromos, Base Aérea nº 6 – Aeródromo do Montijo (Decreto n.º 42090, de 7 de janeiro de 1959) e Aeroporto de Lisboa (Decreto n.º 48542, de 24 de agosto de 1968);
- Drenagem de Águas Residuais (Decreto-Lei n.º 34021, de 11 de novembro de 1944 e Portaria n.º 11338/46, de 3 de maio);
- Gasodutos e Oleodutos (Decreto-Lei n.º 152/94, de 26 de maio), Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo (Despacho n.º 23/MDN/83);
- Telecomunicações – servidões radioelétricas; Feixe hertziano Lisboa/Fóia- ANA (Troço Lisboa-Arrábida) (Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro e pelo Despacho Conjunto n.º A-95/90-XI);
- Atividades Perigosas – Estabelecimentos com Substâncias Perigosas (Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto).

Relativamente à macro-área definida para a localização do estaleiro:

- Localiza-se na envolvente de estabelecimentos com substâncias perigosas – Industrias Seveso;
- Confina com o Domínio Público Hídrico.

A descrição pormenorizada dos IGT e das servidões é realizada na secção de Ordenamento do Território e Condicionantes.

As indústrias Seveso serão abordadas no capítulo referente aos Riscos Ambientais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.3. Infraestrutura portuária

#### 3.3.1. Navio de projeto

O navio de projeto tem as seguintes características:

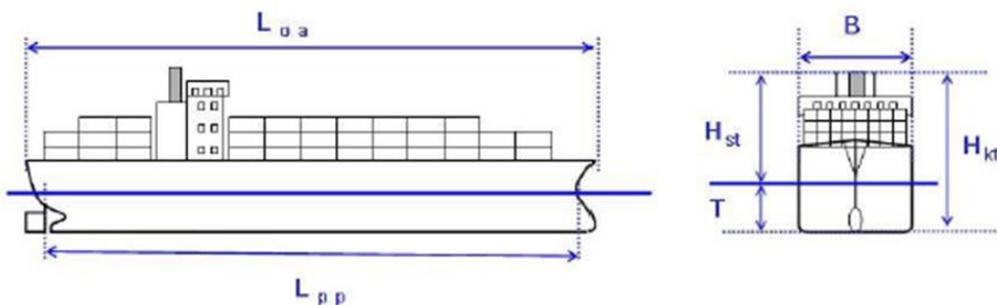
*Quadro 3 – Características do navio de projeto segundo o Caderno de Encargos*

Tipo	Porta-contentores
Capacidade	≥ 8 000 TEU
Comprimento	352 m
Boca	43 m
Calado máximo	14,5 m

Para efeitos do pré-dimensionamento, a nomenclatura e as dimensões a utilizar, foram as seguintes:

- Comprimento total (fora a fora),  $L_{oa}$  = 352 m;
- Comprimento entre perpendiculares,  $L_{pp}$  = 335 m;
- Boca ou Largura total,  $B$  = 43 m;
- Calado carregado,  $T_{fl}$  = 14,5 m;
- Altura total do navio, desde a quilha até ao topo,  $H_{kt}$  = 65 m;
- Altura entre a linha de água e o topo do navio,  $H_{st}$  = 50,5 m;
- Área vélica carregado – 8000 m<sup>2</sup>;
- Área vélica vazio – 8 700 m<sup>2</sup>.

As restantes dimensões, não indicadas no Caderno de Encargos, foram extraídas de ROM 3.1 – Recomendações para Projetos de Configuração de Portos, Canais de Aproximação e Bacias Portuárias (Consulmar *et al.*, 2018).



*Figura 24 – Principais características geométricas do navio de projeto (PIANC, 2014)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.3.2. Arranjo geral

Um terminal portuário para movimentação de carga geral contentorizada é fundamentalmente constituído por uma frente acostável e por um terraplano adjacente que comporta as áreas para a movimentação horizontal dos contentores, o parque de armazenagem, os edifícios de apoio, as portarias, o feixe de triagem ferroviário e o parque de espera rodoviário.

A frente acostável, a exemplo do que já acontece com o atual Terminal de Granéis Líquidos (Alkion), localiza-se na zona mais favorável do leito do rio, isto é, no talvegue, que se encontra a cerca de 800 m da margem (ver Desenho PRJ2 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). O terraplano, por questões de operação – movimentação vertical/movimentação horizontal – e de eficiência económica, deve localizar-se adjacente à frente acostável e ter um desenvolvimento compatível com a movimentação prevista, conforme explicitado no Estudo Prévio, Volume EQ - Equipamento Geral Fixo e Móvel.

Desta forma, a estrutura acostável será implantada a sensivelmente 400 m a oeste (jusante) do recinto do terminal de granéis líquidos (Terminal da Alkion) e a cerca de 800 m a nor-noroeste da margem, ficando ligada à margem esquerda do rio Tejo por um terraplano que suportará o parque de contentores e uma área de reserva.

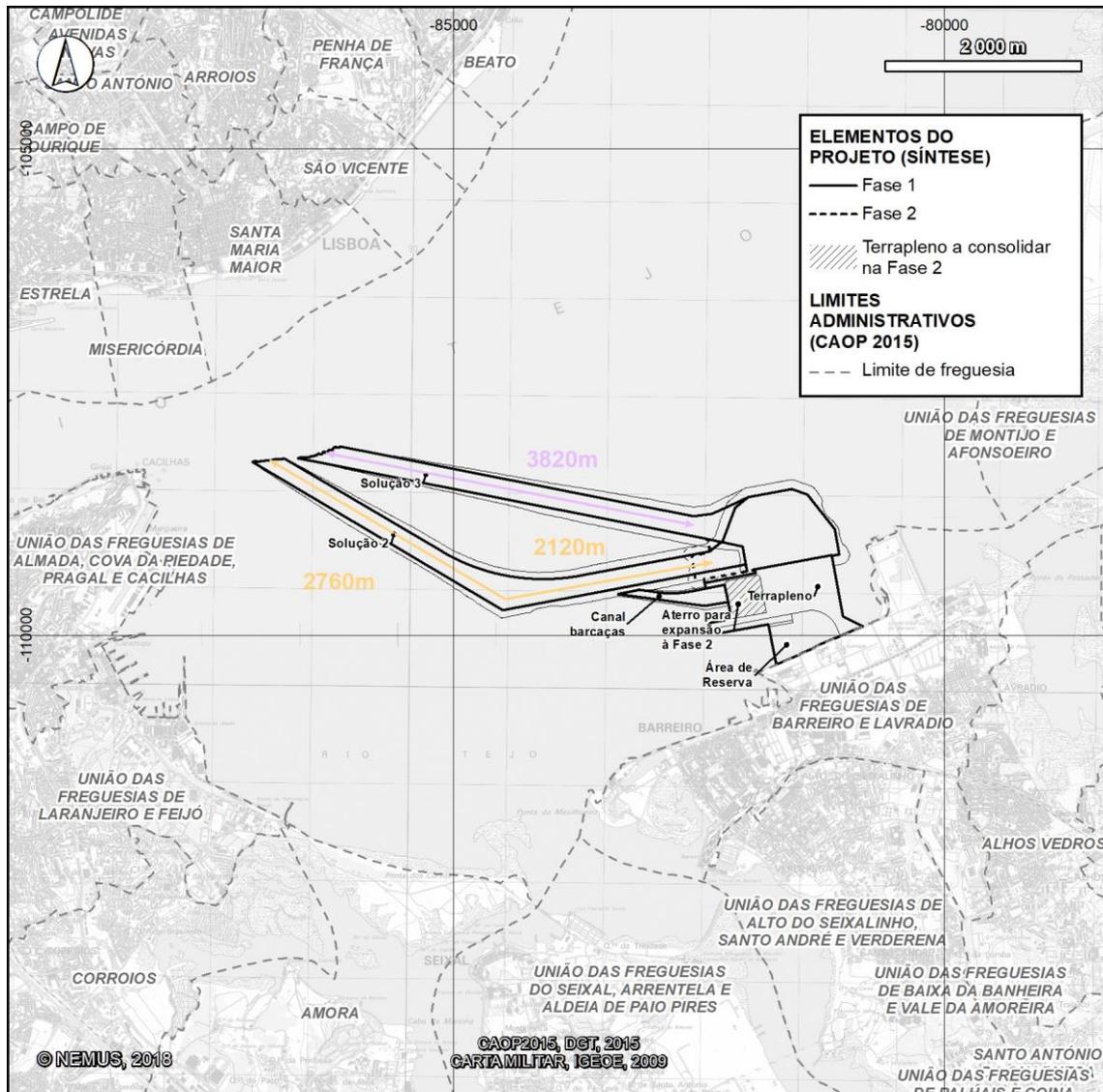
A um nível mais específico, consistem do arranjo geral as seguintes estruturas (ver Desenhos PRJ1 a PRJ5d – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1] e Figura 25):

- Canal de acesso (com duas soluções alternativas) e bacias de manobra e acostagem (em 2 fases);
- Terraplano portuário (em 2 fases), contendo parque de contentores, edifícios, equipamentos e redes técnicas;
- Retenções marginais do terraplano (em 2 fases);
- Cais de acostagem dos navios (em 2 fases);
- Cais de barças e respetivo canal de acesso e bacia de manobra/acostagem (executado na fase 1);
- Acessibilidades terrestres internas, rodoviárias e ferroviárias (2 fases nos arruamentos internos);
- Vedação de proteção e limitação da área de serviços do cais;
- Áreas exteriores ao Terminal, incluindo Área de reserva e dois feixes rodoviários.

Embora o Terminal seja para desenvolver em duas fases, a implantação final do projeto, ou seja, o aterro que suportará o terraplano portuário, bem como a Área de Reserva a sul, ficará desde logo definida na Fase 1, de forma a reaproveitar assim o máximo possível dos produtos da dragagem de primeiro estabelecimento com boas características para aterro. A Fase 2 corresponderá basicamente à expansão da frente acostável para jusante em sensivelmente 525 m, perfazendo um total de 1 325 m, à infraestruturação de parte do aterro (a jusante) que ficou reservado na Fase 1 para a expansão, e ao ajuste das bacias de manobra e acostagem para atender ao aumento do cais.

Discriminam-se, seguidamente, os principais componentes acima descritos, de acordo com a informação atualmente disponível no projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Nota: A medição apresentada do comprimento dos canais é indicativa e foi desenvolvida no âmbito do EIA de forma a compreender a extensão intervencionada pelo projeto

Figura 25 – Configuração geral do projeto nas duas soluções alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial

O Quadro 4 e o Quadro 5 detalham a área de implantação das estruturas previstas no arranjo geral, no final de cada fase. Para a determinação destas áreas importa salientar os seguintes conceitos:

- **Terminal** – corresponde ao espaço que ficará afeto à atividade portuária, incluindo os cais (de navios e de barcaças), o terrapleno portuário e o feixe de triagem ferroviário interno do terminal.
- **Áreas exteriores ao Terminal** – localizadas a sul do mesmo e compostas pela Área de Reserva e pelas áreas destinadas aos feixes de receção/expedição do IP e Quimigal. Estas áreas ficarão sob administração externa ao Terminal.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 4 – Áreas previstas no arranjo geral (com solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial)

Áreas previstas no arranjo geral	Área <sup>1</sup> (ha)	
	Fase 1	Fase 1 + Fase 2
<b>A - Terminal<sup>2</sup></b>	<b>65,3</b>	<b>67,3</b>
A1. Terrapleno <sup>3</sup>	42,0	56,4 <sup>3</sup>
A2. Terrapleno/Cais de barcaças	2,1	2,1
A3. Cais de navios	3,0	5,0
A4. Feixe de triagem ferroviário do terminal	3,8	3,8
A5. Aterro para expansão à Fase 2 (do terrapleno)	14,4	-
<b>B - Áreas exteriores ao terminal<sup>2</sup></b>	<b>29,4</b>	<b>29,4</b>
B1. Área de reserva	23,5	23,5
B2. Área para feixes ferroviários externos	5,9	5,9
<b>C - Área de implantação terrestre do projeto (A+B)</b>	<b>94,7</b>	<b>96,7</b>
<b>D - Acessibilidades marítimo-fluviais<sup>2</sup></b>	<b>278,0</b>	<b>278,6</b>
D1. Canal de acesso e bacias - Solução 2	262,2	262,8
D2. Canal de barcaças - Combinação com Solução 2	15,8	15,8
<b>Área total de implantação do projeto (C+D)</b>	<b>372,7</b>	<b>375,3</b>

Notas: 1 – Valores arredondados; 2 – O valor indicado corresponde à soma das áreas das estruturas indicadas abaixo, nas linhas a branco; 3 – Entre a Fase 1 e a Fase 2 o crescimento do terrapleno corresponde à infraestruturação da área assinalada na fase 1 como Aterro para expansão à Fase 2

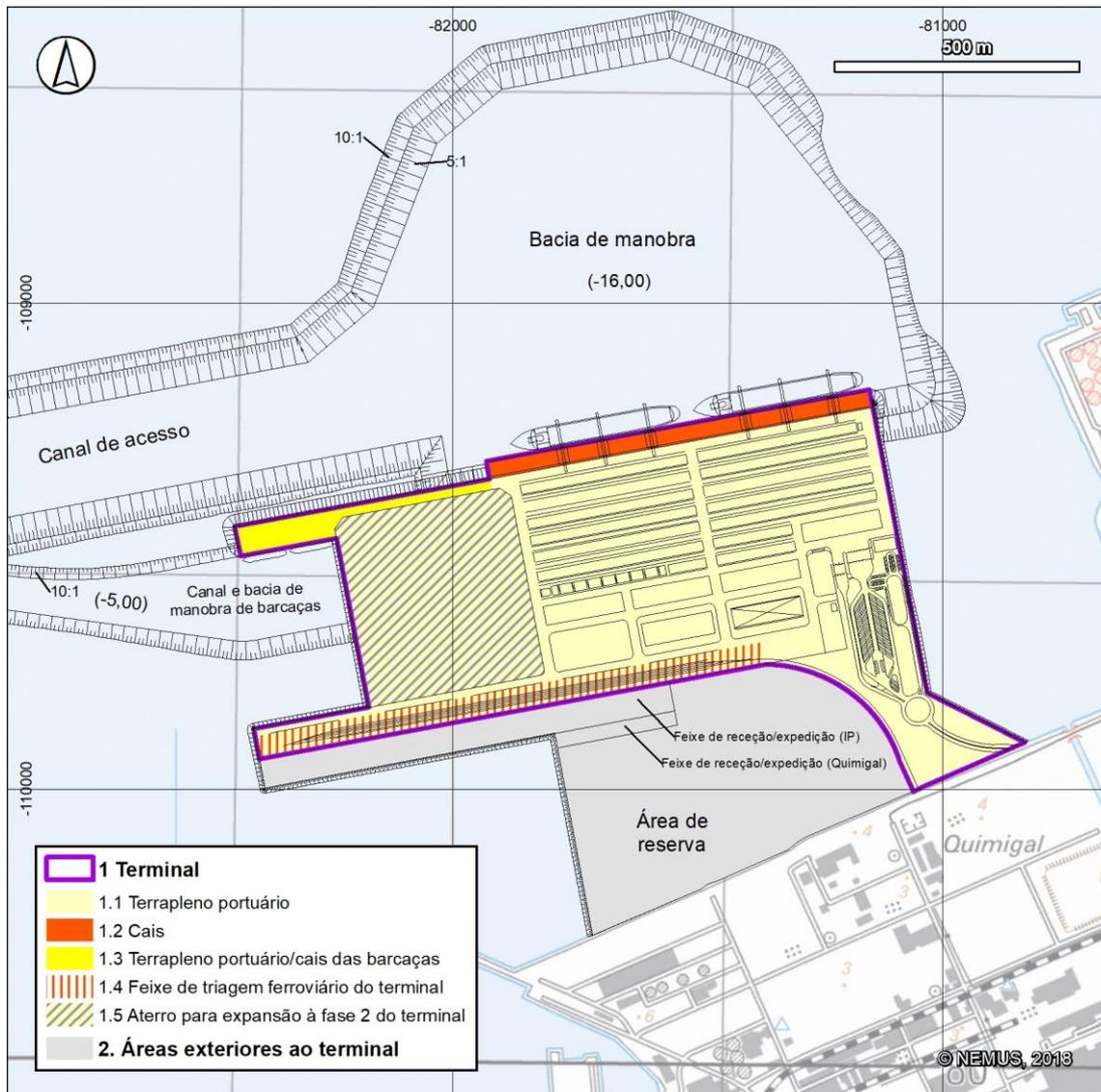
Quadro 5 – Áreas previstas no arranjo geral (com solução 3 de acessibilidade marítimo-fluvial)

Áreas previstas no arranjo geral	Área <sup>1</sup> (ha)	
	Fase 1	Fase 1 + Fase 2
<b>A - Terminal<sup>2</sup></b>	<b>65,3</b>	<b>67,3</b>
A1. Terrapleno <sup>3</sup>	42,0	56,4 <sup>3</sup>
A2. Terrapleno/Cais de barcaças	2,1	2,1
A3. Cais de navios	3,0	5,0
A4. Feixe de triagem ferroviário do terminal	3,8	3,8
A5. Aterro para expansão à Fase 2 (do terrapleno)	14,4	-
<b>B - Áreas exteriores ao terminal<sup>2</sup></b>	<b>29,4</b>	<b>29,4</b>
B1. Área de reserva	23,5	23,5
B2. Área para feixes ferroviários externos	5,9	5,9
<b>C - Área de implantação terrestre do projeto (A+B)</b>	<b>94,7</b>	<b>96,7</b>
<b>D - Acessibilidades marítimo-fluviais<sup>2</sup></b>	<b>236,3</b>	<b>253,4</b>
D1. Canal de acesso e bacias - Solução 3	217,1	234,2
D2. Canal de barcaças - Combinação com Solução 3	19,2	19,2
<b>Área total de implantação do projeto (C+D)</b>	<b>331,0</b>	<b>350,1</b>

Notas: 1 – Valores arredondados; 2 – O valor indicado corresponde à soma das áreas das estruturas indicadas abaixo, nas linhas a branco; 3 – Entre a Fase 1 e a Fase 2 o crescimento do terrapleno corresponde à infraestruturação da área assinalada na fase 1 como Aterro para expansão à Fase 2

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

A Figura 26 (Fase 1) e a Figura 27 (Fase 2) apresentam em maior detalhe as estruturas do terminal e áreas exteriores, de acordo com o faseamento do projeto.



*Figura 26 – Configuração do terminal e área exteriores na Fase 1*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

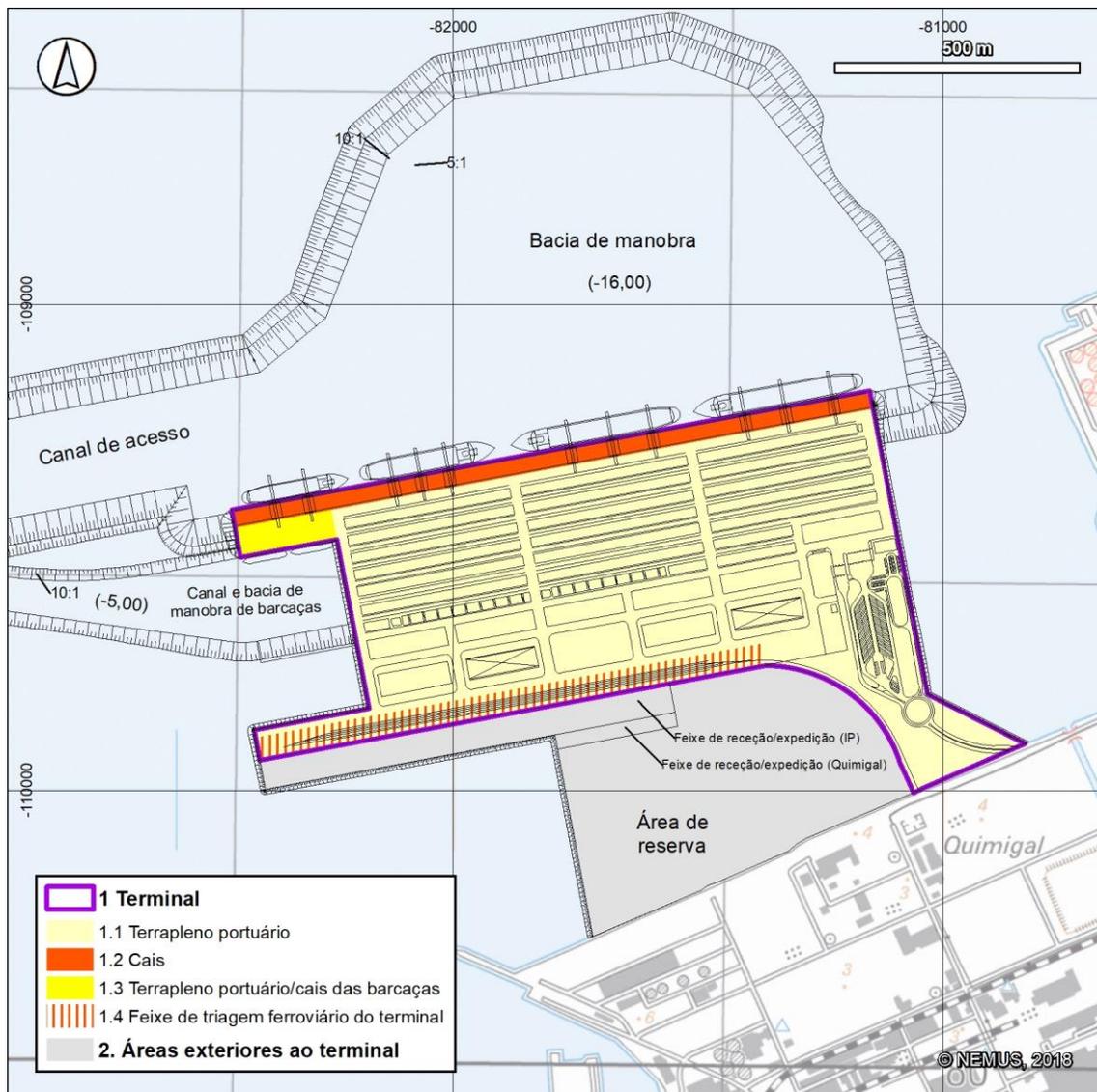


Figura 27 – Configuração do terminal e área exteriores na Fase 2

Verifica-se que a área total de implantação do projeto varia consoante a alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial em questão:

- **Terminal e áreas exteriores, com solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial:** aproximadamente 375 hectares, dos quais 373 (~99%) são constituídos desde logo na Fase 1 de desenvolvimento;
- **Terminal e áreas exteriores, com solução 3 de acessibilidade marítimo-fluvial:** aproximadamente 350 hectares, dos quais 331 (~95%) são constituídos desde logo na Fase 1 de desenvolvimento.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.3.3. Acessibilidades marítimo-fluviais

Para o acesso do navio de projeto ao terminal deverá proceder-se à dragagem de:

- Canal de acesso;
- Bacia de manobra e bacia de acostagem.

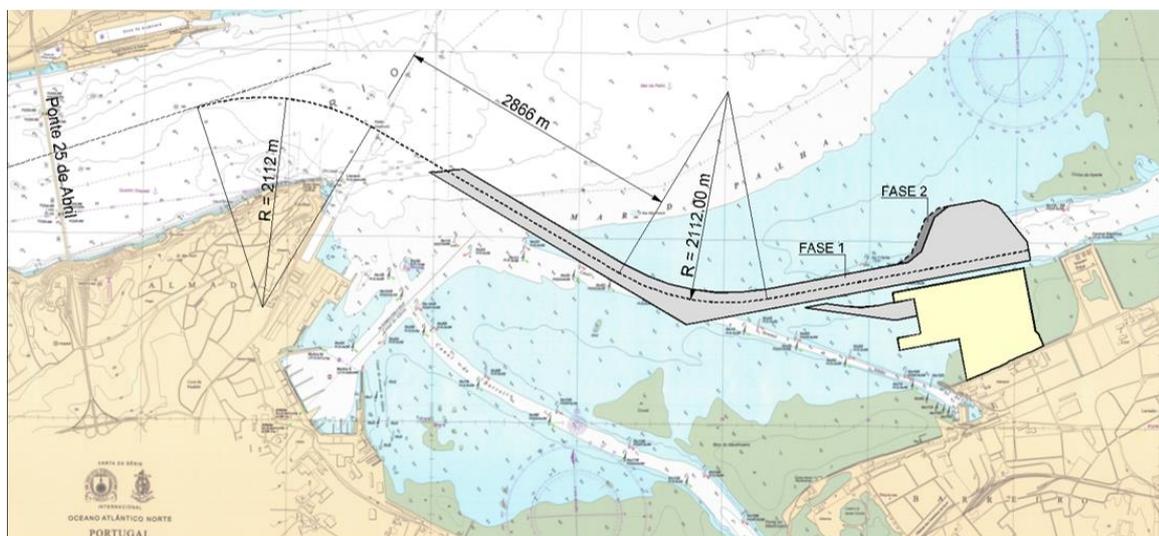
Assim, para a localização do canal de acesso, com possibilidade de navegação em sentido único, e das bacias de manobra e de acostagem foram consideradas duas soluções alternativas de localização (Desenho PRJ1 a PRJ5d – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), que fazem a ligação ao canal da CUF/Quimigal:

- **Solução Alternativa 2** – canal com cota de fundo de serviço de -16 m (ZH), com dois alinhamentos retos e uma curva, num total de cerca de 4,88 km de comprimento, e rasto de fundo com 200 m de largura;
- **Solução Alternativa 3** - canal com cota de fundo de serviço de -16 m (ZH), com comprimento de 3,82 km num único alinhamento retilíneo, e rasto de fundo com 200 m de largura.

A medição do comprimento de cada uma das soluções de canal apresentada, que também pode ser consultada na Figura 25, é indicativa e foi desenvolvida no âmbito do EIA de forma a compreender a extensão intervencionada pelo projeto.

Com vista a permitir o acesso de barças ao Terminal estabeleceu-se, a partir do atual canal do Terminal de Líquidos do Barreiro, o Canal das Barças com fundos de serviço de -5 m(ZH), com 900 m de comprimento, aproximadamente 65 m de largura e uma bacia de manobra com 170 m por 200 m.

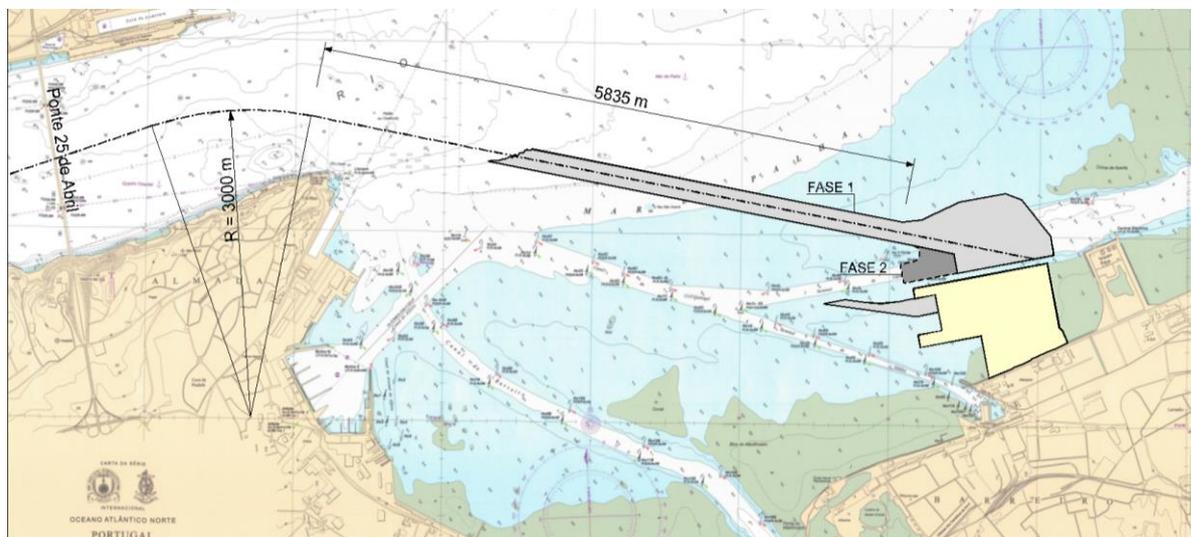
A dragagem das bacias de manobra e de acostagem é efetuada de modo faseado, para acomodar as características operacionais da Fase 1 e na Fase 2 de desenvolvimento do terminal, de acordo com as figuras seguintes.



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume AF – Acessibilidades marítimo-fluviais

Figura 28 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 2 em Fase 1 e Fase 2

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



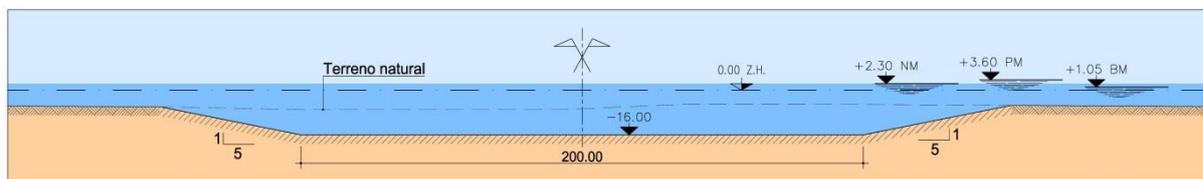
Fonte: Consulmar et al. (2018) Volume AF – Acessibilidades marítimo-fluviais

Figura 29 – Acessibilidades marítimo-fluviais da Solução Alternativa 3 em Fase 1 e Fase 2

Dada a proximidade de implantação das diferentes soluções alternativas e a confirmação de que os fundos são generalizadamente constituídos por materiais argilo-arenosos, o perfil transversal é igual nas diferentes alternativas de traçado.

Foram previstas apenas duas secções transversais distintas ao longo dos canais e que diferem em função da profundidade a que se encontram os fundos naturais.

Assim, nas extensões de canal onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH) – essencialmente no troço inicial de jusante, prevêem-se os taludes até à cota do rasto do canal com uma inclinação única de 1(V):5(H).



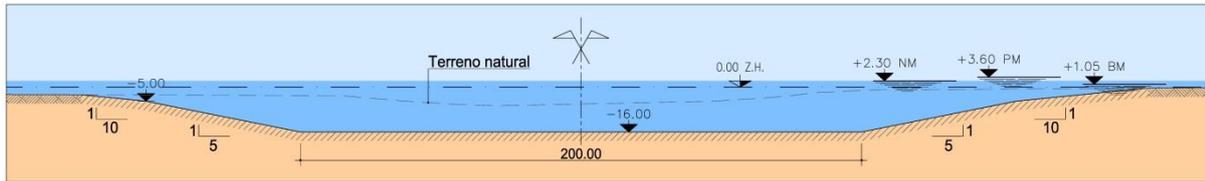
Fonte: Consulmar et al. (2018) Volume AF – Acessibilidades marítimo-fluviais

Figura 30 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão abaixo do -5,0 m(ZH)

Nas restantes extensões (troços intermédios, finais e curvas), onde os fundos naturais se encontram acima da cota -5,0 m(ZH), prevêem-se duas inclinações distintas para os taludes:

- 1(V):5(H) entre a -16,0 m e a -5,0 m(ZH);
- 1(V):10(H) entre a -5,0 m(ZH) e as cotas dos fundo naturais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume AF – Acessibilidades marítimo-fluviais

Figura 31 – Secção do canal de acesso onde os fundos atuais estão acima do -5,0 m(ZH)

A justificação para a consideração de taludes a 1(V):10(H), apenas acima da cota -5,0 m(ZH), prende-se com o facto de serem estas as partes da secção transversal do canal que estarão mais sujeitas à ação das ondas e das correntes, admitindo-se que para profundidades maiores, o impacto destas duas ações na estabilidade dos taludes será residual, podendo estes manterem-se com a inclinação aproximada do ângulo de atrito interno dos materiais constituintes.

No Canal das Barcaças (fundos de serviço de -5 m(ZH)), à semelhança do canal principal, e com vista à manutenção da sua estabilidade, estabeleceram-se taludes de 1(V):10(H).

Em termos de áreas, a configuração das duas soluções alternativas de acessibilidades marítimo-fluviais previstas pelo projeto é resumida no quadro seguinte.

Quadro 6 – Configuração das acessibilidades marítimo-fluviais

Áreas previstas no arranjo geral	Área (ha)	
	Fase 1	Fase 1 + Fase 2
Canal de acesso e bacias - Solução 2	262,2	262,8
Canal de barcaças - Combinação com Solução 2	15,8	15,8
Canal de acesso e bacias - Solução 3	217,1	234,2
Canal de barcaças - Combinação com Solução 3	19,2	19,2

Os volumes de dragagens relativos à criação das acessibilidades marítimo-fluviais das duas soluções alternativas e canal das barcaças são apresentados nas secções 3.7.3.1 e 3.7.6 (Empreitada geral – Dragagens).

O destino a dar aos materiais dragados depende das suas características granulométricas (rocha, seixo, areias, siltes e argilas, etc.) e da sua classe de contaminação (Classe 1 a 5), de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. De acordo com o estudo de caracterização de sedimentos (cf. detalhe em secção de Caracterização do ambiente afetado - Sedimentos) preveem-se os seguintes destinos:

- Reaproveitamento na empreitada para construção do terraplano: materiais de fração grosseira não contaminados;
- Imersão no estuário: materiais de fração fina (siltes e argilas) não contaminados ou com contaminação igual ou inferior a classe 2;
- Imersão no mar: materiais de fração fina (siltes e argilas) com contaminação igual a classe 3;
- Deposição em terra, em local licenciado: materiais com contaminação igual a classe 4.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

De acordo com o estudo de prospeção patrimonial em meio submerso (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Património) a implantação das acessibilidades marítimo-fluviais, designadamente a solução 3, poderá exigir um estudo de investigação posterior para datar e melhor determinar a extensão de duas a três áreas onde foram detetados vestígios de navios naufragados (no trecho final da solução 3).

### 3.3.4. Terminal

Nas secções seguintes descreve-se as estruturas que constituem o Terminal, nomeadamente:

- Terraplano portuário e aterro para expansão à Fase 2;
- Retenções marginais;
- Estruturas de acostagem (incluindo cais de navios e cais/terraplano de barcaças).

#### 3.3.4.1. Terraplano portuário

O **terraplano** é realizado à cota +6,50 m (ZH) e terá uma área final aproximada de 56,4 hectares (Fase 1+Fase 2). Suportará a área de parque de contentores que incluirá edifícios, equipamentos, áreas de circulação de pessoas e mercadorias e redes técnicas.

Nas áreas de acesso ao exterior será estabelecida a continuidade entre os eixos de circulação rodoviários exteriores e interiores ao Terminal do Barreiro. Serão também incluídas áreas para as funcionalidades ferroviárias, quer de carga e descarga de contentores quer de receção e expedição de comboios.

Assim, o terraplano suportará três grandes zonas funcionais, à parte dos edifícios e espaços exteriores (ver 3.3.7):

- Parque de contentores;
- Rede viária interna;
- Feixe de triagem ferroviário.

O parque de contentores incluirá as seguintes áreas funcionais:

- Área para estacionamento de contentores cheios (Importação/Exportação);
- Área para estacionamento de contentores frigoríficos;
- Área para estacionamento de contentores vazios;
- Área para estacionamento de contentores fora de formato e/ou contentores de mercadorias perigosas (IMGD e OOG);
- Área de carga/descarga de contentores para o feixe de triagem ferroviário;
- Área de estacionamento e reparação do equipamento de parque;
- Zona destinada à consolidação / desconsolidação de contentores.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Embora o Terminal seja para desenvolver em duas fases, é na Fase 1 que se realizarão a maior parte das dragagens e aterros. Do estabelecimento do canal e da bacia de rotação serão dragados materiais (arenosos) suficientes para suprir as necessidades de aterro da Fase 1 do Terminal, prevendo-se que o material sobrando de boa qualidade seja usado para constituir desde logo o aterro necessário à expansão para a Fase 2 do Terminal (**área de expansão à Fase 2**). Esta área, com cerca de 14,4 ha, permanecerá em aterro arenoso até à sua infraestruturação no âmbito da expansão à Fase 2, ampliando a capacidade do terminal.

Prevê-se adicionalmente o reaproveitamento de material dragado nas Áreas exteriores ao Terminal (Área de Reserva e Feixes rodoviários externos – ver secção 3.3.5), reaproveitando assim o máximo possível dos produtos da dragagem de primeiro estabelecimento que têm boas características para aterro.

A rede rodoviária interna do terminal é composta por (do limite exterior para o interior do recinto):

- Via de acesso com separador, com faixa de rodagem de 7,00 m de largura, em ambos os sentidos, e cada uma com 2 vias com 3,50 m;
- Rotunda, com faixa de rodagem com 8,00 m de largura;
- Três vias:
  - Acesso ao terminal de contentores e parque de espera (capacidade total para cerca de 119 veículos pesados);
  - Via de saída do parque de contentores;
  - Via com dois sentidos de tráfego, que permite o acesso a parques de estacionamento para veículos ligeiros, com cerca de 88 lugares de estacionamento, estações de serviço, transportes públicos e ao edifício de serviços técnicos e administrativos.

A rede ferroviária interna do Terminal é composta por um feixe de triagem de 4 linhas, com pelo menos 750 m de comprimento cada uma.

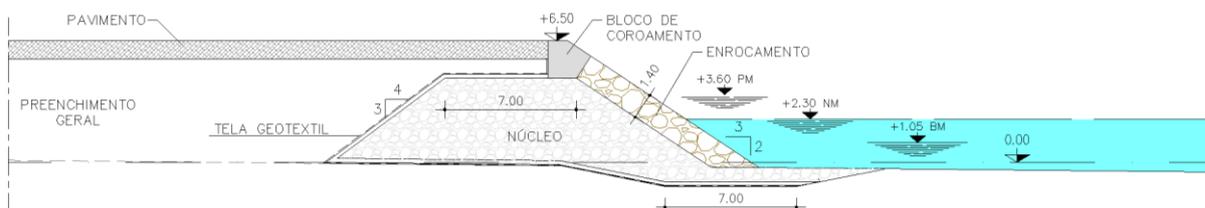
### 3.3.4.2. Retenções Maginais

O projeto prevê a criação de **retenções marginais** contendo o terraplano e fazendo a transição da sua cota para o leito do rio Tejo.

Estas retenções marginais têm as seguintes características (cf. Figura 32):

- Núcleo de TOT envolvido em geotêxtil;
- Proteção de enrocamento de 1,4 m de espessura no lado exposto;
- Coroamento do núcleo, com 7 m de largura, com um bloco de coroamento em betão, fazendo a transição entre o enrocamento de proteção e o pavimento do terraplano.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais

Figura 32 – Retenção marginal

### 3.3.4.3. Estruturas de acostagem

A estrutura de acostagem inclui o **cais de acostagem dos navios de projeto** e servirá de apoio aos pórticos de movimentação dos contentores de e para os mesmos. Estará equipada com acessórios de cais, cabeços de amarração e defensas, devidamente dimensionados para absorver os esforços impostos pelos maiores navios previstos.

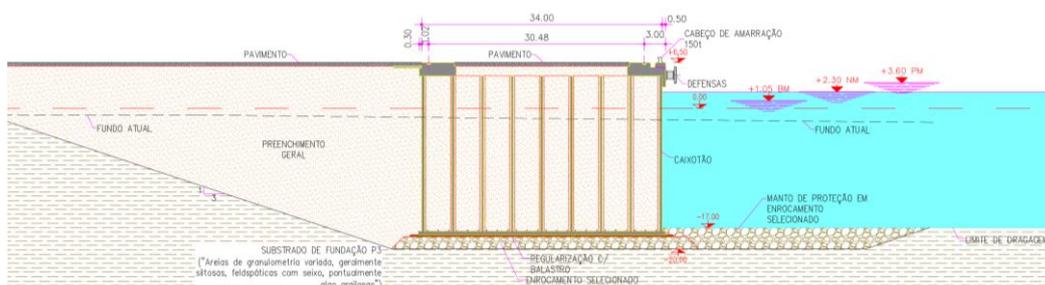
O cais a construir tem um desenvolvimento de cerca de 800 m na 1ª Fase, e de 525 m na 2ª Fase perfazendo um total de 1 325 m.

A estrutura de acostagem tem as seguintes características geométricas:

- Cota de coroamento do cais +6,50 m (ZH);
- Cota de serviço na frente de cais -17,00 m (ZH).

O projeto considera **duas soluções alternativas de configuração para a estrutura de acostagem**:

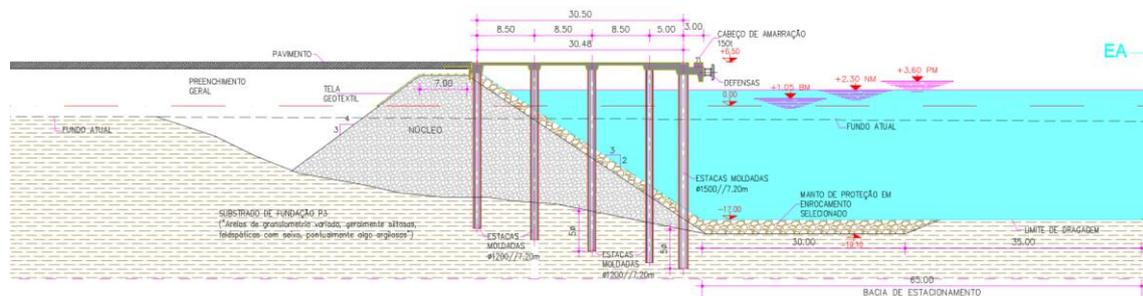
- **Solução 1** (Figura 33): cais em caixotões com aterro no tardoz;
- **Solução 3** (Figura 34): cais em tabuleiro betonado *in situ* apoiado em estacas moldadas de concreto armado.



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais

Figura 33 – Solução 1: cais em caixotões com aterro no tardoz

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar et al. (2018) Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais

Figura 34 – Solução 3: Cais em tabuleiro betonado "in situ" apoiado em estacas moldadas de betão armado

A **Solução 1** tem as seguintes características:

- Cota de coroamento à +6,50 m(ZH) e a de fundação à -17,50 m(ZH);
- Altura total do cais: 24 m;
- Caixotões:
  - Implantação de 25 x 34 m<sup>2</sup>;
  - Altura de 22,65 m;
  - 6 x 8 células com paredes interiores de 30 cm e exteriores de 40 cm de espessura;
- Laje de fundo com 55 cm de espessura e inferiormente nervurada;
- Superestrutura com 1,90 m de espessura, cobrindo o primeiro e último alinhamento de células, permitindo a fixação dos cabeços de amarração, defensas e escadas na frente de cais e ambos os carris da grua (lado mar e lado terra).

A **Solução 3** tem as seguintes características:

- Cota de coroamento à +6,50 m(ZH);
- Malha estrutural de estacas:
  - estacas moldadas com encamisamento perdido ou recuperável;
  - Cinco alinhamentos longitudinais afastados de 8,5 m nos três vãos do lado de terra e 5 m no vão do lado do mar;
  - Espaçamento entre estacas ao longo do cais de 7,2 m;
  - Estacas do alinhamento frontal do cais com 1,5 m de diâmetro e as restantes 1,2;
- Laje do tabuleiro:
  - tabuleiro betonado "in situ" com recurso a cimbra deslizante;
  - Espessura de 50 cm;
  - Nervuras de 1,2 m de altura e largura variável com dimensão mínima de 1,6 m;
  - Maior espessura de laje e nervura na frente de cais, para fazer face às ações transmitidas pelas defensas e cabeços de amarração e poderem incorporar as infraestruturas de cais.

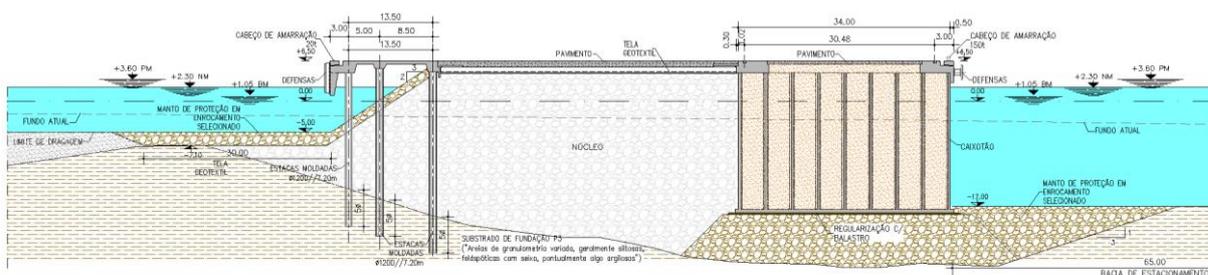
Quanto ao **cais das barcas**, será localizado no extremo poente do terminal e apresentará uma extensão de 200 m e fundos de serviços de -5,00 m (ZH).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Atendendo às condicionantes geotécnicas, a estrutura adotada é um cais em tabuleiro apoiado em estacas de betão armado, à semelhança da solução 3 do cais dos navios. A Figura 35 e a Figura 36 apresentam o cais das barcaças, conjugado com as duas soluções alternativas para o cais de navios.

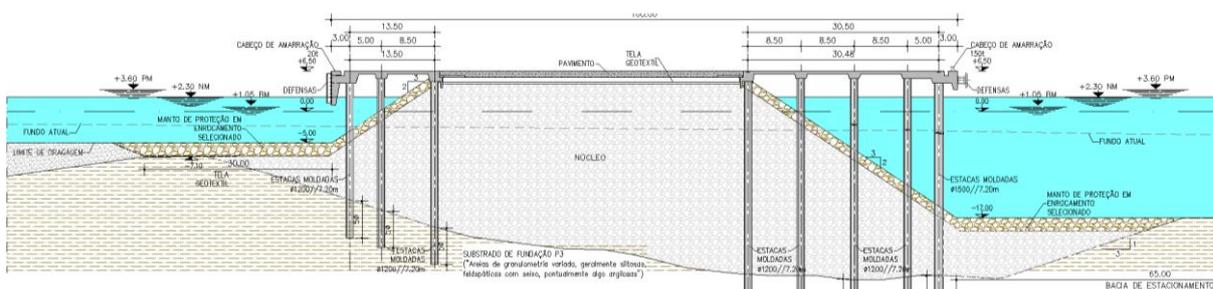
As características do cais das barcaças são as seguintes:

- Cota de coroamento: + 6,50 m (ZH);
- Cota de fundação: -5,00 m (ZH);
- Malha estrutural de estacas, composta por cinco alinhamentos longitudinais afastados de 8,50 m nos três vãos do lado de terra e 5,0 m no vão do lado do mar;
- Longitudinalmente, o afastamento entre estacas é de 7,20 m, com a exceção das estacas de topo das juntas de dilatação do tabuleiro.



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Estudo Prévio, Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais

Figura 35 – Cais em estacas, para as barcaças (à esquerda), conjugado com cais para navios em caixotões (Solução 1)



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume FE.EA.RM – Estrutura Acostável e Retenções Marginais

Figura 36 – Cais em estacas, para as barcaças (à esquerda), conjugado com cais para navios em tabuleiro betonado "in situ" apoiado em estacas moldadas de betão armado (Solução 3) (à direita)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.3.5. Áreas exteriores ao terminal

Uma vez realizados os aterros necessários para a constituição do terraplino do Terminal do Barreiro (Fase 1 e 2), e verificando-se a existência de materiais de boa qualidade para aterro sobrantes das dragagens, o EP optou pela sua reutilização na constituição de uma **Área de Reserva**, a sul do Terminal e adjacente ao Parque Empresarial do Barreiro. Esta **Área de Reserva** ficará sob jurisdição da APL, não tendo de momento um uso específico atribuído.

A **Área de Reserva** será constituída na Fase 1 e ocupará uma área útil de cerca de 23,5 ha. A esta área acresce ainda 5,9 ha adicionais para constituição de **feixes ferroviários externos** (IP e Quimigal) (projetos associados, da responsabilidade das Infraestruturas e Portugal – ver secção 3.12), num total de 29,4 ha de Áreas exteriores ao Terminal. A cota final a atingir será +6,50 m(ZH).

No âmbito do Projeto ViaLisboa - Plataforma Multimodal do Porto de Lisboa, cofinanciado por fundos europeus (CEF-Transport 2014), a APL lançou, com a colaboração da Câmara Municipal do Barreiro e da Baía do Tejo, S.A. uma consulta para a Elaboração do Estudo Urbanístico de Reconversão da Área Portuária e Industrial do Barreiro (Consulta Prévia n.º 52-CP-2018). As propostas das entidades consultadas foram entregues à APL em 12/06/2018, encontrando-se em elaboração o Relatório do Júri. Este estudo visa desenvolver uma solução que articule o porto e a cidade e irá incidir, entre outras áreas, sobre a Área de Reserva (cf. detalha a secção 3.12).

### 3.3.6. Pavimentação, sinalização e vedações

#### 3.3.6.1. Pavimentação

O projeto prevê um tipo de pavimentação diferenciado conforme a zona funcional do terminal onde se insere:

- Zona do parque de contentores;
- Rede de arruamentos internos;
- Via-férrea.

Para a pavimentação portuária (parque de contentores) considera-se a seguinte estrutura típica (pavimento Tipo 1):

- Camada de desgaste em blocos de betão: 10 cm;
- Camada de areia: 3 cm;
- Camada de base dm C8/10 (no caso das “pistas” para os RTG’s, e numa banda com 4,0 m de largura será adotada para a camada de base a classe C12/15): 58 cm;
- Camada de sub-base em material britado: 15 cm;
- Camada de coroamento de aterros (fundação) com CBR  $\geq$  10%.

Nas zonas de pavimento impermeável (oficinas e zona de abastecimento de combustível - terrestre) e na zona de acesso nas portarias, o pavimento terá a seguinte estrutura (pavimento em Betão):

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Camada de desgaste em laje de betão C32/40: 30 cm;
- Camada de betão pobre de cada de base: 15 cm;
- Camada de sub-base em material britado: 15 cm.

Quanto à zona da rede de arruamentos, para os pavimentos rodoviários considera-se a seguinte estrutura (Pavimento Tipo 3):

- Camada de desgaste em Betão Betuminoso com 6 cm de espessura;
- Rega de colagem em emulsão modificada à taxa de 0,50 kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de regularização em Macadame Betuminoso com 9 cm de espessura;
- Rega de colagem em emulsão modificada à taxa de 0,50 kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de base em Macadame Betuminoso com 13 cm de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica à taxa de 1 Kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa (ABGE), com 20 cm de espessura.

Para os passeios adjacentes à rede viária considera-se a seguinte estrutura:

- Camada de desgaste constituída por blocos de betão prefabricados com 20 cm x 10 cm e 8 cm de espessura;
- Almofadas de areão com traço de cimento 1/6 com 4 cm de espessura;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa (ABGE), com 20 cm de espessura;
- Fundação devidamente compactada e regularizada.

Para a faixa de estacionamento ter-se-á a seguinte estrutura:

- Camada de desgaste em blocos de betão: 8 cm;
- Camada de areia: 3 cm;
- Camada de base em C8/10: 40 cm;
- Camada de sub-base em material britado: 15 cm.

Para as restantes zonas em betuminoso (pavimento Tipo 2):

- Camada de desgaste em Betão Betuminoso com 4 cm de espessura;
- Rega de colagem em emulsão modificada à taxa de 0,50 kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de base em Macadame Betuminoso com 6 cm de espessura;
- Rega de impregnação com emulsão betuminosa catiónica à taxa de 1 Kg/m<sup>2</sup>;
- Camada de sub-base em agregado britado de granulometria extensa (ABGE), com 20 cm de espessura.

A pavimentação da via-férrea considerada pelo projeto é o assentamento de via com carril embebido, considerando o disposto na regulamentação em vigor. O posicionamento do carril é embebido numa laje de betão, onde é possível identificar três camadas distintas:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- A camada superior em laje de betão armado, esta camada de topo constitui o suporte para o armamento de via;
- Uma segunda camada constituída por agregados tratados com um ligante, encontra-se imediatamente abaixo da camada de topo e tem como função permitir a correta degradação das cargas;
- A terceira camada apresenta na sua constituição material granular tem como funções suportar as cargas transmitidas pelas camadas superiores, contribuir para uma drenagem eficaz e deve possuir um módulo de deformação da ordem dos 120 kN/mm<sup>2</sup>.

A totalidade da pavimentação da Rede viária de acesso e da Via-férrea é concluída na Fase 1 de desenvolvimento do terraplano.

A pavimentação da zona do parque de contentores é feita de modo faseado na Fase 1 e Fase 2 de desenvolvimento do terminal.

### 3.3.6.2. Sinalização rodoviária

O projeto contempla a seguinte sinalização rodoviária:

- Sinalização de tráfego (refletorizada): horizontal (linhas longitudinais, barras de paragem, passadeiras de peões, outras marcas) e vertical;
- Marcações no terraplano para identificação de cada *slot* de contentores;
- Marcações das vias de rolamento para os RTG;
- Marcações para as faixas de segurança para o funcionamento das gruas pórtico do cais.

### 3.3.6.3. Sistema de assinalamento marítimo

Relativamente ao assinalamento marítimo, o projeto prevê duas hipóteses, em função da alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial selecionada.

No caso da Solução 2, que se implanta, na maior parte da sua extensão, sobre o canal da CUF/Quimigal e Terminal de Líquidos, o assinalamento marítimo será muito semelhante ao já existente. Para além de um a dois pares de boias adicionais a implantar no início do canal e do necessário para marcar a nova bacia de manobra, na frente do novo terminal, na grande maioria o assinalamento marítimo já existente apenas terá que ser reposicionado, reaproveitando ou não o existente, consoante as suas características e estado de conservação.

Caso se opte pela Solução 3, dado que a opção passa por um canal e uma bacia de manobra novas, torna-se necessário a colocação de novas ajudas à navegação, para além do assinalamento marítimo já existente e que irá continuar a servir quem pratica os canais de navegação já existentes nesta zona do “Mar da Palha”.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.3.6.4. Vedações

O projeto prevê a delimitação da plataforma portuária por uma vedação de segurança com as seguintes componentes:

- Painéis galvanizados e plastificados (poliéster) de malha de 100 x 50 mm; barras horizontais de 15 x 6 mm; arames verticais com diâmetro de 5 mm;
- Postes galvanizados e plastificados a poliéster.

A vedação integrará um portão de correr, dimensionado e especificado para tráfego ferroviário, portão de abrir com cerca de 12 m de abertura e de duas folhas.

Para a execução da Fase 2 será necessário proceder à desmontagem de parte da vedação aplicada na primeira Fase e aplicar um novo troço de vedação na nova localização da retenção a poente.

### 3.3.7. Edifícios e espaços exteriores

A infraestrutura portuária será equipada com **seis edifícios** (Consulmar *et al.*, 2018. Estudo Prévio – Arquitetura) na Fase 1 de desenvolvimento do terminal:

- Portarias de entrada e de saída (área coberta de 1 600 m<sup>2</sup>), com 8 faixas de circulação de veículos e 8 postos de controlo e 4 faixas de circulação de veículos e 8 postos de controlo, respetivamente;
- Serviços técnicos e administrativos (área construída de 2 007 m<sup>2</sup>), com dois pisos, alojando áreas de serviços comuns (copa, despensa e instalações sanitárias), departamento de planeamento do parque, departamento de planeamento de navios e o CCTV;
- CFS (*container freight station*, área construída de 6 835 m<sup>2</sup>), com armazém de consolidação e desconsolidação, incluindo espaço para montagem e desmontagem de mercadorias, áreas de serviço (copa e instalações sanitárias) e espaço de trabalho administrativo, bem como os departamentos de inspeção de mercadoria (incluindo área frigorífica);
- Central de energia (área construída de 292 m<sup>2</sup>), incluindo posto de transformação e posto de seccionamento;
- Serviço de oficinas (área construída de 7 174 m<sup>2</sup>), incluindo oficina de mecânica, oficina de serralharia e oficina de elétricas, áreas de serviço comuns (zona de lavagem de máquinas com e sem fossa, balneários e cantina).

Na Fase 2 serão adicionados mais um edifício de CFS e outro de serviço de oficinas.

Os edifícios propostos apresentam uma cêrcea máxima de 9 m, enquadrando-se na morfologia dos edifícios existentes na envolvente portuária.

A opção por edifícios com coberturas de duas águas vai no sentido de recuperar uma imagem recorrente nas áreas industriais e portuárias nas margens do Rio Tejo, nomeadamente os edifícios da Rocha Conde de Óbidos ou da Doca de St. Amaro, reforçando assim a memória, ainda presente, das estruturas portuárias do último século.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os edifícios terão estrutura em pilares e vigas em betão armado e acima das vigas toda a construção será metálica.

Os acabamentos previstos são os seguintes:

- Cobertura em chapa metálica ondulada (face exterior) e chapa *sandwich*, com absorção acústica, pelo interior;
- Paredes exteriores e interiores em blocos de betão pintados;
- Pavimentos em betonilha vitrificada (tipo “Ashford Formula”) nas zonas de armazéns e espaços técnicos;
- Pavimentos em vinil nas zonas de permanência de pessoas;
- Vãos e grelhagens na fachada em alumínio, vidro e aço galvanizado;
- Vãos interiores metálicos e/ou de madeira com acabamento laminado.

A Sustentabilidade Ambiental na construção de um conjunto de edifícios com as características desta proposta resulta de uma série de estratégias, complementares e articuladas entre si, que, em conjunto, minimizam o impacto dos edifícios no momento da sua construção, promovem a diminuição dos consumos energéticos e facilitam as operações de manutenção ao longo da vida útil do edifício.

Em concreto, pretende-se incorporar no processo de conceção e construção as seguintes estratégias:

- Conceção arquitetónica baseada em estratégias passivas que contribuem para a racionalização energética, nomeadamente proteção térmica da envolvente e ventilação natural/híbrida sempre que possível.
- Minimização do consumo de água em instalações sanitárias através da utilização de torneiras e autoclismos economizadores de água.
- Eficiente gestão da água da chuva, encaminhando a água captada na cobertura do edifício áreas verdes envolventes, evitando o seu encaminhamento para coletores.
- Plantação de árvores, em condições ótimas para o seu desenvolvimento, contribuindo para o controlo de humidade, retenção de poeiras e conforto do espaço público em particular nos dias quentes de Verão.
- Minimização da pegada de carbono da obra com a utilização de materiais de construção, sempre que possível, locais, evitando os transportes de longa distância.
- Reutilização, no local, dos materiais escavados.
- Melhoria da qualidade ambiental dos espaços interiores pela utilização de materiais de acabamento (selantes, tintas, alcatifas, etc.) com baixo valor de *volatile organic compounds*;
- Instalação, na cobertura, de coletores solares de tubos de vácuo para aquecimento de águas sanitárias dos balneários das oficinas.
- Soluções de iluminação com recurso a equipamentos de baixo consumo - LEDS de última geração, sistemas óticos eficientes, balastros endereçáveis (DALI), *dimmer's* integrados com sensores de iluminância.
- Soluções de controlo de iluminação, em integração com o sistema de gestão técnica centralizada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Sistemas de recolha de resíduos sólidos e líquidos perfeitamente monitorizados com possibilidade de publicitação dos volumes de efluentes recolhidos e tratados, designadamente os hidrocarbonetos recolhidos dos efluentes das plataformas e resíduos sólidos urbanos.

Para a operacionalização da movimentação de contentores o projeto contempla ainda as seguintes infraestruturas:

- Um **feixe de triagem ferroviário** de 4 linhas, cada uma com uma extensão útil de 750 m;
- Dois **parques de estacionamento**, um para veículos ligeiros e outro para veículos pesados;
- Estação de Serviço e Abastecimento de Combustíveis (terrestre<sup>3</sup>).

O projeto considera o arranjo dos **espaços exteriores** na área de acesso ao terminal, nomeadamente nas áreas não pavimentadas e pontualmente sobre os passeios, com a introdução de vegetação de diferentes estratos, proporcionando áreas de sombra e assegurando a função de corta-ventos. Esta intervenção destina-se à valorização paisagística e funcional de uma zona de grande exposição visual do terminal e à melhoria do conforto bioclimático, nomeadamente a considerando a sua função de estacionamento automóvel.

A vegetação prevista será adaptada às condições locais, de forma a reduzir as necessidades de rega e manutenção (prevenindo o uso de produtos fitofarmacêuticos e corte e desbaste). Na rega serão utilizadas águas reutilizadas ou de retenção local, potenciando o seu melhor desempenho ambiental.

Ao nível dos **espaços exteriores**, a intervenção proposta incide essencialmente sobre as áreas não pavimentadas (rotunda a sul) e pontualmente sobre estas (passeios) e consiste na introdução de vegetação de diferentes estratos, gerando áreas com sombra e assegurando a função de corta-ventos.

Prevêem-se assim:

- a plantação de árvores em caldeiras: intercaladas ao longo do eixo longitudinal da área de estacionamento a norte (essencial para o ensombramento desta área) e em alinhamentos de caldeiras abertas no pavimento dos passeios, nomeadamente ao longo do limite este da área dos acessos – sendo a espécie proposta para este efeito *Pinus pinea* (pinheiro manso); e na área destinada aos transportes públicos;
- sementeira de herbáceas e plantação de arbustos de porte baixo, a revestir a rotunda a sul.

As espécies herbáceas e arbustivas, a definir numa fase de maior detalhe do projeto, serão adaptadas às condições naturais do ecossistema estuarino e ao regime climático local (com elevada luminosidade e períodos de deficit hídrico razoavelmente longo), e assim com menores necessidades de água e de manutenção em geral (prevenindo a aplicação de produtos fitofarmacêuticos, corte e debaste, etc.), e minimizando assim o consumo de recursos e de energia e reduzindo a drenagem de contaminantes para o meio recetor.

---

<sup>3</sup> O abastecimento de combustíveis aos navios será realizado por via marítima, como atualmente se verifica nos outros terminais existentes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Estes espaços exteriores serão dotados de um sistema de rega localizada, mais eficiente e com recurso a águas reutilizadas ou de retenção local, potenciando o seu melhor desempenho ambiental.

A Proposta de Integração Paisagística do projeto pode ser consultada no Estudo Prévio (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades), onde constam igualmente as diferentes tipologias de pavimento adotadas.

Não obstante o conceito geral da intervenção preconizada, na plantação das árvores é ainda necessário ter em consideração a natureza, localização e cota do terraplano, i.e. um aterro situado no estuário e cujo topo do terraplano anda cerca da cota +6,5 m (ZH). Por conseguinte, em situação de preia-mar o nível freático (água salgada/salobra) estará apenas a 3 a 3,5 m da superfície do terraplano. Considerando que as raízes das árvores podem ultrapassar tal espessura do aterro, admite-se que venha a ser necessária a colocação de uma tela impermeável e resistente à “força” das raízes, evitando que a água salgada comprometa a manutenção das árvores.

Atendendo a que a colocação dessa tela pode envolver uma área considerável, abarcando os dois conjuntos de árvores (zona do estacionamento de veículos ligeiros e de transporte público e zona do alinhamento de árvores paralelo à rodovia de saída do TB), será necessário em fase de projeto de execução avaliar, por um lado, a necessidade efetiva da referida tela e, por outro, em caso afirmativo, de que modo a descontinuidade introduzida pela tela na estrutura do aterro que dá forma ao terraplano, pode ou não interferir com a sua estabilidade.

Importa também relevar que os espaços passíveis de aplicação de vegetação no TB são diminutos. De facto o TB é um aterro em pleno estuário e como tal a organização dos espaços foi otimizada para suportar apenas espaços com funções perfeitamente definidas no âmbito da operação portuária, minimizando-se deste modo a área de aterro.

Esta conceção justifica, por exemplo, a inviabilização da colocação de vegetação arbórea entre o feixe de triagem formado pelas linhas de caminho-de-ferro e a vedação a sul. Com efeito, essa área será em parte percorrida pelo pórtico de carga/descarga de contentores dos vagões, cujo eixo do carril/rodado do pórtico dista cerca de 13 metros da vedação. Este espaço será ocupado pela lateral do pórtico, cerca de 1 a 2 m, devendo permanecer o restante espaço desimpedido para acesso franco de veículos destinados a socorro em caso de incêndio em algum contentor ou composição ferroviária.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.4. Equipamentos portuários

#### 3.4.1. Arranjo geral

Do ponto de vista funcional de mobilização de contentores, a infraestrutura portuária será dividida nas seguintes zonas (cf. Desenho PRJ5a a PRJ5d – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- Frente acostável;
- Zona de movimentação vertical de cargas;
- Parque de armazenamento de contentores;
- Feixe de triagem ferroviário.

A **zona de movimentação vertical de cargas** localiza-se junto à **frente acostável** e tem uma largura de 55,50 m, onde estão implantados os caminhos de rolamento dos pórticos de cais, do tipo *panamax* e *post panamax* com uma bitola de 30,48 m (100 pés). Esta zona é destinada exclusivamente à circulação dos pórticos e dos equipamentos destinados à movimentação horizontal de contentores (plataformas e tratores) e de outros equipamentos utilizados nas operações de estiva. No Cais das Barcaças os contentores serão movimentados através de guias móveis.

Adjacente à zona de movimentação vertical encontra-se o **parque de armazenamento de contentores**. O conceito que está subjacente à distribuição das pilhas de contentores cheios é baseado na sua movimentação realizada por equipamentos RTG de 40 tf, que comportam sete pilhas de contentores, acrescido de um corredor para passagem de plataformas, com tratores que recebem e entregam contentores.

Este sistema não dispensa o emprego de empilhadores frontais tipo *Reach Stakers*, designadamente para a movimentação de contentores especiais, como sejam contentores frigoríficos, contentores com cargas perigosas (IMGD), contentores fora da norma (OOG), etc., assim como, empilhadores frontais do tipo *Forklift Truck* (FLT), especialmente vocacionados para a movimentação e empilhamento de contentores vazios.

O **parque de armazenamento de contentores** tem a distribuição de pilhas de contentores apresentada nos Desenhos PRJ5 (Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). Este parque compreende, assim, áreas de:

- Contentores cheios, em conjuntos de blocos de pilhas de 7 contentores de largura por 5+1 de altura e comprimento de 344,5 m: em número de 13 na Fase 1 de operação do terminal e de 19 na Fase 1+2;
- Contentores refrigerados (na sequência dos contentores cheios), num bloco em cada uma das fases, constituído por pilhas de 7 contentores de largura por 4+1 de altura com um comprimento de 236 e 265 m, respetivamente na Fase 1 e na Fase 1+2, com tomadas de energia;
- Contentores vazios (no tardo dos blocos de contentores cheios e refrigerados), em blocos com 5 alturas e 14 contentores de largura com comprimento de 162,5 m, em número de 4 na Fase 1 e aumentando para um total de 6 na Fase 2;
- Contentores com produtos perigosos (IMGD) e contentores fora da norma (OOG), na zona mais recuada do parque.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O **feixe de triagem ferroviário** localiza-se na zona mais recuada do terrapleno, comportando composições de 750 m, a construir na Fase 1.

Este arranjo geral é viabilizado pela utilização de um conjunto de equipamentos de cais, de parque, de transporte de pessoal e da plataforma ferroviária para cada fase de desenvolvimento do terminal, em número previsto conforme o quadro seguinte.

Quadro 7 – Composição do equipamento conforme a fase de desenvolvimento do terminal

Tipo de equipamento	Equipamento	Número	
		Fase 1	Fase 1+2
Cais (STS - <i>Ship to Shore</i> )	Pórticos <i>Panamax</i>	2	2
	Pórticos <i>Post-Panamax</i>	6	9
Cais de Barcaças	Grua Móvel	1	1
Parque	Pórticos de Parque (RTG - <i>Rubber Tyred Gantry crane</i> )	14	21
	Empilhadores frontais ( <i>Reach Stacker</i> )	2	4
	Empilhadores frontais (FLT - <i>Forklift truck</i> )	7	13
	Plataformas com reboque	36	72
Transporte de pessoal	Minibus	1	2
Plataforma ferroviária	Pórticos ferroviários	4	8
	Plataformas com reboque	8	16

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume EQ – Equipamento Fixo e Móvel

Segundo informações do projetista, os pórticos de cais e os pórticos ferroviários serão de funcionamento elétrico, sendo que os restantes equipamentos serão a gás. Existe, no entanto, a possibilidade futura de adoção (ou reconversão dos existentes) de pórticos de parque de funcionamento elétrico (eRMG - *Rail Mounted Gantry crane*), cabendo essa opção ao futuro concessionário. Nos equipamentos que não possam ser elétricos, deverá o concessionário adotar uma política de aquisição de equipamentos que procure selecionar no mercado os mais eficientes em termos de emissões, e que cumpram com as normas mais exigentes atuais ou previsíveis no futuro.

As características gerais dos principais equipamentos são apresentadas de seguida.

### 3.4.2. Equipamento de cais (STS - *Ship to Shore*)

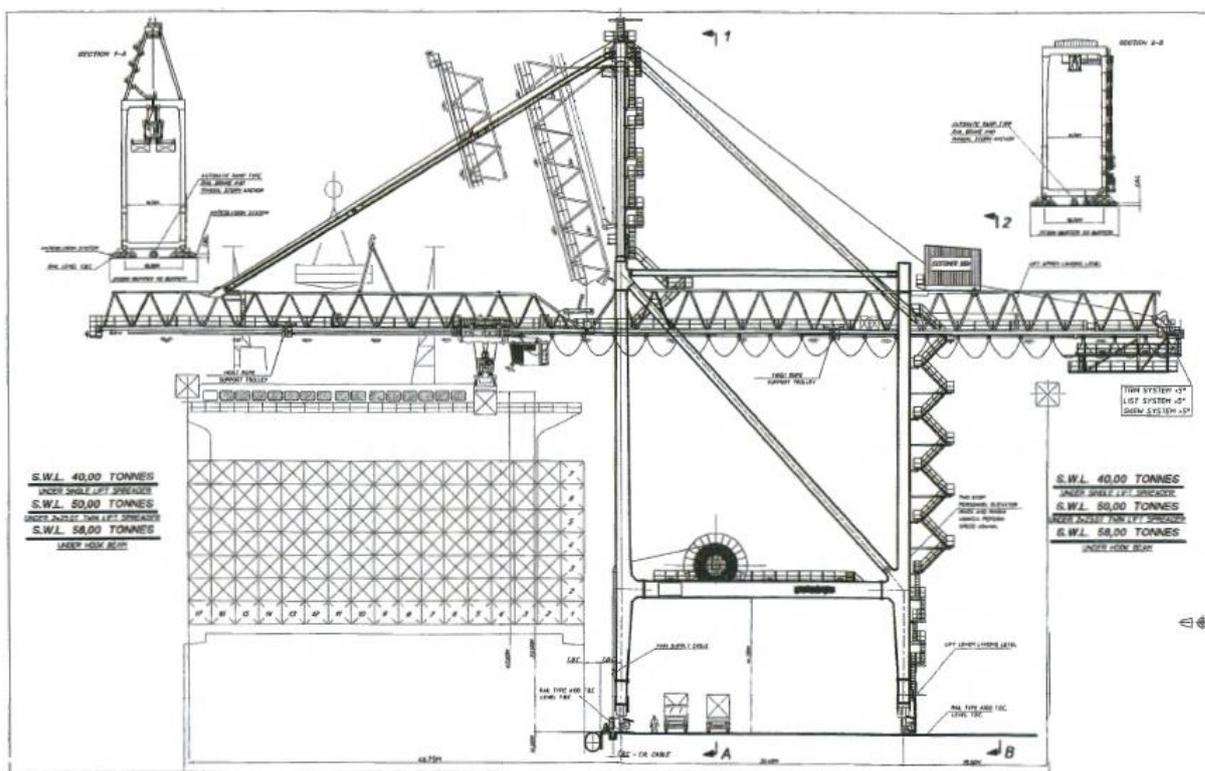
A movimentação de cargas junto à frente acostável a partir dos navios porta-contentores efetuada com pórticos de cais do tipo *Panamax* e *Post-Panamax*, com bitola de 30,48 m (100 pés).

As principais características deste equipamento são apresentadas no quadro seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 8 – Principais características dos pórticos de cais

Característica	Tipo de pórtico	
	Panamax	Post-Panamax
Alcance lado mar (desde carril)	36 m (14 filas)	46,75 m (17 filas)
Altura do <i>spreader</i> acima do carril	27 m	33,0 m
Capacidade útil sob o <i>spreader</i> ( <i>single lift</i> )	40 ft	40 ft
Capacidade útil sob o <i>spreader</i> ( <i>twin lift</i> )	50 ft	50 ft
Capacidade útil sob o <i>spreader</i> (com gancho)	-	58 ft
Velocidade de elevação (carga máxima)	60 m/min	60 m/min
Velocidade de elevação ( <i>spreader</i> vazio)	140 m/min	140 m/min
Velocidade do pórtico	45 m/min	45 m/min



Fonte: Consulmar (Comunicação escrita, junho 2016)

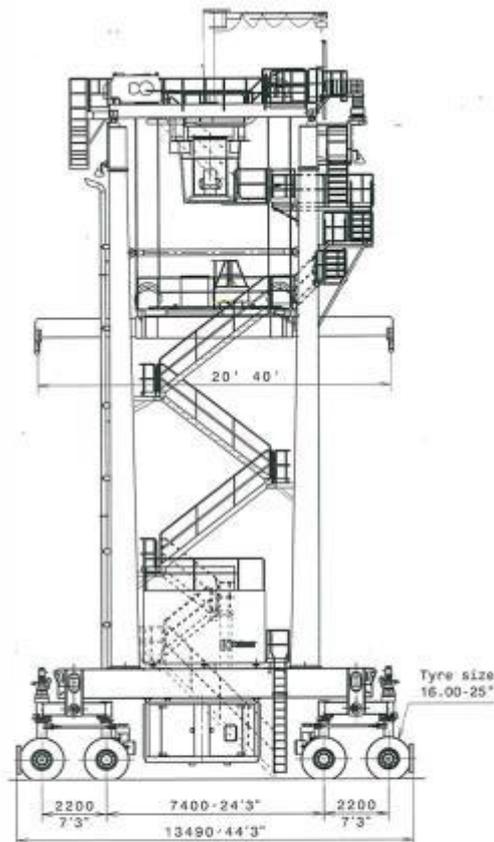
Figura 37 – Configuração exemplificativa de pórtico de cais do tipo Post-Panamax

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.4.3. Equipamento de parque

A movimentação de contentores nas pilhas de contentores cheios deverá ser efetuada principalmente com pórticos de parque *Rubber Tyred Gantry* (RTG, cf. Figura 38 e Figura 39), com as seguintes características principais:

- **Capacidade de carga:** 40,6 ft;
- **Vão principal:** 26 m (7 contentores + via de acesso);
- **Altura de elevação** (acima do solo): 18,10 m (5 + 1 contentores).

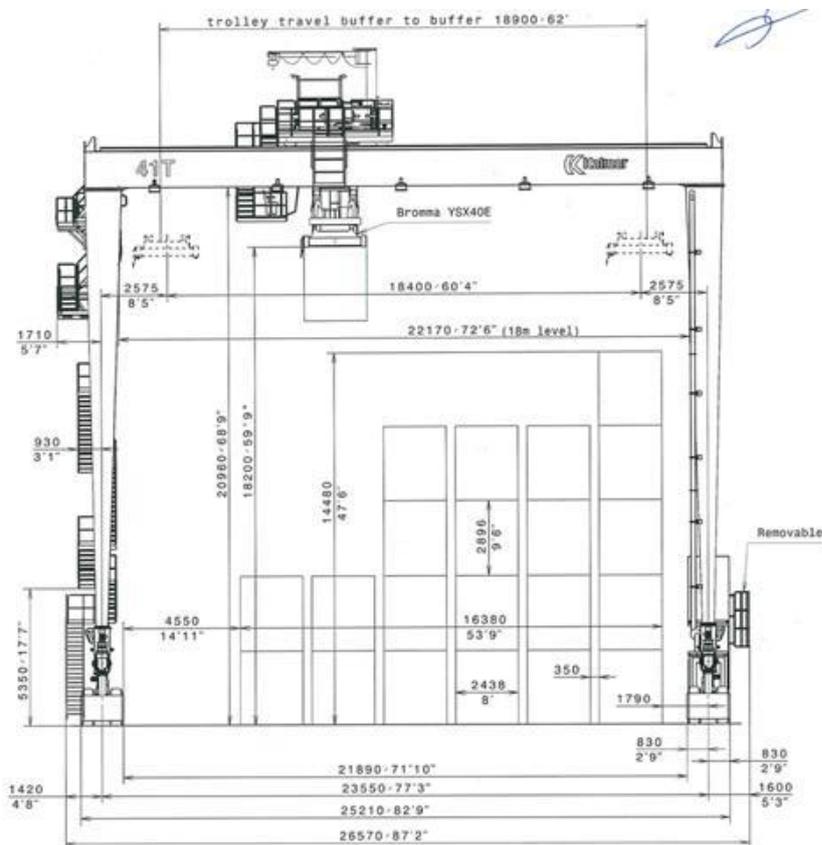


SERVICE WEIGHTS:	
RTG WITHOUT SPREADER	124,2 ton 273 800 lbs
SPREADER+HEAD BLOCK	8,3 ton 18 300 lbs
<b>TOTAL WEIGHT</b>	<b>132,5 ton 292 100 lbs</b>

Fonte: Consulmar (Comunicação escrita, junho de 2016)

Figura 38 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista lateral)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar (Comunicação escrita, junho de 2016)

Figura 39 – Configuração exemplificativa de pórtico de parque RTG (vista de frente)

Em complemento será utilizado um conjunto de outros equipamentos, nomeadamente:

- Empilhadores frontais tipo *Reach Stakers*: para a movimentação de contentores especiais, como sejam contentores com cargas perigosas (IMGD) e contentores fora da norma (OOG):
  - Altura máxima de elevação: 18,90 m;
  - Altura máxima de empilhamento (1ª/2ª/3ª fila): 5/5/4 alturas;
  - Capacidade máxima (1ª/2ª/3ª): 45/30/15;
  - Velocidade máxima: 25 km/h;
- Empilhadores frontais tipo *Forklift Truck* (FLT): para a movimentação e empilhamento de contentores vazios:
  - Altura máxima de empilhamento: 5 alturas;
  - Capacidade máxima: 9 ft;
- Plataformas com reboque: para receção e entrega de contentores, operadas por trator 4x2.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.4.4. Equipamento para plataforma ferroviária

A movimentação de contentores afeta ao feixe de triagem ferroviário (carga e descarga das composições) será realizada por pórticos sobre carris com capacidade de carga sob o *spreader* de 40 ft e bitola de 18 m.

### 3.4.5. Equipamento de transporte de pessoal

As deslocções dos trabalhadores portuários no terminal são efetuadas, por razões de segurança, por autocarro tipo minibus de 20 lugares.

### 3.4.6. Sistemas de água e esgotos

#### 3.4.6.1. Abastecimento e distribuição de água

O abastecimento de água de consumo ao terminal será feito, devido aos grandes volumes previstos, a partir de um reservatório geral do terminal, com capacidade para suprir os consumos dos navios e dos edifícios. Este reservatório deverá ser abastecido a partir da rede pública e terá uma central anexa para pressurização das águas para os consumos gerais.

A rede de abastecimento é desenvolvida de forma faseada nas duas fases (1 e 2).

Estima-se um consumo total de 202 344 l/dia para a Fase 1 e 266 328 l/dia para a Fase 1 + 2, principalmente associado a tomadas de água (*berths for bunkering*), na frente do cais, para abastecimento de embarcações. Na Fase 1 é realizado através de 9 tomadas de água na frente do cais e 3 tomadas no cais das barcaças. Na Fase 2 estão previstas adicionalmente mais 7 tomadas na frente do cais e 2 no cais das barcaças.

#### 3.4.6.2. Sistema de drenagem de águas residuais domésticas

Tendo em conta que se avaliou no desenvolvimento do projeto a impossibilidade dos efluentes residuais domésticos do terminal serem conduzidos por gravidade à rede municipal de drenagem de águas residuais domésticas, o sistema de drenagem deste tipo de águas, previsto para o terminal, engloba os seguintes componentes:

- Rede de drenagem de esgotos residuais domésticos do tipo separativo;
- Estações elevatórias de esgoto bruto (a implementar uma por fase de desenvolvimento do terminal).

Através deste sistema, as águas residuais domésticas coletadas no terminal são elevadas e conduzidas a um troço em alta gravítico de interceptor da SIMARSUL, localizado no parque empresarial do Barreiro, a sul do terminal, sendo depois encaminhadas para a ETAR Barreiro/Moita para tratamento.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.4.6.3. Sistema de drenagem de águas pluviais

O sistema considerado pelo projeto compreende a rede dos coletores, compreendendo o terrapleno, pavimentos rodoviários e coberturas, e, em todas as zonas com potencial de poluição (posto de combustíveis, lavagem, oficina de mecânica, entre outras), a interceção da rede por câmaras para a separação de hidrocarbonetos. As águas pluviais são encaminhadas para o estuário através de um conjunto de bocas de lobo (6 na fase 1 e 7 na fase 1+2) – ver Figura 40.

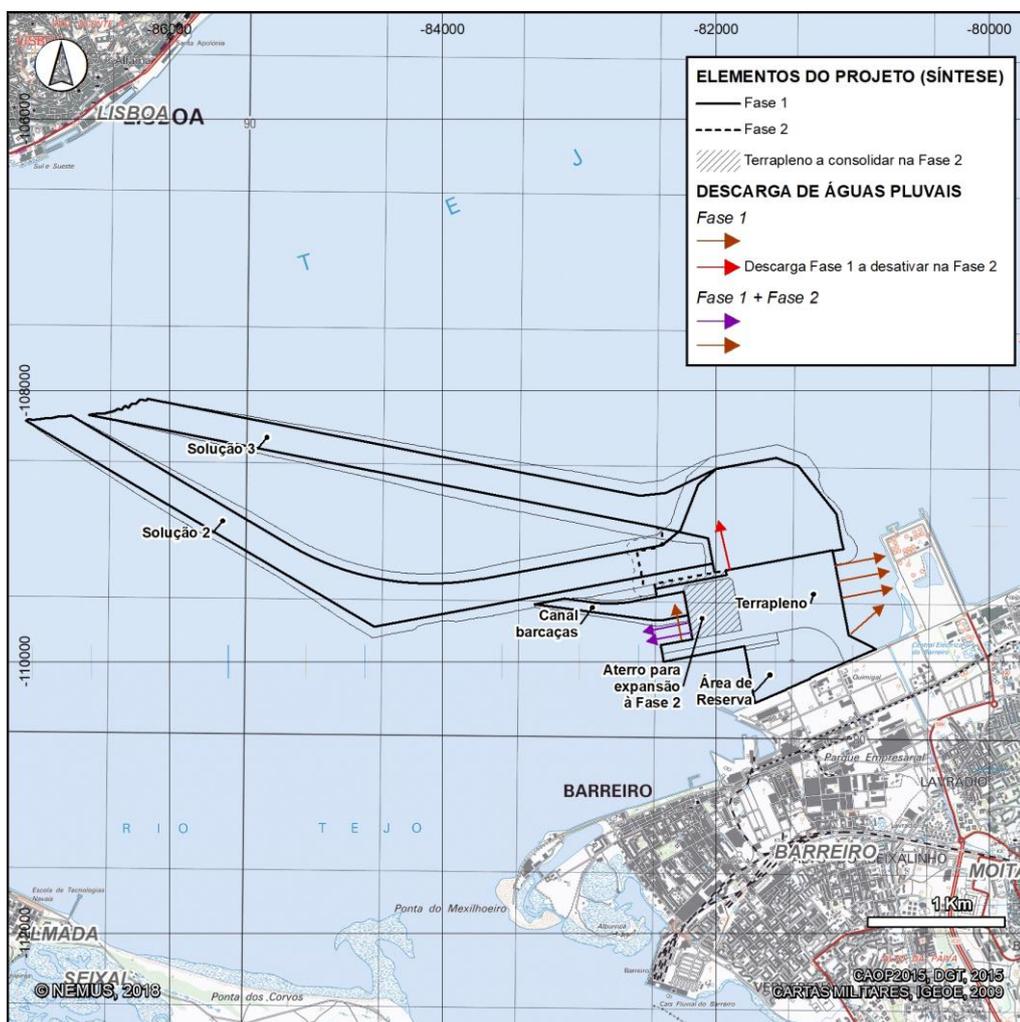


Figura 40 – Localização das descargas de águas pluviais do terminal do Barreiro

Nas áreas destinadas ao armazenamento de materiais perigosos, embora ainda sem plano de estiva definido, existirá um local bem delimitado na plataforma portuária para deposição e armazenamento de contentores transportando substâncias ou líquidos poluentes, que podem, em caso de acidente, originar derrames de substâncias ou líquidos poluentes. Para essa zona está projetado um pavimento impermeável de betão e delimitado totalmente por uma calreira de recolha dos efluentes que descarregarão os mesmos para um tanque em betão armado, a cotas inferiores e parcialmente enterrado. Neste será instalado um grupo de bombagem que elevará os efluentes para um meio de

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

transporte adequado, de forma a serem conduzidos para um local adequado de tratamento e destino final, fora da zona portuária.

Para além do indicado, em caso de ocorrência de fuga/derrame/descarga acidental de substâncias perigosas ou de resíduos fora da zona delimitada, e dada a pendente da plataforma portuária, poderá proceder-se à contenção/retenção localizada. A zona afetada será isolada, sendo o acesso permitido unicamente aos trabalhadores incumbidos da limpeza.

Os produtos vertidos e/ou utilizados na sua recolha serão tratados como resíduos perigosos, no que diz respeito à recolha, acondicionamento, armazenamento, transporte e destino final.

Em casos extremos poderá ser montado na tubagem da rede pluvial da bacia de drenagem interessada e na caixa a montante da respetiva descarga (“boca de lobo”) um rolhão pneumático, que de seguida será insuflado, de forma a que fique completamente obturado o troço entre a câmara de visita e a descarga.

Encontrando-se selada a ligação do lado mar, praticamente todos os afluentes à bacia em causa ficarão retidos, sendo necessário efetuar posteriormente a sua remoção através de um grupo de bombagem, que elevará os efluentes para um meio de transporte adequado, sendo conduzidos para local de tratamento e destino final fora da zona portuária.

### 3.4.7. Sistema de combate a incêndios

O sistema previsto considera como origem de água o estuário do Tejo (água salgada) e compreende os seguintes componentes principais:

- Central de combate a incêndio, contendo o poço de captação (tomada de água ao estuário) e grupos eletrobomba (um elétrico e outro, de reserva, alimentado a *diesel*);
- Marcos de água e hidrantes;
- Tomadas no cais;
- Tubagem em carga de água doce;
- Armários equipados;
- Sistemas de espumíferos móveis, para o combate a incêndio com líquidos inflamáveis.

A instalação deverá garantir um caudal de 250 m<sup>3</sup>/h, admitindo o funcionamento em simultâneo de 2 hidrantes a debitar cerca de 125 m<sup>3</sup>/h ou de 4 hidrantes a debitar 62,5 m<sup>3</sup>/h.

Os marcos de incêndio serão colocados no terminal em locais de fácil acesso e junto às colunas de iluminação, de modo a que toda a área de intervenção do terminal (incluindo área de estiva de contentores, o cais e exterior de edifícios e outras áreas do porto) esteja dentro do seu raio de ação máximo.

A implementação da rede de tomadas no cais e de marcos de incêndio é desenvolvida de forma faseada na Fase 1 e Fase 2 de desenvolvimento do terraplano.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.5. Instalações, equipamentos e sistemas elétricos

As áreas técnicas previstas de intervenção no domínio da eletricidade e instrumentação são as seguintes:

- Alimentação de energia em média tensão;
- Distribuição de energia em baixa tensão;
- Centrais de emergência;
- Sistema de iluminação geral;
- Alimentação elétrica para os contentores frigoríficos;
- Sistema de ligação à terra;
- Proteção contra descargas atmosféricas;
- Encaminhamento para os cabos;

Descrevem-se de seguida os componentes de maior interesse para a avaliação ambiental. Para maior detalhe deve ser consultado o Estudo Prévio.

Na fase atual do projeto prevê-se que a **energia elétrica para fornecimento do terminal** provirá de subestação PS/PT (Entrada) a instalar em edifício próprio, com tensão de alimentação de 15kV / 50 Hz, fornecida pela EDP.

Esta subestação irá alimentar diretamente em média tensão as Gruas Pórtico, o posto PTR1 (REEFERS) e o posto PT2 (localizado junto ao Edifício das Oficinas). Os dois postos terão quadros gerais de baixa tensão para alimentar:

- PTR1 e PTR2 (REEFERS): 448 contentores frigoríficos no caso do PTR1 (oito alimentações, cada uma para 56 contentores, com potência individual de 13,8 kVA) ou 504 contentores no caso do PTR2 (nove alimentações, cada uma para 56 contentores);
- PT2: edifícios, E-GCV (Gruas de Carga dos Vagões) e iluminação geral.

Existirão, assim, quatro redes de baixa tensão (400 / 231 V – 50 HZ):

- Rede geral de alimentadores dos edifícios e/ou armários de distribuição;
- Rede geral de alimentadores para garantir a alimentação às tomadas para os contentores frigoríficos;
- Rede geral de alimentadores para a alimentação das E-GCV junto à linha férrea;
- Rede geral de alimentação da iluminação geral.

Para fazer face a **situações de emergência** está prevista, para além de pontos de operacionalidade garantidos por UPS durante um tempo não superior a 10 / 15 minutos, uma Central de Grupos de Emergência para satisfação dos seguintes casos:

- 50% da iluminação em geral;
- 100% da iluminação nas áreas operacionais, nos Edifícios de Controlo e Gestão Portuária e nas Portarias de Entrada e Saída;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- 100% nos circuitos elétricos requeridos pela Segurança e nas áreas operacionais com risco de acidente.

De acordo com o projeto, para o fornecimento de energia de emergência não se considerou a alimentação dos contentores frigoríficos dada a fiabilidade do fornecimento exterior bem como porque os contentores, caso não se efetue a abertura de portas, permitem a manutenção das temperaturas com tolerância para o tempo previsto de cerca de 10 minutos em média anual de fiabilidade de continuidade de energia.

Preveem-se os seguintes grupos geradores:

- Posto PS/PT1: Grupo de 630 kVA e reserva de espaço para 2º Grupo;
- Posto PT2: Grupo de 630 kVA e reserva de espaço para 2º Grupo;
- Posto PT3: Grupo de 630 kVA e reserva de espaço para 2º Grupo.

Cada Grupo tem o seu depósito próprio e a Central tem um depósito central (cisterna) de reserva de combustível.

O sistema de **iluminação geral** previsto pelo projeto contempla as áreas de estacionamento dos contentores, as vias de circulação, as áreas de estacionamento e a zona periférica do porto. Para o efeito serão utilizadas luminárias do tipo assimétrico com lâmpadas de VSAP (Vapor de Sódio de Alta Pressão) ou com aproveitamento de tecnologia LED, instaladas em postes / colunas, de estrutura metálica, com altura variável conforme o local: nas grandes áreas a altura será de 25 / 35 m, noutros locais (ex. zonas periféricas) prevê-se uma altura de 10 / 15 m.

Deverão considerar-se dois níveis de iluminação: vigia (não inferiores a 2/5 lux) e trabalho (vigia mais adicional). Consideram-se os seguintes valores médios a detalhar em fase posterior do projeto:

- Zona de empilhamento de contentores: 30/50 lux;
- Zona do molhe (cais): 25 lux;
- Zonas onde se realizem operações especiais: 80/100 lux.

Em cada poste / coluna existirá um Armário de Distribuição e Alimentação de Energia, incluindo tomadas e pontos de ligação de 400 / 231 V, para ligação da manutenção e equipamento de CCTV e Sistema Rádio / Wi-Fi.

A **proteção dos edifícios e instalações do terminal** será assegurada por um sistema de para-raios montados nos postes / colunas de iluminação, com nível de proteção 1 (Normas NFC 17-102, NP 4426 e respetivas Adendas), por descarregadores atmosféricos localizados nos quadros elétricos principais e pela ligação à terra de toda a instalação elétrica, bem como os postes / colunas de iluminação, a estrutura metálica de apoio aos contentores e a estrutura metálica dos edifícios.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.6. Sistemas de gestão técnica centralizada

O projeto prevê a implantação no terminal das seguintes infraestruturas:

- Sistemas de segurança:
  - Rede de CCTV (Vídeo Vigilância);
  - Rede de Controlo de Acessos;
  - Rede de Informação de Alarme de Centrais de Detecção de Fogo;
  - Rede de Informação de Alarme de Centrais de Detecção de Intrusão;
- Sistemas com “*Information and Communication Technology and Network*”:
  - *Local Area Network* – Redes Locais;
  - Sistemas Telefónicos (ligações internas, ligações com o exterior);
  - *Needs of speaking points* – Ligações Pontuais;
  - Ligação via rádio;
  - Intercomunicações Pontuais;
  - Sistemas ligados com a gestão portuária (Wi-Fi), para localização, identificação, movimentação e gestão de contentores em toda a área do terminal;
  - Gestão Técnica Centralizada.

Os dados produzidos serão concentrados em área técnica adjacente à Sala de Controlo (Sala de Segurança e Operação).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.7. Fase de construção

Na presente secção é feita uma descrição sumária dos processos e ações a desenvolver no âmbito da empreitada de construção do projeto, nomeadamente no que se refere aos seguintes aspetos:

- Definição da área a afetar pela empreitada;
- Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra;
- Principais atividades e processos construtivos;
- Programação temporal;
- Maquinaria e meios humanos;
- Fluxos de materiais envolvidos;
- Locais de imersão dos dragados.

#### 3.7.1. Definição da área a afetar

Prevê-se que seja afetada diretamente pela construção do projeto, correspondente a (Desenhos PRJ1 a PRJ5 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- Área de dragagens de construção (para fundação do cais, terraplano e retenções marginais);
- Área de dragagem para criação do canal de acesso;
- Área de dragagem para criação da bacia de manobra (que inclui no seu interior a bacia de acostagem);
- Zona de implantação do cais de acostagem;
- Terraplano (incluindo zona de expansão à fase 2);
- Retenções marginais;
- Terraplano/Cais das Barcaças;
- Área de Reserva;
- Feixes ferroviários externos.

É de referir também o(s) estaleiro(s) de apoio à obra (ver mais detalhes em 3.7.2), ressaltando-se, no entanto, que a localização final e o tipo de estaleiros dependerão do eventual adjudicatário e da sua metodologia de trabalho própria, nomeadamente, sequência e temporização das diversas atividades da obra, aprovisionamentos, métodos e meios construtivos próprios, entre outros fatores.

Todavia, podem-se dividir os trabalhos a desenvolver na execução da nova infraestrutura portuária em dois grandes tipos de atividade: um correspondente à execução da estrutura de acostagem e outro correspondente às diversas dragagens, às retenções marginais de proteção e aos aterros da plataforma de apoio. Para cada um destes tipos de atividades, a abordagem na construção será diferenciada, implicando processos construtivos e mobilização e estacionamento de equipamento diferentes, pelo que eventualmente existirá um estaleiro marítimo e um estaleiro terrestre.

Assinalam-se também como áreas a afetar, as zonas de imersão dos materiais dragados não reaproveitáveis em obra, localizadas no estuário do Tejo, em Alcântara (~43,5 ha) e Algés (~85,4 ha) (para materiais de classe 1 e 2), e ao largo da barra do Porto de Lisboa, sensivelmente a 15 km a OSO

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

do Bugio (675 ha, para materiais de classe 3) (ver secção 3.7.6.2 - Descrição do projeto – Locais de imersão de dragados).

Indiretamente poderão ser afetadas as zonas envolventes às áreas de trabalhos marítimos, de dragagem e de imersão dos dragados, devido à movimentação de dragas e embarcações de apoio e também à pluma de turbidez formada, bem como as vias de acesso à zona de estaleiro, devido à circulação do tráfego viário associado.

Desta forma será também afetado, na fase de obra, o acesso terrestre. O menos desfavorável será através do IC21 até à Av. das Nacionalizações, em direção a este, entrando posteriormente no Parque Empresarial do Barreiro (Rua 53) e acedendo a frente ribeirinha junto à antiga central termoelétrica do Barreiro e à entrada do recinto do terminal de granéis líquidos (Alkion). A partir deste ponto poderá ser utilizado o caminho já existente ao longo da frente ribeirinha, no interior do parque empresarial, que permite aceder à área onde será previsivelmente instalado o estaleiro, bem como ao terminal (Ver Desenhos PRJ5a e PRJ5c – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). As eventuais alternativas de acesso local atravessam zonas com mais recetores sensíveis e corresponderiam a percursos mais sinuosos e de perfil transversal mais limitativo.

Em alternativa ao transporte terrestre, poderá ser equacionado algum transporte por via marítima dos materiais de construção. As estimativas de tráfego, possíveis nesta fase inicial de projeto, encontram-se na secção 3.7.8.



*Figura 41 – Acesso em fase de obra  
(rotunda do IC21 com à Av. das  
Nacionalizações)*



*Figura 42 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações, na zona da Escola  
Álvaro Velho e bairro dos engenheiros)*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 43 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações)*



*Figura 44 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações, rotunda com a R.  
Industrial Alfredo da Silva)*



*Figura 45 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações, junto ao acesso ao  
hipermercado Pingo Doce do Lavradio)*



*Figura 46 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações, Lavradio)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 47 – Acesso em fase de obra  
(Av. das Nacionalizações, Lavradio, rotunda de  
acesso à rua 53 e Terminal de Granéis Líquidos  
- Alkion)*



*Figura 48 – Acesso em fase de obra  
(rua 53 e acesso ao Terminal de Granéis  
Líquidos - Alkion)*



*Figura 49 – Acesso em fase de obra  
(rua 53, entrada do Terminal de Granéis  
Líquidos - Alkion, e entrada do caminho já  
existente ao longo da frente ribeirinha, no  
interior do parque empresarial, para acesso ao  
estaleiro)*



*Figura 50 – Acesso em fase de obra  
(caminho já existente ao longo da frente  
ribeirinha, no interior do parque empresarial,  
para acesso local ao estaleiro e terminal)*

### 3.7.2. Estaleiros e estruturas temporárias de apoio à obra

Face aos trabalhos em causa prevê-se que existirá pelo menos um estaleiro marítimo e um estaleiro terrestre.

Não havendo informação no EP quanto à localização do estaleiro terrestre, assumiu-se, como proposta, validada pela APL e pela Baía do Tejo, que o mesmo poderá vir a ser instalado numa macro-área definida a poente da antiga central termoelétrica do Barreiro, no interior do parque empresarial do Barreiro. Trata-se de uma zona onde, de acordo com a informação constante no Estudo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

de Caracterização da Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas e Avaliação de Risco – Quimiparque (Golder 2011), existem areias e outros materiais naturais (este assunto é explorado em maior profundidade no descritor solos – 4.5.6). Não se pode excluir, contudo, a possibilidade de presença de aterros de pequena expressão realizados com materiais eventualmente contaminados, face ao passado industrial da Quimiparque. A macro-área indicativa da possível localização do estaleiro terrestre pode ser consultada nos Desenhos PRJ5a e PRJ5c (Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).



*Figura 51 – Vista geral da macro-área previsível para instalação do estaleiro*

No que respeita à Alternativa 1 do cais de acostagem, torna-se necessário disponibilizar uma doca seca para execução dos caixotões e, igualmente, de local de estacionamento dos caixotões até que sejam deslocados, em definitivo, para o local de implantação do cais. Estes detalhes não estão ainda definidos na fase de Estudo Prévio.

De forma geral, um estaleiro terrestre será composto por instalações do tipo contentores pré-fabricados climatizados e com mobiliário de escritório e WC, e com as dimensões necessárias para albergar a direção de obra, apoio de pessoal administrativo, restantes técnicos e sala de reuniões.

No estaleiro concentrar-se-á ainda todo o equipamento e meios terrestres necessários para a execução da empreitada, nomeadamente oficinas e parque de máquinas, postos de preparação de armaduras e de fabrico de betão, zonas de armazenamento de inertes e outros materiais de construção.

Serão construídas redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos e de energia elétrica, em conformidade com a regulamentação em vigor, de modo a assegurar o funcionamento do estaleiro e o normal desenvolvimento dos trabalhos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Será previsto um parque de armazenamento temporário de resíduos, equipado com contentores devidamente identificados e adequados às tipologias de resíduos a produzir.

### 3.7.3. Principais atividades de construção e processos construtivos

As principais ações a desenvolver na fase de construção são, de um modo geral, as seguintes:

- Atividades gerais associadas à obra e funcionamento das estruturas de apoio – incluem a montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo;
- Dragagens – do canal de acesso e das barcaças; de estabelecimento das bacias de manobra e das bacias de acostagem, de navios e de barcaças; de construção; inclui a operação e movimentação de dragas e de embarcações de apoio na zona de intervenção;
- Eliminação de material dragado excedentário – transporte fluvial e imersão de sedimentos limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2) nos locais de imersão do estuário e ligeiramente contaminados (classe 3) na zona costeira (ver secção 3.7.6.2 - Descrição do projeto – Locais de imersão de dragados); transporte de materiais contaminados (classe 4) para aterro terrestre na área de reserva, para desidratação e posterior transporte para destino final adequado;
- Construção do terraplano (com recursos a reaproveitamento de materiais dragados com qualidade compatível);
- Colocação de retenções marginais;
- Construção da estrutura de acostagem, incluindo o cais de acostagem de navios e de barcaças;
- Pavimentação, vedações e sinalização rodoviária e marítima;
- Instalação das redes técnicas e instrumentação (drenagem, abastecimento de água, combate a incêndios, ar comprimido, eletricidade e comunicações, etc.);
- Construção dos edifícios de apoio;
- Limpeza, desmobilização e desmontagem do estaleiro – Inclui as ações de desmontagem dos estaleiros, remoção de acessos e outras estruturas provisórias, limpeza geral e trabalhos de reposição da situação previamente existente em todos os locais afetados pela obra e que não fiquem afetos em permanência à nova infraestrutura.

Estas ações são desenvolvidas de modo faseado (Fase 1 e 2 de desenvolvimento do terminal), conforme referido anteriormente, sendo que parte destas são construídas logo na primeira fase (por exemplo, o aterro de expansão do terraplano à Fase 2).

Apresentam-se, de seguida, com mais detalhe, os métodos construtivos das dragagens, terraplano, retenções marginais e do cais de acostagem.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.7.3.1. Dragagens

De forma a garantir a navegação no estuário em segurança, os trabalhos de dragagem terão de garantir o rigoroso cumprimento do regulamento da Autoridade Portuária, bem como, do conjunto de determinações e orientações emanadas para o espaço de jurisdição marítima da Capitania do Porto de Lisboa pela Autoridade Marítima.

Para além destas disposições, os métodos de dragagem deverão ser os adequados para garantir em permanência o tráfego portuário, nomeadamente o tráfego comercial gerado pelos terminais do Barreiro e de granéis líquidos do Barreiro e o tráfego de passageiros que serve o Barreiro, Seixal, Montijo e Almada.

Dado que os sedimentos a dragar se tratam essencialmente de materiais incoerentes (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sedimentos) perspectiva-se que as dragagens se realizem principalmente por sucção, com diferentes capacidades e potência, consoante o volume dos materiais finos e grosseiros a dragar. Assim, na totalidade do canal e em parte da bacia de manobra, a sucção deverá ser feita para batelão que transportará os produtos dragados ao destino adequado (repulsão no local do terraplano, imersão no estuário, imersão no mar, aterro terrestre; cf. Secção 3.7.6).

O projeto prevê que na dragagem das bacias de manobra e acostagem, devido à proximidade ao local do terraplano, os sedimentos a dragar e que sejam reaproveitáveis (textura grosseira e com classe de 1 e 2, segundo a Portaria n.º 1450/2007) possam ser repulsados diretamente para a zona de constituição do terraplano.

Como referido, as operações de dragagem incluem as dragagens de construção do terraplano, nomeadamente o saneamento da camada superficial de sedimentos (cerca de 1 m) desta área. Esta operação justifica-se, dado o estudo de caracterização de sedimentos (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Sedimentos) ter concluído a existência no local de matéria orgânica e materiais de fração fina, sem boas características para a fundação do aterro.

Não obstante este método geral de dragagem, nas zonas pontuais com sedimentos contaminados (classe 4) o projeto prevê que, dados os riscos, sejam adotados processos especiais de dragagem, por forma a perturbar ao mínimo o material existente e as zonas vizinhas. Nesta situação, os sedimentos serão enviados para terra para confinamento, desidratação e posterior transporte para destino final adequado.

De acordo com o Estudo Prévio (Consulmar *et al.*, 2018) os dragados destinados a imersão, por não poderem ser reaproveitados localmente como material para constituição do terraplano, terão como destino um local, autorizado ou licenciado, diferenciado (ver detalhe na secção 3.7.6) de acordo com o local de origem e as suas características físico-químicas (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro):

- Materiais não reaproveitáveis (finos) e com classe de contaminação 1 ou 2 (limpos ou com contaminação vestigiária) resultantes do saneamento do local do terraplano e da fundação do cais acostável, serão enviados para o local de imersão junto a Alcântara;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Materiais não reaproveitáveis (finos) e com classe de contaminação 1 ou 2 (limpos ou com contaminação vestigiária) resultantes da dragagem das acessibilidades marítimo-fluviais serão enviados para o local de imersão junto a Algés;
- Materiais não reaproveitáveis (finos) e com classe de contaminação 3 (ligeiramente contaminados) serão imersos fora do estuário, ao largo da barra do Porto de Lisboa.

Durante as operações de dragagem, o projeto prevê o controlo dos seguintes aspetos:

- Deverá dispor-se de uma base topográfica devidamente comprovada;
- A cota altimétrica de referência deverá ser comprovada de forma inequívoca;
- Deverá ser realizado o levantamento batimétrico da área de dragagem, assim como das zonas contíguas que possam ser afetadas por esta operação;
- Será comprovado que os taludes finais correspondem ao projetado;
- Será comprovado que se atingiu o estrato previsto quando a finalidade for alcançar terrenos competentes para fundação de estruturas;
- Serão dragados possíveis assoreamentos produzidos pelas operações de dragagem.

O projeto prevê igualmente que no destino de materiais deverão ser controlados os seguintes aspetos:

- Deverá ser garantido que a imersão de dragados se efetua nas áreas previstas através dos sistemas de posicionamento da embarcação;
- Os registos de cada um dos depósitos deverão ser arquivados;
- A velocidade e direção das correntes deverão ser medidas sempre que haja a possibilidade dos dragados serem arrastados para zonas não autorizadas;
- Todas as normas vigentes em matéria de dragagem e deposição de dragados deverão ser cumpridas, assim como todas as indicações das autoridades portuárias.

### 3.7.3.2. Terrapleno

O terrapleno será construído com material obtido da dragagem das acessibilidades marítimo-fluviais do terminal, nomeadamente material não contaminado (classe 1 e 2) e com percentagem de finos inferior a 10%, por forma a reduzir o potencial de liquefação das areias sob ação sísmica. De acordo com o estudo de sedimentos efetuado no contexto do Estudo Prévio, o material será obtido predominantemente da bacia de manobra das acessibilidades marítimo-fluviais (cf. secção de Acessibilidades marítimo-fluviais). As quantidades são apresentadas na secção 3.7.6.

A construção do terrapleno compreende, de forma geral, os seguintes trabalhos:

- Dragagem de saneamento de cerca de 1 m;
- Repulsão em aterro de sedimentos dragados nas acessibilidades marítimo-fluviais;
- Vibrocompactação do aterro, para melhoramento das suas características geotécnicas para evitar a sua liquefação sob ação sísmica e garantir um assentamento após um ano de exploração do terminal inferior a 5 cm;
- Colocação de camada de solo compactada mecanicamente;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Execução da estrutura do pavimento.

Para que não haja liquefação e os assentamentos sejam inferiores a 5 cm, as areias terão que ser tratadas por vibrocompactação por forma a obter-se uma compactidade relativa de  $D_r=70\%$ . De igual modo, as camadas subjacentes também deverão garantir aquelas condições.

A localização criteriosa dos volumes a dragar deverá orientar-se para areias cuja percentagem de finos que passa no peneiro n.º 200 seja inferior a 10%, permitindo a compactação em profundidade pelo processo da vibrocompactação.

A vibrocompactação é realizada por um vibrador suspenso de uma grua, que é posicionado em cada ponto de uma malha pré-definida em campo experimental realizada no local da obra, antes do início do tratamento das areias. Após o acionamento do vibrador procede-se à injeção de água através da sua ponta e inicia-se a descida lentamente. Na vizinhança imediata do vibrador, o solo fica saturado de água, induzindo assim, local e temporariamente, a sua liquefação sob a influência da vibração. O vibrador e respetivos tubos de extensão, afundam-se no solo sob o seu peso próprio.

Quando se alcança a profundidade de penetração desejada, cessa-se o movimento de descida do vibrador e interrompe-se a injeção de água. Sob a ação das vibrações induzidas, e pela ascensão lenta e controlada do vibrador, os grãos da areia rearranjam-se, conduzindo a uma maior compactidade da formação arenosa.

O efeito da vibrocompactação torna-se, em geral, visível à superfície através da formação de uma depressão cónica. A depressão formada em torno do vibrador é continuamente preenchida com material granular (areia).

A vibrocompactação é efetuada a toda a altura do aterro até cerca de 1,00 m abaixo da cota final do pavimento. Este tratamento compreende a injeção de água no solo, induzindo a liquefação do aterro sob a influência da vibração, e conduzindo ao rearranjo dos grãos de areia produzindo uma maior compactidade. O tratamento compreende as seguintes fases:

1. Penetração: descida do vibrador até à profundidade pré-definida.
2. Compactação: ascensão progressiva do vibrador após ciclos subida – descida.
3. Colocação de material: preenchimento do “cone de depressão” com material selecionado.
4. Plataforma: regularização e compactação da plataforma de trabalhos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume FE-T – Terrapleno

Figura 52 – Fases 1 a 3 do tratamento de vibrocompactação

A malha de introdução de pontos do vibrador é definida “*in situ*”, com objetivo de se obter o especificado em projeto. Num campo experimental, será realizada a vibrocompactação em diferentes malhas de pontos de introdução do vibrador.

Para se aferir a eficiência da vibrocompactação, serão realizados ensaios de penetração estática (CPT) antes e após a compactação das areias com os vibradores em profundidade, assim como serão medidos os assentamentos verificados antes e depois do tratamento.

A malha a adotar na realização dos trabalhos de vibrocompactação será a que corresponder ao valor da resistência de ponta ( $q_c$ ) exigida em projeto.

Durante a execução da vibrocompactação, procede-se ao registo gráfico computadorizado de dados, de modo a registrar-se, em cada ponto de introdução do vibrador, os seguintes parâmetros:

- referência do ponto;
- data e hora;
- tempo de penetração do vibrador até à profundidade pré-estabelecida;
- tempo de ascensão do vibrador na fase de compactação da areia;
- registo do valor de referência da compactação a cada profundidade, obtida no ensaio inicial para definição da malha de introdução de pontos do vibrador.

No final dos trabalhos, deverá proceder-se à regularização da área onde se realizou a vibrocompactação, e à medição do abaixamento da plataforma de trabalho, originada pelo adensamento da areia. Como tal, deverá considerar-se um volume adicional de aterro para reposição da cota inicial.

Do conjunto de sondagens realizadas para caracterização de contaminação dos sedimentos, foi encontrada, na zona a aterrar, uma amostra com nível de contaminação IV (contaminada). Nesta área, por opção à retirada de todo o material nela contido, propõe-se a realização de colunas de brita pelo método seco, a partir da cota de terreno atual -1,00 m (ZH) até -9,50 m (ZH), utilizando a vibrocompactação dessa cota até aos +5,00 m (ZH).

A realização de colunas de brita permite melhorar as características geotécnicas dos solos e conferem ao terreno uma maior capacidade de carga, com a consequente redução dos assentamentos totais e

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

diferenciais. Funcionando as colunas de brita também como elementos drenantes de grande diâmetro, permitem também reduzir o tempo de consolidação dos solos compressíveis.

As colunas de brita são realizadas com um vibrador e extensões metálicas que permitem alcançar a profundidade a que se pretende efetuar o tratamento. Atingindo-se a profundidade pré-definida, a brita ocupará o espaço anelar existente entre o furo e o vibrador, que é embutida no terreno envolvente, substituindo parcialmente o solo “in situ”.

Em todos os pontos de introdução do vibrador e como consequência do que acima se descreve, definem-se no solo colunas de brita que lhe fornecem, isoladamente ou no seu conjunto, uma capacidade de carga muito superior à que anteriormente possuía, melhorando significativamente as suas características geotécnicas. As colunas realizadas por este processo vão suportar a maior parte da carga a aplicar ao terreno, além de aumentar os parâmetros de resistência ao corte (aumento do ângulo de atrito interno e redução do valor da coesão).

O melhoramento do solo com colunas de brita não é mais que a execução de inclusões flexíveis com módulo de deformabilidade elevado, sem coesão e com grande capacidade de drenagem que, através da concentração e redistribuição das cargas, aumentam a capacidade de carga do solo e diminuem os assentamentos. Em Portugal executaram-se inúmeras obras utilizando este método, tanto em terra (“onshore”) como no leito de rios (“offshore”), sendo estes últimos realizados com recurso a meios marítimos.

A execução das colunas de brita tem como principais objetivos os seguintes:

- Garantir assentamentos reduzidos sob as estruturas e/ou aterros em fase de exploração;
- Minimizar a ocorrência de assentamentos diferenciais sob as estruturas e/ou aterros;
- Acelerar o tempo de consolidação dos solos compressíveis;
- Aumentar a segurança global dos aterros (deslizamento) perante a atuação de ações instabilizantes (ações estáticas e ações devidas ao sismo).
- Redução do potencial de liquefação das areias através do aumento da sua densidade, aumentando a segurança e estabilidade dos aterros perante a ocorrência de uma ação sísmica.

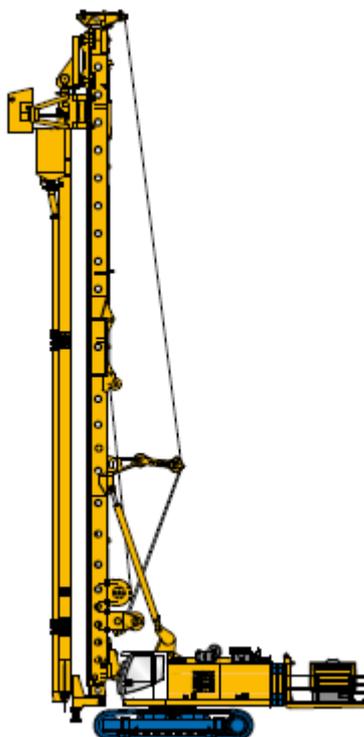
A formação das colunas de brita é conseguida com o auxílio de um vibrador que tem a forma de um tubo cilíndrico com cerca de 4 metros de comprimento e 0,40/0,60 m de diâmetro. No seu interior, um motor elétrico movimenta várias massas excêntricas, que produzem as vibrações necessárias à sua introdução no terreno e à destruição da estrutura “in loco” deste.

As colunas de brita poderão ser executadas por via húmida ou pelo método seco (“bottom-feed”). As colunas de brita são executadas por troços sucessivos. Após se atingir a profundidade definida ou a nega do vibrador, sobe-se o vibrador e a brita escoar-se pela ponta. Volta-se então a descer o vibrador através da brita, que é assim compactada e expandida lateralmente contra o solo. O método seco (“bottom-feed”) apresenta grandes vantagens em relação ao processo húmido, nomeadamente no aspeto ambiental e económico, uma vez se produzem quantidades muito inferiores de lamas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A execução de colunas de brita pelo método seco (“bottom-feed”) pressupõe a utilização do seguinte equipamento:

- Sonda;
- Vibrador;
- Compressor;
- Gerador;
- Escavadora (para apoio à colocação da brita na frente de obra).



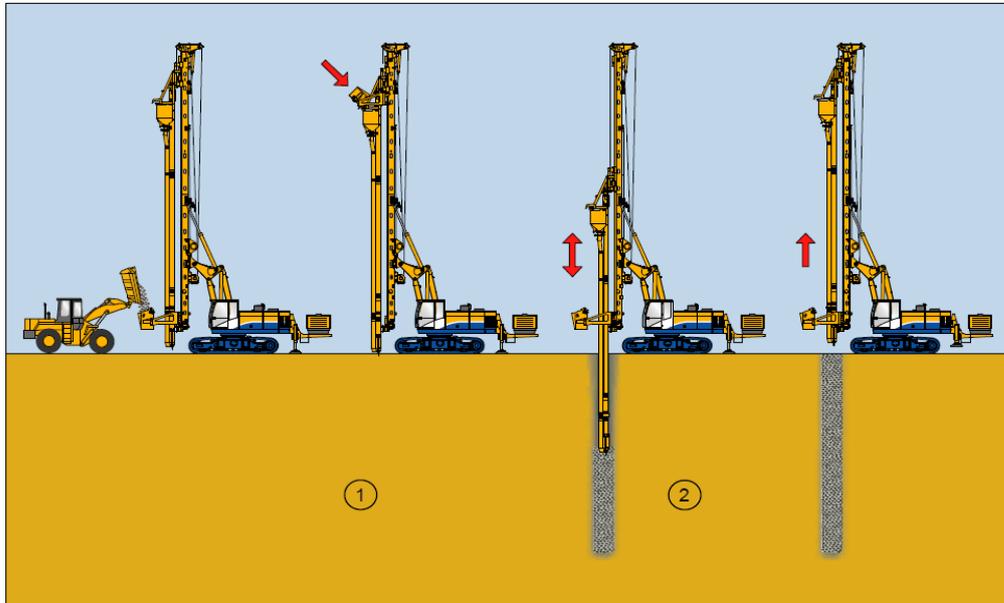
Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume FE-T – Terrapleno

*Figura 53 – Equipamento - método seco (extraído de Bauer info 80)*

As sondas estão equipadas com um sistema computadorizado de registo e aquisição de dados que regista para cada coluna individualmente o tempo de execução, a profundidade da coluna e a intensidade de corrente consumida ao longo da execução da coluna.

O controlo do diâmetro médio de cada coluna de brita é aferido por intermédio da quantidade de brita consumida em cada furo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar et al. (2018) Volume FE-T – Terraplano

Figura 54 – Sequência de execução de uma coluna de brita pelo método seco ("bottom-feed")

### 3.7.3.3. Retenções marginais

A execução das retenções marginais compreende os seguintes trabalhos:

- Colocação de TOT em núcleo;
- Envolvimento em geotêxtil;
- Colocação de enrocamento de proteção;
- Construção de coroamento em betão.

### 3.7.3.4. Cais de acostagem

A **Solução 1 do cais de acostagem de navios – Caixotões** – compreende genericamente os seguintes trabalhos:

- Dragagem até à cota de projeto e dos materiais fracos a substituir;
- Construção do aterro de tardo dos caixotões;
- Colocação do enrocamento e nivelamento da base de assentamento dos caixotões;
- Execução dos caixotões parcialmente em doca seca e parcialmente em flutuação;
- Transporte, implantação e afundamento dos caixotões ao longo do cais;
- Enchimento dos caixotões e execução da superestrutura sobre os caixotões;
- Construção do pavimento sobre o cais;
- Instalação dos acessórios do cais (defensas, cabeços de amarração e escadas metálicas).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Neste processo construtivo perspectiva-se a existência de uma doca seca para execução dos caixotões e uma zona de estacionamento dos caixotões enquanto não são colocados no local. Estes detalhes não estão ainda definidos na fase de Estudo Prévio.

Por sua vez, a **Solução 3 do cais de acostagem de navios – Estacas** – compreende genericamente os seguintes trabalhos:

- Dragagem até à cota de projeto e dos materiais fracos a substituir;
- Execução das estacas;
- Colocação do prisma de TOT e enrocamento de proteção;
- Assentamento de tela geotêxtil e de camada de brita de proteção;
- Execução do tabuleiro recorrendo a cimbra deslizante;
- Instalação dos acessórios do cais (defensas, cabeços de amarração e escadas metálicas).

A execução do tabuleiro com cimbra deslizante obriga a um sistema sofisticado e sequencial, pelo que se for necessário um tempo de execução mais curto obrigará a mais cimbres.

O **Cais das barças será executado em Estacas** devido às condicionantes geotécnicas. Para esta estrutura prevêem-se trabalhos semelhantes aos descritos para a solução 3 do cais de acostagem de navios.

### 3.7.4. Programação temporal

O projeto atual não inclui ainda informação detalhada do faseamento da obra, que dependerá de vários fatores inerentes à empreitada ainda por definir, como o prazo de execução, soluções alternativas adotadas para o cais acostável e para as acessibilidades marítimo-fluviais, detalhe dos processos construtivos, tipo e capacidade dos equipamentos, organização do empreiteiro, entre outros. Não obstante esta incerteza, perspectiva-se que possa ser desenvolvido o seguinte faseamento para a Fase 1, geralmente com alguma sobreposição no tempo das atividades:

1. Montagem do estaleiro e mobilização de equipamentos;
2. Dragagem do acesso fluvial, bacias de manobra e acostagem, e saneamento do terrapleno, incluindo a eliminação de material dragado excedentário (transporte e imersão de sedimentos);
3. Construção do aterro do terrapleno (para a Fase 1 e 2) e da área de reserva com recurso a dragados reaproveitáveis das zonas das bacias de manobra e acostagem;
4. Construção das retenções marginais;
5. Construção da estrutura de cais de acostagem de navios e barças;
6. Tratamento de solos dos aterros;
7. Construção das redes de infraestruturas;
8. Pavimentações;
9. Apetrechamento de cais;
10. Assinalamento marítimo;
11. Construção de edifícios de apoio;
12. Acessibilidades rodoferroviárias;
13. Equipamento de cais e parque de contentores;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 14. Desmobilização e desmontagem do estaleiro.

Para a Fase 2 perspectiva-se que possa ser desenvolvido de forma idêntica à Fase 1, no sentido da expansão das áreas necessárias à sua funcionalidade (bacia de manobra e de acostagem, cais, parque de contentores, edifícios de apoio, etc.).

Apresenta-se, seguidamente, um cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1. O prazo global de construção estima-se que possa levar cerca de 24 meses (ver ressalvas nas notas do cronograma).

*Quadro 9 – Cronograma estimativo das atividades de construção da Fase 1*

CRONOGRAMA ESTIMATIVO DAS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO																												
CONSTRUÇÃO DO TERMINAL DE CONTENTORES DO BARREIRO																												
Actividade	PRAZO	MESES																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
<b>Início Da Empreitada</b>		◆																										
1	Construção do Terminal de Contentores do Barreiro (Fase 1)	24 meses	■																									
1.1	Montagem de estaleiro e mobilização de equipamentos	3 meses	■																									
1.2	Dragagens gerais do canal de acesso e bacias de manobra	4,5 meses	■																									
1.3	Aterro dos terraplenos	4 meses	■																									
1.4	Retenções marginais	7 meses	■																									
1.5	Cais de acostagem dos navios	7 meses	■																									
1.6	Tratamento de solos dos aterros	4 meses	■																									
1.7	Redes de infra-estruturas	5 meses	■																									
1.8	Pavimentos dos terraplenos	5 meses	■																									
1.9	Apetrechamento de cais	4 meses	■																									
1.10	Assinalamento marítimo	5 meses	■																									
1.11	Edifícios de apoio	6 meses	■																									
1.12	Acessibilidades rodoferroviárias	5 meses	■																									
1.13	Equipamento de cais e parque de contentores	6 meses	■																									
1.14	Desmobilização e desmontagem de estaleiro	2 meses	■																									
<b>Fim da Empreitada</b>		◆																										

Fonte: Consulmar (comunicação escrita, 24/05/2018)

#### Notas:

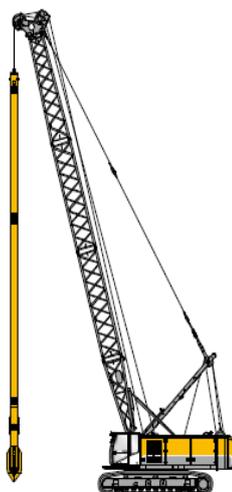
- I. O presente cronograma estimativo de atividades é realizado em fase de Estudo Prévio, existindo ainda muitas indefinições que poderão alterar a duração das atividades e seu encadeamento, nomeadamente a escolha da solução a construir;
- II. O presente cronograma é uma aproximação mais “qualitativa” do que quantitativa, pretendendo dar um entendimento geral, para efeitos do EIA, do tipo de atividades de construção a realizar, seu encadeamento e duração aproximada;
- III. O Cronograma de atividades compreende apenas a construção da Fase 1;
- IV. O modo de aproximação aos trabalhos do empreiteiro e capacidade e disponibilidade de equipamentos terá grande influência nos Cronogramas que virão a ser propostos pelos empreiteiros;
- V. A existência de material a dragar com contaminação de classe IV poderá ter influência nos prazos de dragagem e aterro dos terraplenos, dependendo do tratamento e destino que venham a ser selecionados para estes materiais.
- VI. Neste cronograma não se inclui as atividades de remoção dos destroços dos navios, duração que apenas poderá ser estimada após a realização dos estudos adicionais para avaliação do valor arqueológico dos mesmos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.7.5. Maquinaria e meios humanos

O tipo e quantidade de **maquinaria** a utilizar na fase de obra dependerá em certa parte do empreiteiro a contratar. De acordo com a informação do projeto e atendendo ao tipo de obra (marítima) é, contudo, expectável que seja usado o seguinte conjunto de equipamentos, entre outros mais específicos que se venham a revelar necessários ao desenvolvimento da empreitada:

- Camiões para transporte de britas, cimento, betão, enrocamentos, ferro e outros materiais de construção;
- Escavadoras e pás-carregadoras para apoio à constituição do terrapleno;
- Vibradores suspensos de gruas, para vibrocompactação (cf. Figura 55);
- Compactadoras;
- Gruas para movimentação de cargas;
- Dragas;
- Batelões destinados ao transporte dos produtos dragados;
- Barcaças e outras embarcações de apoio aos trabalhos marítimos.



Fonte: Consulmar *et al.* (2018)

Figura 55 – Exemplo de vibrador suspenso de grua

O Estudo Prévio não é inequívoco quanto ao tipo de dragas a usar. Segundo informação do projetista é de admitir, por hipótese:

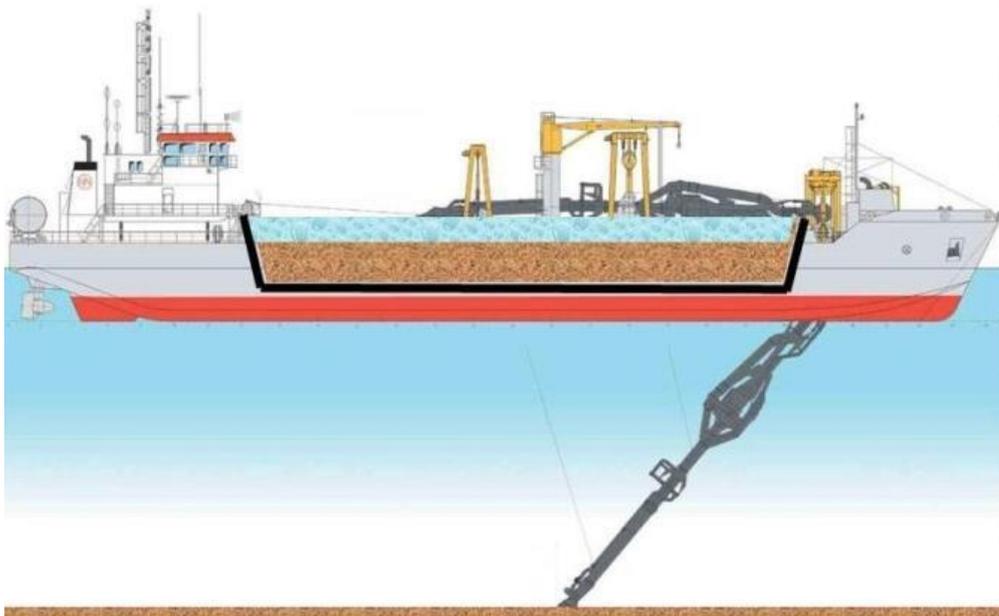
- **Dragagem de saneamento na zona do terrapleno, das bacias e zonas de fundos baixos** – draga de sucção estacionária com batelões autopropulsionados para depósito a vazadouro;
- **Dragagem das bacias e zonas de fundos baixos** – draga de sucção com repulsão para terrapleno;
- **Dragagem geral de 1º investimento em fundos de cotas abaixo de (– 6,00 m ZH )** – draga de sucção em marcha;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Dragagem de sedimentos classe 4** – *Clamshell* fechado, eventuais barreiras, e batelões ou dragas de corte e sucção do tipo “corte e sucção, que minimizem a ressuspensão dos sedimentos de fundo.

O regime de dragagens é em geral de 24h/dia em 6 a 7 dias/semana.

Nas figuras seguintes apresenta-se um exemplo de draga de sucção em marcha. Este tipo de equipamento permite a descarga de material dragado por abertura de portas no porão ou repulsão do material através de tubagem até ao local de depósito.



Fonte: Consulmar *et al.* (2018)

*Figura 56 – Corte exemplificativo de draga de sucção em marcha*



Fonte: APL (2010)

*Figura 57 – Exemplo de draga de sucção em marcha*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: APL (2010)

*Figura 58 – Draga de sucção em marcha (pormenor da cabeça de sucção)*



Fonte: APL (2010)

*Figura 59 – Draga de sucção em marcha com porão cheio*

As dragas de sucção em marcha poderão ter capacidade de porão de 1 500 m<sup>3</sup> a 40 000 m<sup>3</sup>, com rendimentos até 100 000 m<sup>3</sup>/dia. O calado mínimo destas dragas é de 5 m, condicionando o seu acesso a alguns locais da empreitada.

Como referido anteriormente, para a dragagem em área de sedimentos com grau de contaminação de classe 4, devem ser utilizados equipamentos com maior precisão e que minimizem a suspensão dos sedimentos, como por exemplo dragas do tipo “corte e sucção” (cf. figura seguinte).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Consulmar et al. (2018)

Figura 60 – Exemplo de draga do tipo corte e sucção

O projeto prevê que estas dragas possam ser também utilizadas para as dragagens na zona de implantação do terrapleno, devido a terem menores exigências de calado que as dragas de sucção (do tipo *hopper*). Estas dragas estão disponíveis com rendimentos entre 500 e 100 000 m<sup>3</sup>/dia. Neste contexto, a escolha da draga deverá efetuar-se em função das condicionantes locais e rendimentos necessários para o cumprimento dos prazos impostos.

Em relação aos **meios humanos** na fase atual do projeto não se conhece a previsão do número de postos de trabalho a mobilizar em fase de construção associada a cada uma das duas fases de desenvolvimento do terminal. A quantidade de pessoal necessária dependerá muito da estratégia de construção do empreiteiro que vier a ser adjudicatário da obra.

Não obstante com base em projetos similares, perspectiva-se que em cada uma das fases de construção possam estar envolvidos entre 300 e 500 trabalhadores (cf. secção Avaliação de impactes – Socioeconómica). Em termos de especialidades, perspectiva-se:

- Pessoal marítimo para a draga e batelões e pontões e doca flutuante;
- Motoristas;
- Operadores de grua;
- Pedreiros, carpinteiros e armadores de ferro para a construção do cais;
- Pessoal para equipamentos de pavimentação;
- Mergulhadores;
- Engenheiros – direção, ambiente, segurança, qualidade;
- Encarregados;
- Topógrafos e hidrógrafos.

Para a componente de equipamentos preconizam-se essencialmente soldadores e eletricitas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.7.6. Dragagens de primeiro estabelecimento

#### 3.7.6.1. Quantidades de dragagem

No projeto em estudo prevê-se que o fluxo mais significativo em matéria de potencial de impacto ambiental seja o dos dragados. O volume de dragados que não possa ser reaproveitado na empreitada como material de aterro deverá ser conduzido a destino final (cf. secção 3.7.6.2.), selecionado em função do grau de contaminação química e das características granulométricas, de acordo com a legislação aplicável (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).

A informação patente no Estudo Prévio, que tem em conta as características granulométricas e de contaminação química dos sedimentos a dragar (conforme amostragem de sedimentos efetuada no EIA), permite destacar as quantidades de materiais dragados em fase de construção resumidas nos quadros seguintes.

De acordo Estudo Prévio (Consulmar *et al.* 2018, Volume EO – Estimativa Orçamental) têm-se as seguintes combinações:

- Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem (caso B)
- Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem (caso D)
- Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem (caso C)
- Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem (caso A)

*Quadro 10 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem*

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
<b>Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2) [-16,0 m (ZH)]</b>	19 962 000	636 300	<b>20 598 300</b>
<b>Canal de barcaças [-5,0 m (ZH)]</b>	449 700	0	<b>449 700</b>
<b>Cais (Sol. 1)</b>	1 102 000	970 000	<b>2 072 000</b>
<b>Terraplano</b>	675 250	0	<b>675 250</b>
<b>Total dragado</b>	<b>22 188 950</b>	<b>1 606 300</b>	<b>23 795 250</b>
<b>Dragados a reaproveitar para aterro</b> (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	8 710 000	675 300	<b>9 385 300</b>
<b>Dragados não reaproveitáveis</b> (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	13 478 950	931 000	<b>14 409 950</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 11 – Quantidades de dragados - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
<b>Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 2)</b>	19 962 000	636 300	<b>20 598 300</b>
<b>Canal de barcaças [-5,0 m (ZH)]</b>	449 700	0	<b>449 700</b>
<b>Cais (Sol. 3)</b>	2 230 957	1 651 730	<b>3 882 687</b>
<b>Terraplano</b>	675 250	0	<b>675 250</b>
<b>Total dragado</b>	<b>23 317 907</b>	<b>2 288 030</b>	<b>25 605 937</b>
<b>Dragados a reaproveitar para aterro</b> (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	8 533 500	617 030	<b>9 150 530</b>
<b>Dragados não reaproveitáveis</b> (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	14 784 407	1 671 000	<b>16 455 407</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

Quadro 12 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
<b>Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 3)</b>	19 235 000	1 427 100	<b>20 662 100</b>
<b>Canal de barcaças [-5,0 m (ZH)]</b>	449 700	0	<b>449 700</b>
<b>Cais (Sol. 1)</b>	1 102 000	970 000	<b>2 072 000</b>
<b>Terraplano</b>	675 250	0	<b>675 250</b>
<b>Total dragado</b>	<b>21 461 950</b>	<b>2 397 100</b>	<b>23 859 050</b>
<b>Dragados a reaproveitar para aterro</b> (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	8 260 000	1 227 100	<b>9 487 100</b>
<b>Dragados não reaproveitáveis</b> (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	13 201 950	1 170 000	<b>14 371 950</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 13 – Quantidades de dragados - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
<b>Acessibilidade marítimo-fluvial (Sol. 3)</b>	19 235 000	1 427 100	<b>20 662 100</b>
<b>Canal de barcaças [-5,0 m (ZH)]</b>	449 700	0	<b>449 700</b>
<b>Cais (Sol. 3)</b>	2 230 957	1 651 730	<b>3 882 687</b>
<b>Terraplano</b>	675 250	0	<b>675 250</b>
<b>Total dragado</b>	<b>22 590 907</b>	<b>3 078 830</b>	<b>25 669 737</b>
<b>Dragados a reaproveitar para aterro</b> (materiais grosseiros – areias e seixos – de classes 1 e 2)	8 083 500	1 168 830	<b>9 252 330</b>
<b>Dragados não reaproveitáveis</b> (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)	14 507 407	1 910 000	<b>16 417 407</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

Como se pode depreender dos quadros acima, o fluxo mais significativo está associado ao estabelecimento das acessibilidades marítimo-fluviais, o qual ascende a cerca de 20 598 300 m<sup>3</sup> no caso da Solução 2 e 20 662 100 m<sup>3</sup> no caso da Solução 3, principalmente concentrado na Fase 1 (19 962 000 m<sup>3</sup> na Solução 2 e 19 235 000 m<sup>3</sup> na Solução 3, correspondendo a 97 e 93% do total, respetivamente).

As dragagens associadas ao cais produzem um volume total de 2 072 000 m<sup>3</sup> e 3 882 687 m<sup>3</sup>, respetivamente na Solução 1 (estacas) e na Solução 3 (caixotões), o qual se distribui de forma aproximadamente equitativa nas fases 1 e 2, no primeiro caso, sendo quase 60% executado na fase 1, no caso da Solução 3.

Considerando adicionalmente os volumes de dragagem associados ao saneamento da camada superficial de sedimentos presente na zona do futuro terraplano, cujas características não permitem o reaproveitamento (675 250 m<sup>3</sup>, apenas na fase 1), o projeto prevê o seguinte fluxo total de acordo com as possíveis combinações de acessibilidade marítimo-fluvial e estrutura de acostagem:

- **Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem:** 22 188 950 m<sup>3</sup> para a Fase 1, dos quais 8 710 000 m<sup>3</sup> (39%) são reaproveitáveis, e 1 606 300 m<sup>3</sup> para a Fase 2, dos quais 675 300 m<sup>3</sup> (42%) são reaproveitáveis. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 23 795 250 m<sup>3</sup>, dos quais cerca de 40% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro;
- **Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem:** 23 317 907 m<sup>3</sup> para a Fase 1, dos quais 8 533 500 m<sup>3</sup> (37%) são reaproveitáveis, e 2 288 030 m<sup>3</sup> para a Fase 2, dos quais 617 030 m<sup>3</sup> (27%) são reaproveitáveis. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 25 605 937 m<sup>3</sup>, dos quais cerca de 36% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem:** 21 461 950 m<sup>3</sup> para a Fase 1, dos quais 8 260 000 m<sup>3</sup> (38%) são reaproveitáveis, e 2 397 100 m<sup>3</sup> para a Fase 2, dos quais 1 227 100 m<sup>3</sup> (51%) são reaproveitáveis. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 23 859 050 m<sup>3</sup>, dos quais cerca de 40% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro;
- **Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem:** 22 590 907 m<sup>3</sup> para a Fase 1, dos quais 8 083 500 m<sup>3</sup> (36%) são reaproveitáveis, e 3 078 830 m<sup>3</sup> para a Fase 2, dos quais 1 168 830 m<sup>3</sup> (38%) são reaproveitáveis. O total a dragar no cômputo geral das duas fases é 25 669 737 m<sup>3</sup>, dos quais cerca de 36% são passíveis de reaproveitamento como material de aterro.

Assim, o projeto calcula que será produzido um excedente de materiais de dragagem (materiais finos – argilas e siltes) a necessitar de destino final compatível com as suas características físicas e químicas de acordo com a legislação em vigor. Esse excedente variará entre um total de 14 371 950 m<sup>3</sup> na Solução 3 de acessibilidades marítimo-fluviais + Solução 1 para cais acostável e 16 455 407 m<sup>3</sup> na Solução 2 de acessibilidades marítimo-fluviais + Solução 3 para cais acostável, representando cerca de 60 e 64% do total, respetivamente, e será essencialmente gerado na fase 1 (~90%).

Resumindo, a diferença no total a dragar é favorável em -1 874 487 m<sup>3</sup> à Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem (total de 23 795 250 m<sup>3</sup>), por comparação com a combinação com maior quantidade de dragados (Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem, com um total de 25 669 737 m<sup>3</sup>). Se se olhar apenas para a fase 1, a mais intensiva em dragagens, a diferença entre estas duas alternativas esbate-se bastante (-402 000 m<sup>3</sup>), passando inclusivamente a Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem a ser a que incorre em menos dragagens (-727 000 m<sup>3</sup>, totalizando 21 461 950 m<sup>3</sup>). Esta última é também a combinação alternativa mais próxima, com apenas +63 800 m<sup>3</sup> no cômputo das duas fases.

### 3.7.6.2. Destinos finais dos dragados

A quantidade excedentária de dragados que não for passível de reutilização em obra e que tenha classe de contaminação 1, 2 ou 3, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, será imersa em diferentes locais dentro e fora do estuário do rio Tejo, em função da sua classe.

De acordo com indicações da APL e conforme estabelecido no Plano de Dragagens da APL 2010-2015, aprovado pela ARH do Tejo em dezembro de 2010 (ver documentação comprovativa no Anexo 4.8, Volume de Anexos, Tomo 2), e que aprova os locais de imersão dentro do estuário, e a Licença de Utilização do Espaço Marítimo Nacional para Imersão de Dragados (TUPEM N.º 26/12/2017 DGRM) que aprova o local de imersão de sedimentos ligeiramente contaminados fora do estuário, em dezembro de 2017, têm-se que (ver Desenhos PRJ2 e PRJ4 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- Os materiais dragados limpos ou com contaminação vestigiária (Classes 1 e 2) são habitualmente imersos em duas áreas localizadas no estuário do Tejo, mais concretamente ao

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

largo de Alcântara (próximo do pilar da ponte 25 de Abril) e frente a Algés (em frente à Doca de Pedrouços), com as coordenadas (WGS84) apresentadas no Quadro 14.

- Os materiais dragados ligeiramente contaminados (Classe 3) são usualmente imersos fora do estuário. De acordo com a informação da APL, são considerados para este efeito dois locais próximos (áreas A e B) ao largo da barra do Porto de Lisboa, para lá da batimétrica dos 100 m, a uma distância próxima dos 15 km a OSO do Bugio, totalizando uma área total de cerca de 675 ha, com as coordenadas (WGS84) apresentadas no Quadro 15.

*Quadro 14 – Coordenadas (WGS84) dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados no interior do estuário do Tejo (Classes de qualidade 1 e 2, cf. Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro)*

Vértices	Latitude	Longitude
<b>Alcântara (~43,5 ha)</b>		
P1	38°41'40.43"N	9° 9'59.00"O
P2	38°41'43.44"N	9° 9'18.00"O
P3	38°41'27.43"N	9°10'3.00"O
P3	38°41'29.44"N	9° 9'17.00"O
<b>Algés (~85,4 ha)</b>		
P1	38°41'0.40"N	9°13'52.00"O
P2	38°41'7.40"N	9°12'45.00"O
P3	38°40'44.40"N	9°13'53.00"O
P4	38°40'52.40"N	9°12'36.00"O

Fonte: APL (comunicação escrita, 21/04/2016)

Os locais “Alcântara” e “Algés” distam cerca de 4-5 a 7-8 milhas náuticas do local (ponto médio aproximado) das dragagens a efetuar, respetivamente.

*Quadro 15 – Coordenadas (WGS84) dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados ao largo da barra do Porto de Lisboa (Classe de qualidade 3, cf. Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro)*

Vértices	Latitude	Longitude
<b>A</b>		
1	38°37'3.72"N	9°29'5.28"O
2	38°36'3.60"N	9°27'26.28"O
3	38°35'16.08"N	9°28'12.72"O
4	38°36'16.20"N	9°29'52.08"O
<b>B</b>		
5	38°35'43.44"N	9°27'16.20"O
6	38°35'12.48"N	9°26'25.08"O
7	38°34'30.72"N	9°27'5.76"O
8	38°35'1.68"N	9°27'57.24"O

Fonte: APL (comunicação escrita, 21/04/2016)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Estes locais foram alvo de estudos que justificaram a autorização dada pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo I.P. (ARH-Tejo) e pela Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM) para este fim, respetivamente.

A adequabilidade dos locais no estuário foi estudada pelo LNEC (em 1998), que realizou uma avaliação comparativa de vários locais de imersão de dragados no estuário do Tejo, aprovada, em 2010, pela ARH-Tejo (nos termos da aprovação do Plano de Dragagens do Porto de Lisboa 2010-2015), e avaliada periodicamente através das campanhas de monitorização levadas a cabo pela APL.

O estudo do LNEC avaliou aproximadamente 160 locais no interior do estuário do Tejo. A metodologia seguida neste estudo consistiu na estimativa dos locais de depósito correspondentes a cada local de lançamento, em função da fase de maré em que os dragados são imersos, e da velocidade de queda destes. Esta estimativa foi feita com base em modelos matemáticos que calculam a trajetória de partículas individuais de sedimentos. Paralelamente o estuário foi dividido em três zonas de diferentes aptidões para depósito de dragados (LNEC, 1998).

A definição dos locais de estudo excluía à partida zonas onde a imersão de dragados era interdita devido a estatutos de proteção, zonas alvo de dragagens (docas, canais de navegação) e zonas com aptidão para aquacultura e elevada sensibilidade ambiental. A figura seguinte demonstra a localização de todos os locais estudados.



Fonte: LNEC (1998)

Figura 61 – Locais avaliados pelo LNEC no interior do estuário do rio Tejo

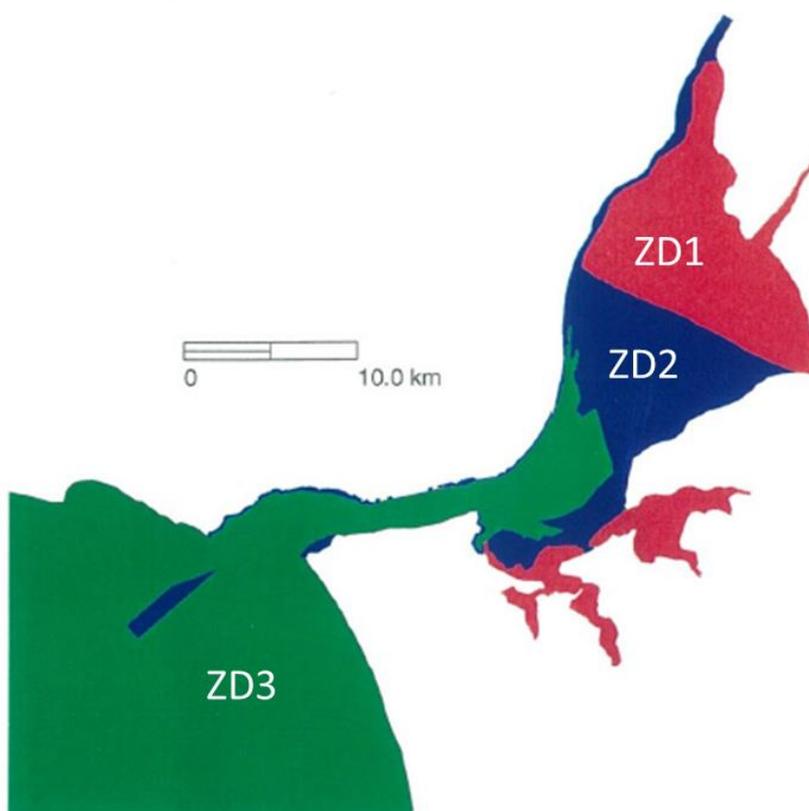
## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os locais assinalados na figura como “zonas eliminadas” foram excluídos devido às baixas profundidades verificadas e que resultariam em condições de lançamento deficientes.

Posteriormente procedeu-se à definição de três classes de zonas em função da respetiva adequação para a deposição de dragados:

- **ZD1:** Zonas onde a deposição é inaceitável quer por razões ambientais, com base ou não em disposições legais, quer por razões económicas;
- **ZD2:** Zonas onde o depósito é desaconselhável por razões ambientais ou económicas;
- **ZD3:** Zonas onde a deposição é vantajosa ou aceitável, e que serão locais não pertencem a ZD1 e ZD2.

A figura seguinte demonstra o zonamento do estuário do rio Tejo com base nos critérios anteriores.



Fonte: LNEC (1998)

*Figura 62 – Zonamento do estuário do rio Tejo em função da respetiva adequação para a deposição de dragados*

Na sequência desta classificação foi calculado para cada zona de lançamento, instante de lançamento e velocidade de queda, as percentagens de partículas que se depositaram nas três zonas. O quadro seguinte apresenta a síntese dos resultados obtidos para as zonas recomendadas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

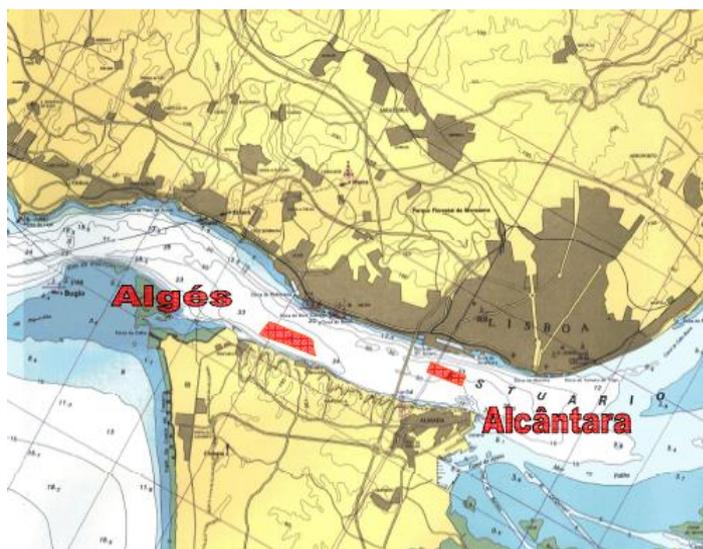
*Quadro 16 – Comparação qualitativa das zonas recomendadas e das zonas de lançamento atual: de muito negativo (--), a muito positivo (++)*

Zona	Critério					
	Deposição na ZD2	Deposição no canal da barra	Deposição junto à margem norte	Subida no estuário	Saída do estuário	Dispersão
111-112	+	+	-	++	+	+
90	+	+	+	++	+	+
41-42	+	+	++	++	-	++
71-72	+	+	++	+	+	+
95-96	+	+	+	+	+	+
116-117	++	++	+	+	--	+
98-99	+	+	++	-	+	+
55-56-57	-	--	++	+	++	+
118-119	-	++	++	--	--	+

Fonte: LNEC (1998)

Desta forma verificou-se que os locais que estavam a ser utilizados em dragagens anteriores ao estudo (representados na Figura 61) eram adequados, podendo, ainda, utilizar-se células adjacentes consoante a atualização da batimetria considerada.

A figura seguinte ilustra, de forma aproximada, os locais de imersão “Algés” e “Alcântara” previstos no Plano de Dragagens do Porto de Lisboa 2010-2015, aprovado pela ARH-Tejo.



Fonte: adaptado de APL (2010)

*Figura 63 – locais de imersão “Algés” e “Alcântara” previstos no Plano de Dragagens do Porto de Lisboa 2010-2015*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na sequência do parecer da ARH-Tejo relativo ao Plano de Dragagens do Porto de Lisboa 2010-2015 (ver documentação comprovativa no Anexo 4.8, Volume de Anexos, Tomo 1) a APL implementou um programa de monitorização da qualidade da água com o objetivo de identificar o alcance dos impactes diretos das operações de dragagens e de imersão de materiais dragados. Neste âmbito, os dados de monitorização disponibilizados pela APL mostram que nos locais de imersão “Algés” e “Alcântara” não se têm verificado problemas significativos na qualidade da água.

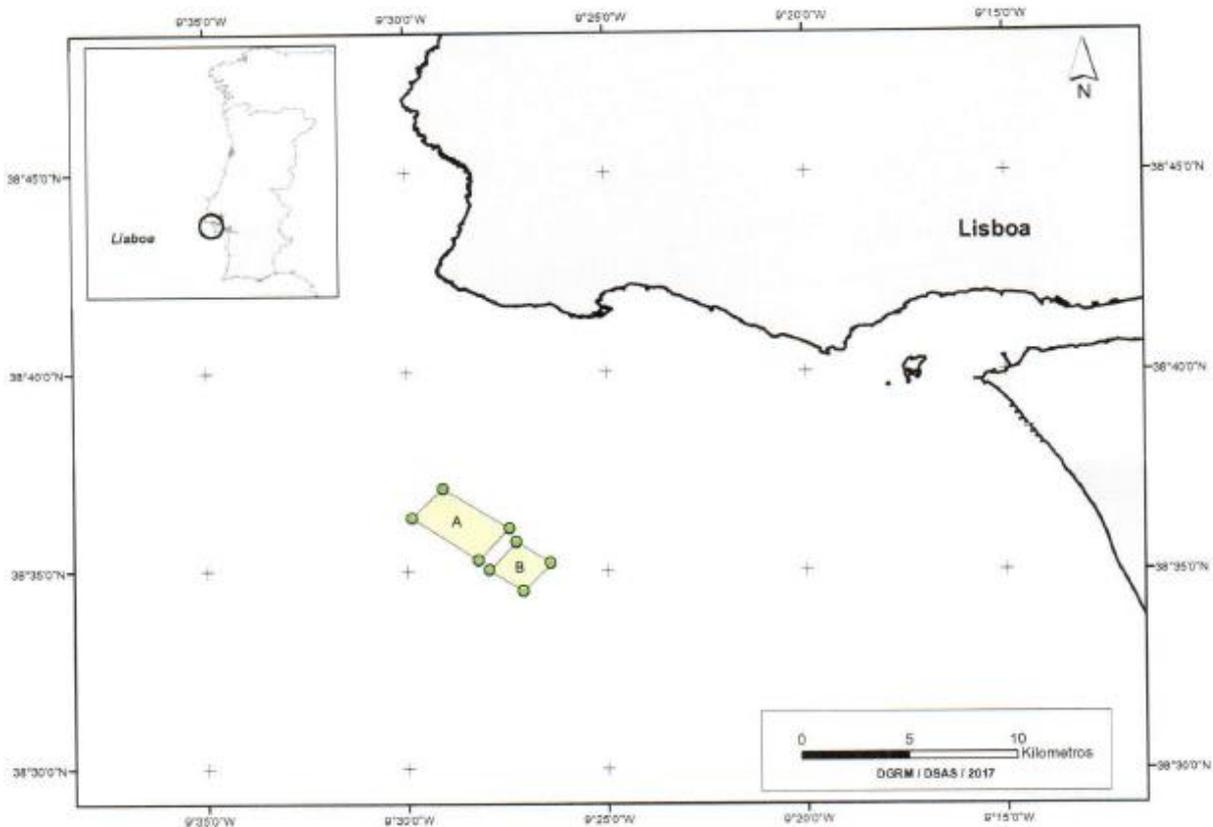
Na campanha levada a cabo por SISAQUA e LPQ (SISAQUA e LPQ, 2017), em todas as amostras de água analisadas, observaram-se concentrações dos parâmetros analisados muito baixas, normalmente inferiores aos respetivos limites de quantificação, não sendo, por isso, perceptível variação significativa entre estações e profundidades de amostragem. Somente no caso do CQO nas estações da zona de imersão de dragados, se verificou um aumento após as dragagens (SISAQUA e LPQ, 2017).

Noutras campanhas verificou-se, imediatamente após a imersão, o ligeiro aumento de CBO<sub>5</sub>, do CQO, dos sólidos suspensos totais e da turvação, verificando-se, após as operações de imersão, a estabilização das condições físico-químicas do meio hídrico.

Os materiais dragados ligeiramente contaminados (Classe 3) são imersos fora do estuário mais concretamente são considerados para este efeito dois locais próximos ao largo da barra do Porto de Lisboa, para lá da batimétrica dos 100 m, a uma distância próxima dos 15 km a OSO do Bugio, totalizando uma área total de cerca de 675 ha.

Os locais de imersão ao largo da Barra do Porto de Lisboa (Locais A e B) foram estudados por Caetano (2011), vertente ecologia e Geosub (2011), vertente hidrodinâmica, tendo sido aprovados, em 2011, pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P (Ofício n.º 10254 da ARH do Tejo, de 27/07/2011). Mais recentemente estas localizações foram licenciadas pela DGRM (TUPEM N.º 26/12/2017 DGRM – vide Anexo 4.8, Volume de Anexos, Tomo 2). Os locais A e B estudados podem ser consultados na figura abaixo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: TUPEM N.º 26/12/2017 DGRM

*Figura 64 – Localização dos vértices dos polígonos que delimitam as áreas de imersão de dragados ao largo da barra do Porto de Lisboa (Classe de contaminação 3)*

O local de imersão fora do estuário dista cerca 20 milhas náuticas do local (médio) das dragagens a efetuar.

Do estudo desenvolvido no âmbito das condições hidrodinâmicas da área, a verificação da viabilidade associada baseou-se na simulação em modelo matemático de um conjunto de condições específicas simuladas para a área em questão.

Da análise dos dados e resultados obtidos concluiu-se da segurança da imersão de dragados de classe 3 na área em causa, face à “ausência de interação entre a dispersão do material em suspensão na água ou depositado no fundo quer com o litoral, quer com as barras e o estuário” (GeoSub, 2011). Ou seja, as características dos processos dispersivos na área em análise não induzem o retorno dos dragados imersos ao estuário, às barras ou às costas Norte e da Caparica, mas antes à sua deposição no fundo e dispersão em direção ao largo. Para as diferentes condições de vento e ondulação simulados, o padrão dominante de dispersão das partículas mostrou-se giratório, traduzindo ausência ou reduzida influência das correntes de maré estuarinas na zona (GeoSub, 2011).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O estudo dirigido à componente da biologia, Caetano (2011), baseou-se em vários estudos técnicos e científicos desenvolvidos para a área, de forma a fundamentar o seu parecer. Da consulta e interpretação dos estudos analisados por Caetano (2011) assinalam-se várias considerações, que corroboram a adequação da área para a imersão de dragados ligeiramente contaminados.

As várias considerações e conclusões tecidas pelo autor com base nos estudos que consultou, conduzem ao seu parecer de que “as novas zonas de imersão propostas parecem reunir condições físico-químicas e ecológicas que não indiciam alteração dos impactes na qualidade química da água e dos níveis de contaminação nos organismos marinhos que habitam o local”, sendo sugerida a implementação de um programa de monitorização das operações de imersão de dragados, de forma a consolidar os impactes expectáveis.

Destas conclusões resultou, por parte da ARH em 2011, a aprovação da localização do local em estudo para a imersão de materiais ligeiramente contaminados. A aprovação desta localização para imersão de dragados vou novamente validada em 2017 pela DGRM, com a emissão do TUPEM N.º 26/12/2017 DGRM.

As diversas áreas de imersão de dragados estão expostas na figura seguinte e, em detalhe, no Desenho PRJ4 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

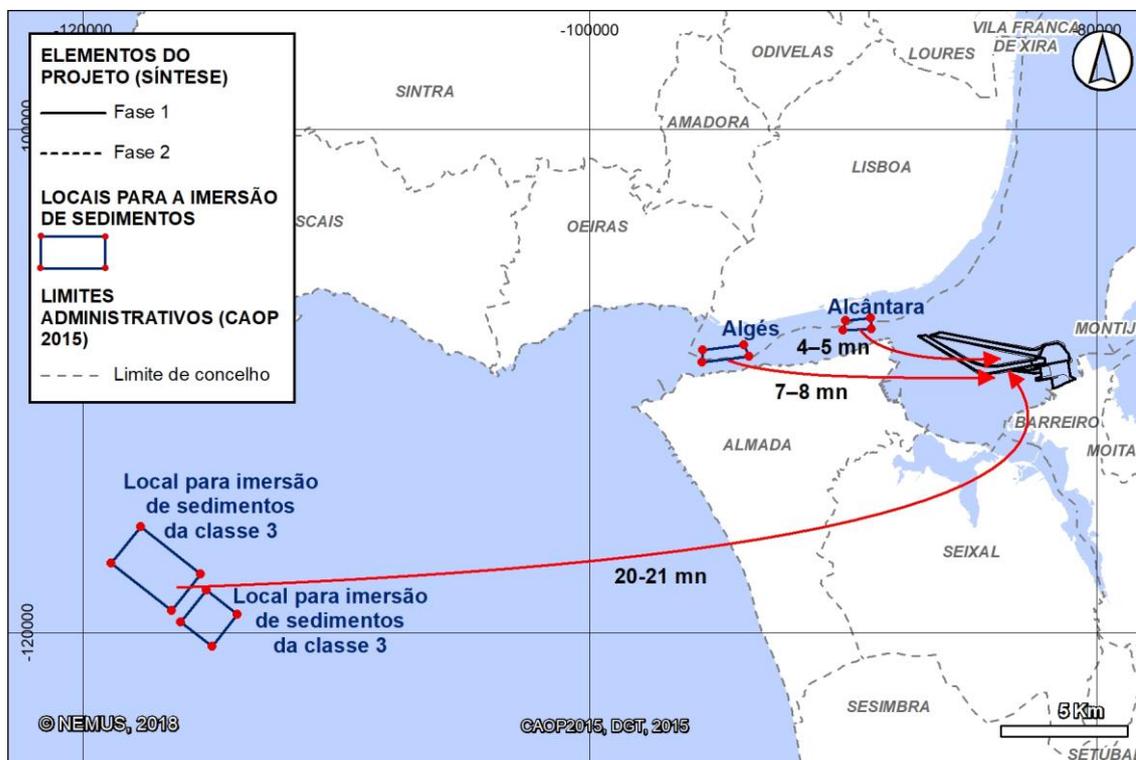


Figura 65 – Locais previstos para imersão de sedimentos dragados<sup>4</sup>

<sup>4</sup> mn – Milha náutica

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A caracterização sectorial dos locais de imersão é realizada ao longo dos diversos descritores relevantes abordados no capítulo 4.

Os sedimentos com classe de qualidade 4 terão de ser dispostos em terra, em vazadouro impermeabilizado, ou enviados para destinos finais alternativos, compatíveis com o seu grau de contaminação.

A distribuição das quantidades de dragados por destino final e por alternativa constante no estudo prévio é a sintetizada nos quadros seguintes.

*Quadro 17 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem*

Destino	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 379 700	191 000	<b>11 570 700</b>
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	1 517 250	740 000	<b>2 257 250</b>
Imersão fora do estuário (classe 3)	97 000	0	<b>97 000</b>
<b>subtotal imersão</b>	<b>12 993 950</b>	<b>931 000</b>	<b>13 924 950</b>
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	<b>485 000</b>
<b>Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)</b>	<b>13 478 950</b>	<b>931 000</b>	<b>14 409 950</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

*Quadro 18 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem*

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 379 700	191 000	<b>11 570 700</b>
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	2 822 707	1 480 000	<b>4 302 707</b>
Imersão fora do estuário (classe 3)	97 000	0	<b>97 000</b>
<b>subtotal imersão</b>	<b>14 299 407</b>	<b>1 671 000</b>	<b>15 970 407</b>
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	<b>485 000</b>
<b>Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)</b>	<b>14 784 407</b>	<b>1 671 000</b>	<b>16 455 407</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 19 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 199 700	430 000	<b>11 629 700</b>
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	1 517 250	740 000	<b>2 257 250</b>
Imersão fora do estuário (classe 3)	0	0	<b>0</b>
<b>subtotal imersão</b>	<b>12 716 950</b>	<b>1 170 000</b>	<b>13 886 950</b>
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	<b>485 000</b>
<b>Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)</b>	<b>13 201 950</b>	<b>1 170 000</b>	<b>14 371 950</b>

Fonte: Consulmar et al. (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

Quadro 20 – Distribuição de dragados não reaproveitáveis por destino - Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 da estrutura de acostagem

ORIGEM	Dragados (m <sup>3</sup> )		
	Fase 1	Fase 2	Total
Imersão próximo Algés (classes 1 e 2)	11 199 700	430 000	<b>11 629 700</b>
Imersão próximo de Alcântara (classes 1 e 2)	2 822 707	1 480 000	<b>4 302 707</b>
Imersão fora do estuário (classe 3)	0	0	<b>0</b>
<b>subtotal imersão</b>	<b>14 022 407</b>	<b>1 910 000</b>	<b>15 932 407</b>
Vazadouro terrestre impermeabilizado (classe 4)	485 000	0	<b>485 000</b>
<b>Total não reaproveitável (materiais finos – argilas e siltes – de classes 1 a 4)</b>	<b>14 507 407</b>	<b>1 910 000</b>	<b>16 417 407</b>

Fonte: Consulmar et al. (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) e cálculos próprios; valores arredondados

A distribuição dos dragados de classes 1 e 2 entre os dois locais de imersão no estuário, “Algés” e “Alcântara” (indicados/autorizados à APL), resulta, de acordo com o projeto, da quantidade gerada em cada componente da obra, sendo que a grande maioria (>75%) provirá do estabelecimento das acessibilidades marítimo-fluviais. Dado o elevado volume associado às acessibilidades marítimo-fluviais, em ambas as alternativas, e receando-se que parte possa penetrar no estuário na enchente, optou o estudo prévio por determinar a imersão dessa quantidade em “Algés”, de forma a minimizar essa possibilidade. O local “Algés” será também usado para imersão dos materiais provenientes do estabelecimento do canal de barcaças. No total das duas fases 80 a 90% dos dragados para imersão estão previstos para o local “Algés”. O local “Alcântara” será usado para imersão dos dragados provenientes da zona do cais e do saneamento inicial da área do terrapleno.

O material da classe 3, afeto apenas à Solução 2 de acessibilidade marítimo-fluvial (97 000 m<sup>3</sup>), será imerso fora do estuário, para além da batimétrica dos 100 m, no local autorizado à APL.

Pela análise conjunta dos quadros anteriores pode verificar-se que a diferença no total a imergir é favorável em -2 083 457 m<sup>3</sup> à Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 de cais (total de 13 886 950 m<sup>3</sup>), por comparação com a combinação com maior quantidade de dragados a imergir

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

(Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 3 de cais, com 15 970 407 m<sup>3</sup>). A combinação alternativa mais próxima será a Solução 2 acessibilidade marítimo-fluvial + Solução 1 de cais, com apenas +38 000 m<sup>3</sup> a imergir. A Solução 3 acessibilidade marítimo-fluvial não implica a imersão de sedimentos de classe de qualidade 3 (ligeiramente contaminados), como no caso da Solução 2 (cerca de 97 000 m<sup>3</sup>).

Quanto aos sedimentos classificados como contaminados (classe 4), comuns a ambas as soluções alternativas de acessibilidade marítimo-fluvial, num total estimado nesta fase em 485 000 m<sup>3</sup>, de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, terão que ser depositados em terra, em local impermeabilizado e com recomendação de posterior cobertura com solos impermeáveis.

O depósito destes sedimentos poderá ser feito num aterro a construir para o efeito ou num aterro pré-existente, ou ainda a distribuir por ambos. Uma outra alternativa consiste na deposição dos sedimentos/dragados contaminados (classe 4) em aterro licenciado para receção de resíduos perigosos, designadamente do tipo CIRVER (centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos). Para além das alternativas referidas existe ainda a possibilidade de entrega/venda dos sedimentos como matéria-prima para cimenteiras que se encontrem a pouca distância do Barreiro.

Em qualquer das alternativas mencionadas, o material dragado terá que ser previamente desidratado, processo que, dependendo do prazo de execução da obra, poderá consistir no seu depósito a céu aberto até secar e estar em condições de ser conduzido a um dos destinos referidos (aterros, centros CIRVER ou cimenteiras), ou recorrer à colocação em geotubos com aditivos, processo este que acelera a desidratação dos sedimentos e garante a retenção dos contaminantes.

Em sede de Estudo Prévio efetuou-se uma estimativa do volume de sedimentos a dragar da classe de contaminação 4 (485 000 m<sup>3</sup>), considerando a área obtida através do polígono de Thiessen e a altura total da coluna contaminada, isto é, incluindo material da classe 3 que se encontra intercalado com material da classe 4.

Em sede de Projeto de Execução, com um universo muito superior de pontos de amostragem na zona, a área agora estimada e consequentemente o volume de sedimentos contaminados deverá reduzir significativamente. Por outro lado, se se utilizar um processo de dragagem seletivo, em que seja possível separar os sedimentos ligeiramente contaminados (Classe 3) dos sedimentos contaminados (Classe 4) a redução do volume será ainda maior.

Conforme já referido, o pré-tratamento dos dragados contaminados, isto é, a sua desidratação, será realizado por evaporação sendo que a metodologia a implementar decorrerá do volume efetivamente a tratar. Para acelerar o processo de desidratação e minimizar eventuais consequências de ocorrência de uma precipitação significativa esta operação terá, necessariamente, que decorrer entre os meses de maio e outubro.

Em zona a selecionar e dimensionar nas Áreas de Reserva previstas (~23,5 ha) serão criadas temporariamente bacias de contenção para colocação dos sedimentos contaminados e bacias, de maior dimensão e também impermeáveis, para receção das águas pluviais diretas e as que são

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

provenientes das bacias dos sedimentos. Esta utilização temporária da Área de Reserva será mantida apenas até ao correto encaminhamento dos sedimentos contaminados. As bacias apresentaram estruturas de contenção entre 1 e 1,3 metros de altura, tipicamente designadas por “motas”, de forma a mitigar os efeitos de uma eventual inundação por *tsunami* (Consulmar, Comunicação escrita, maio de 2018).

As águas recolhidas serão analisadas. No caso de apresentarem contaminação terão que ser tratadas e no caso de não apresentarem contaminação poderão ser entregues no rio Tejo. O tratamento das águas contaminadas dependerá da quantidade em presença e do tipo de contaminação encontrada, podendo optar-se por mantê-las contidas com vista à sua evaporação, por um tratamento local ou ainda pela sua remoção para tratamento exterior.

### 3.7.7. Caracterização de outros fluxos de materiais da empreitada

Excluindo-se os fluxos de materiais de dragagem, caracterizados na secção anterior, o principal fluxo de material associado a esta empreitada será os enrocamentos, que se apresentam quantificados no quadro seguinte.

Quadro 21 – Principais fluxos de materiais do projeto (excluindo dragados)

Materiais	Cais	Consumo de materiais		Total
		Fase 1	Fase 2	
Outros enrocamentos (m <sup>3</sup> )	Solução 1	827 211	764 950	<b>1 592 161</b>
	Solução 3	186 480	66 150	<b>252 630</b>
Enrocamentos ToT (m <sup>3</sup> )	Solução 1	1 218 260	450 633	<b>1 668 893</b>
	Solução 3	1 988 260	554 740	<b>2 543 000</b>
<b>Total Enrocamentos</b>	Solução 1	2 045 471	1 215 583	<b>3 261 054</b>
	Solução 3	2 174 740	620 890	<b>2 795 630</b>

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EO – Estimativa Orçamental) com cálculos próprios

Destacam-se os 2 045 470m<sup>3</sup> e os 2 174 740 m<sup>3</sup> de enrocamentos necessários à obra para a Fase 1, respetivamente nas soluções 1 e 3 de cais acostável, em especial pelo potencial de impacto associado ao seu possível transporte por via terrestre. Para a Fase 2 preveem-se adicionalmente 1 215 583 m<sup>3</sup> e 620 890 m<sup>3</sup>, respetivamente nas soluções 1 e 3 de cais acostável.

A origem deste material será previsivelmente em pedreiras mais próximas da zona. Na secção seguinte, apresentam-se as estimativas de tráfego associado à obra.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.7.8. Estimativa de tráfego associado à obra

Em termos de fluxos de materiais mais significativos destacam-se os 2 045 470 m<sup>3</sup> e os 2 174 740 m<sup>3</sup> de enrocamentos necessários à obra para a Fase 1, respetivamente nas soluções 1 e 3 de cais acostável, em especial pelo potencial de impacto associado ao seu possível transporte por via terrestre. Para a Fase 2 preveem-se adicionalmente 1 215 583 m<sup>3</sup> e 620 890 m<sup>3</sup>, respetivamente nas soluções 1 e 3 de cais acostável.

A origem deste material será previsivelmente em pedreiras mais próximas da zona, possivelmente na região de Sesimbra.

De acordo com o cronograma de obra o prazo total estimado para a construção das retenções marginais e do cais, onde serão absorvidos estes materiais, será de 11 meses. É necessário ter já algum stock de material em obra aquando do início da atividade, pelo que se admite que o transporte iniciará 1 mês antes, ou seja, previamente ao início da execução das retenções marginais, totalizando assim 12 meses para efeitos de transporte.

Admitiu-se adicionalmente para efeitos de estimativa do tráfego associado um cenário de fornecimento de material em 10h por dia, exclusivamente em período diurno, 6 dias por semana (segunda a sábado, o que origina cerca de 26 dias de trabalho/mês). O camião-tipo de transporte considerado foi o de 20 m<sup>3</sup> de capacidade de carga.

Considerando os quantitativos previstos e os pressupostos acima descritos, o volume médio estimado de viagens diárias de camião será de cerca de 330, o que corresponderá ao dobro (660) em termos de passagens diárias por camião em um qualquer ponto do percurso. Considerando o período de fornecimento adotado obtêm-se cerca de 66 camiões por hora (em 10h/d admitidas para fornecimento).

Face à localização da obra e do previsível estaleiro, o acesso terrestre menos desfavorável será através do IC21 até à Av. das Nacionalizações, em direção a este, entrando posteriormente no Parque Empresarial do Barreiro (Rua 53) e acedendo a frente ribeirinha junto à antiga central termoelétrica do Barreiro e à entrada do recinto do terminal de granéis líquidos (Alkion). A partir deste ponto poderá ser utilizado o caminho já existente ao longo da frente ribeirinha, no interior do parque empresarial, que permite aceder à área onde será previsivelmente instalado o estaleiro, bem como ao terminal (Ver Desenhos PRJ5a e PRJ5c – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). As eventuais alternativas de acesso local atravessam zonas com mais recetores sensíveis e corresponderiam a percursos mais sinuosos e de perfil transversal mais limitativo.

Em alternativa ao transporte terrestre, poderá ser equacionado o transporte por via marítima, o que evitaria parcialmente o tráfego rodoviário associado a esta atividade e os correspondentes impactes (ruído essencialmente). O terraplano tem também a vantagem de poder dispor de vastas áreas de stockagem, o que permitirá uma gestão mais facilitada destes fluxos no tempo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.8. Exploração e manutenção

A fase de exploração abrange todas as atividades associadas ao funcionamento das infraestruturas associadas ao projeto, nomeadamente:

- Presença do terminal;
- Tráfego marítimo-fluvial e manobras dos navios/barcaças – a entrada/saída e navegação no estuário é assegurada pelo Centro de Coordenação e Controlo de Tráfego Marítimo e Segurança, bem como pelo Departamento de Pilotagem do Porto de Lisboa, sendo as manobras assistidas por rebocadores de empresas licenciadas, sempre que aplicável;
- Carga/descarga dos contentores para parque de contentores, incluindo o funcionamento de equipamentos de cais (STS), pórticos (RTG), e outros equipamentos de movimentação de contentores;
- Abastecimento a navios (energia elétrica, água, etc.<sup>5</sup>);
- Transporte de contentores por ferrovia e/ou rodovia de e para destino final;
- Funcionamento geral – inclui a movimentação de funcionários, clientes e fornecedores no recinto, a reparação de contentores e equipamentos diversos, a produção e gestão de águas residuais domésticas e de águas pluviais, e pluviais potencialmente contaminadas, a limpeza e a manutenção geral rotineira das instalações. Compreende também a recolha de resíduos sólidos equiparados a domésticos e resíduos perigosos (nomeadamente óleos usados e lamas oleosas), resíduos de navios e de carga e o seu encaminhamento para destino final adequado através de operador licenciado;
- Manutenções periódicas – Inclui intervenções pontuais mais significativas para manutenção do terminal nomeadamente as dragagens de manutenção da bacia de manobra, da bacia de acostagem e do canal de acesso e de barcaças. Inclui também reparações pontuais de menor envergadura como sejam reparações de elementos do cais, das retenções marginais, dos pavimentos, entre outras.

O abastecimento de combustíveis aos navios será realizado por via marítima, como atualmente se verifica nos outros terminais existentes.

Os principais aspetos de relevância na avaliação são apresentados de seguida.

#### 3.8.1. Funcionamento do terminal

Segundo o Estudo Prévio (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades) prevê-se o seguinte volume de trabalhadores:

- 100 trabalhadores no edifício administrativo e de controlo;
- 450 trabalhadores para as restantes atividades do terminal, distribuídos diariamente por três turnos de 150 pessoas.

---

<sup>5</sup> O abastecimento de combustíveis aos navios será realizado por via marítima, fora do Terminal. O Terminal não contempla qualquer estrutura de abastecimento de combustíveis a navios.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considera-se que este número de trabalhadores não aumentará da Fase 1 para a Fase 2 por se prever que a otimização e agilização acelerada de processos possam tendencialmente reduzir as necessidades de trabalhadores.

Segundo o Estudo Prévio e informações do projetista o regime de funcionamento do Terminal será o seguinte:

- O regime de trabalho do lado do mar (operação de carga/descarga com os navios, bem como toda a operação de parque que lhe está associada) é de 24h/dia (21 horas + 3 de manutenção), 7 dias por semana, 360 dias por ano (exclui-se, sexta-feira Santa, Páscoa, 1º de Maio, Natal e Ano Novo);
- O regime de trabalho do lado de terra (operação de carga/descarga rodovias e ferroviária) é de 16h/dia, 6 dias por semana, 309 dias por ano (exclui-se domingos, sexta-feira Santa, 1º de Maio, Natal e Ano Novo).

### 3.8.2. Dragagens de manutenção

O estudo de sedimentação efetuado no contexto do Estudo Prévio concluiu pela necessidade de realização de dragagens de manutenção das acessibilidades marítimo-fluviais do terminal, à semelhança do que ocorre para outros terminais do estuário do Tejo (cf. Consulmar *et al.*, 2018; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

Face à incerteza sempre associada à estimativa do possível volume de dragagens de manutenção, o EP recorreu a diferentes abordagens, através de modelação numérica da hidrodinâmica (3D), e por via semi-empírica. As estimativas obtidas por estes dois métodos resultaram bastante díspares, tendo o EP considerado preferencialmente, numa abordagem conservadora, os resultados obtidos pela via semi-empírica. Por outro lado, os valores superiores obtidos por via semi-empírica poderão sobrestimar a realidade física do local (cf. o disposto em Consulmar *et al.*, 2018; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

De acordo com o EP, a análise dos volumes obtidos por via semi-empírica parece mostrar que a opção por dragagens de manutenção com periodicidade anual será a mais vantajosa. Com efeito, quanto maior o intervalo entre dragagens, maior a profundidade a que se tem de dragar e muito maior a taxa de sedimentação que então ocorrerá (Consulmar *et al.*, 2018; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

Considerando assim uma frequência anual de dragagens de manutenção recomendada pelo EP, os volumes de dragados adotados pelo EP para cada fase de desenvolvimento do terminal são apresentados no quadro seguinte, por alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial. Este quadro apresenta estimativas obtidas por dois métodos distintos, o método semi-empírico e por modelação numérica da hidrodinâmica (3D).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 22 – Volumes anuais para as dragagens de manutenção, por solução alternativa de acessibilidades marítimo-fluviais, estimados pelo método semi-empírico e por modelação numérica da hidrodinâmica*

Solução alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial	Método semi-empírico (Milhões de m <sup>3</sup> /ano)		Modelação numérica da hidrodinâmica (Milhões de m <sup>3</sup> /ano)
	Fase 1	Fase 2	Fase 1 + Fase 2
Solução 2	1,9 – 3,1	2,0 – 3,3	0,4 – 1,0
Solução 3	1,6 – 2,5	1,8 – 2,9	0,4 – 1,0

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais

O EP estima que os valores mais prováveis estarão talvez mais próximos do limite inferior dos intervalos referidos, embora tal inferência apenas possa ser confirmada através da calibração e validação dos modelos utilizados com resultados de campanhas de medições sistemáticas locais (cf. o disposto em Consulmar *et al.*, 2018; Estudo Prévio, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais).

Refere o EP que de acordo com a via da modelação numérica da hidrodinâmica (3D), os volumes de envasamento estimados foram de 0,4 a 1,0 milhões metros cúbicos por ano, para ambas as soluções 2 e 3 (Fase 1), respetivamente para distintos cenários de concentrações de sólidos em suspensão.

Como se pode observar no Quadro 22, a Solução 2 apresenta sempre maior esforço de dragagens de manutenção, na ordem dos +10-17% (entre cerca de +200 a 600 mil m<sup>3</sup>/ano, conforme o intervalo de referência – mínimo/máximo e a fase de projeto). As diferenças de volumes entre fases de desenvolvimento do terminal (cerca de +6 a 15% do valor inicial, na Fase 2, consoante a alternativa) referem-se à alteração das bacias de manobra e acostagem na Fase 2 para acomodar o aumento da extensão do cais, correspondendo à dragagem da área adicional das referidas bacias.

De acordo com o EP espera-se que os sedimentos dragados na manutenção possam ser imersos junto a Algés (finos de classes 1 e 2). O local definitivo estará, contudo, sempre condicionado ao resultado das análises físico-químicas a efetuar nessas ocasiões.

As dragagens de manutenção serão previsivelmente executadas com draga(s) de sucção em marcha.

Com base nos volumes de manutenção adotados no EP (Quadro 22), fez-se uma primeira aproximação ao número de dias (indicativo) de dragagem por ano (Quadro 23), necessário para atingir as quantidades previstas, considerando um rendimento de cerca de 100 000 m<sup>3</sup>/dia, correspondente a um cenário com a operação de apenas uma draga de sucção em marcha. Em função de condicionalismos de prazo que possam vir a ser impostos pelas entidades gestoras, poderá ser usada mais do que uma draga em simultâneo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 23 – Estimativa do número de dias anual necessário para dragagem de manutenção, por fase e por alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial, considerando os dois métodos de cálculo

Solução alternativa de acessibilidade marítimo-fluvial	N.º de dias de dragagem para manutenção/ano			
	Fase 1	Fase 2	Média (Fase 1)	Média (Fase 2)
Método semi-empírico – Solução 2	19-31	20-33	25	27
Método semi-empírico – Solução 3	16-26	18-29	21	24
Modelação numérica – Solução 2 e 3	4 – 10		7	

Verifica-se que os resultados obtidos por via da modelação numérica da hidrodinâmica (3D), resultam valores consideravelmente mais reduzidos.

### 3.8.3. Tráfego associado ao funcionamento dos modos de acesso ao terminal

O Estudo Prévio (Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades) estimou o tráfego associado (*inland*<sup>6</sup>) ao funcionamento dos modos de acesso ao terminal, designadamente os modos rodoviário, ferroviário e fluvial (barcaças), para três momentos no horizonte de projeto:

- 2023 - Ano de início de atividade;
- 2033 - Ano em que, atendendo à evolução da procura considerada para o cenário base, se atinge o nível de saturação do terminal, para a primeira fase construtiva de 1,10 milhões de TEUs/ano;
- 2042 - Ano em que, atendendo à evolução da procura considerada para o cenário base, se atinge o nível de saturação do terminal, para a segunda fase construtiva de 1,74 milhões de TEUs/ano.

Adicionalmente, foram apresentados três cenários de evolução: cenário base, cenário otimista e cenário pessimista.

Foram considerados os seguintes pressupostos no Estudo Prévio (Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades):

- funcionamento do terminal 309 dias/ano<sup>7</sup>;
- fator de ponta de 1,5, atendendo à sazonalidade e irregularidade previsível do tráfego do terminal. É um fator particularmente relevante para efeitos de dimensionamento de rede viária e da sua geometria;
- 10% da carga a ser processada no Centro Logístico-Industrial adjacente ao TB;
- equilíbrio entre TEUs carregados e descarregados, o que implica igual número de entradas e saídas diárias;

<sup>6</sup> trocas com o hinterland, que geram fluxos de transporte do lado terra (e fluvial).

<sup>7</sup> Exclui-se domingos, 6ª feira Santa, 1º de Maio, Natal e Ano Novo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- relativamente ao escoamento de contentores, considera-se uma melhoria progressiva na eficiência da organização do transporte rodoviário, prevendo um decréscimo da percentagem de camiões que circulam vazios ao longo do período de projeção – 35% para o ano inicial (2023), 25% para 2033 e 15% para 2042. Considera-se, ainda, a circulação de 10% dos vagões ferroviários em vazio;
- 1,5 TEUs por camião, tendo em conta as diversas tipologias de veículos rodoviários pesados e as limitações de peso máximo por eixo;
- distribuição diária uniforme ao longo do período de operação (terra) do terminal, assumido em 16h (janela horária típica de cadeias logísticas de infraestruturas portuárias equiparáveis).
- Composição ferroviária com capacidade para 90 TEUs.

As locomotivas ferroviárias serão alimentadas a energia elétrica.

Segundo o EIA do Cais Fluvial de Castanheira do Ribatejo (IDAD, 2016) as barças serão do tipo “Europa” (sea-river), não propulsadas, com capacidade de 99 TEU. O calado máximo será 3,30 m e o comprimento de sensivelmente 90 m. As barças serão rebocadas por rebocadores, com uma potência de 735 kW e um consumo de 120 l/h de gasóleo.



Fonte: jdap 2016 (<http://www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=2584067>)

*Figura 66 – Exemplo de barças e rebocador a operar no rio Tejo*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 24 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Base

Modo	Ano	2023	2033	2042
	Fase	Início atividade	1ª Fase	2ª Fase
	Tráfego inland	0,52 M TEUs/ano	0,92 M TEUs/ano	1,28 M TEUs/ano
Rodoviário	Carga diária média (TEU)	931	1537	2068
	Volume adicional médio (pesados/h/sentido)	30	43	51
	Volume adicional de ponta (pesados/h/sentido)	45	64	76
Ferroviário	Carga diária média (TEU)	455	953	1400
	Composições/sentido/dia (média)	3	6	9
Fluvial	Carga diária média (TEU)	129	199	260
	Barcaças/sentido/dia (média)	1	1	2

Fonte: Consulmar, et al. (2018) (Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades)

Quadro 25 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Otimista

Modo	Ano	2023	2033	2042
	Fase	Início atividade	1ª Fase	2ª Fase
	Tráfego inland	0,52 M TEUs/ano	0,92 M TEUs/ano	1,28 M TEUs/ano
Rodoviário	Carga diária média (TEU)	797	1330	1798
	Volume adicional médio (pesados/h/sentido)	26	37	44
	Volume adicional de ponta (pesados/h/sentido)	38	55	66
Ferroviário	Carga diária média (TEU)	454	952	1399
	Composições/sentido/dia (média)	3	6	9
Fluvial	Carga diária média (TEU)	263	407	531
	Barcaças/sentido/dia (média)	1	2	3

Fonte: Consulmar, et al. (2018) Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 26 – Impactes associados ao funcionamento dos modos de acesso no futuro TB: Cenário Pessimista

Modo	Ano	2023	2042
	Fase	Início atividade	1ª Fase
	Tráfego inland	0,275 M TEUs/ano	0,5 M TEUs/ano
Rodoviário	Carga diária média (TEU)	764	1390
	Volume adicional médio (pesados/h/sentido)	24	34
	Volume adicional de ponta (pesados/h/sentido)	37	51
Ferroviário	Carga diária média (TEU)	35	64
	Composições/sentido/dia (média)	0,22	0,39
Fluvial	Carga diária média (TEU)	2	3
	Barcaças/sentido/dia (média)	0	0

Fonte: Consulmar, *et al.* (2018) Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades

Analisando os impactes em termos de acessos ao TB é possível verificar que o cenário otimista reduz em cerca de 14% o tráfego rodoviário pesado adicional (por hora e sentido) em relação ao cenário base. A aplicação das condições de partida não altera o tráfego ferroviário, visto que esta redução é captada pelo modo fluvial.

No caso do cenário pessimista, o quadro de pressupostos assumidos implica que o terminal não será capaz de captar tráfego adicional, não sendo despoletada a 2ª fase. O cenário pessimista possui um volume de carga horária em hora de ponta que representa 0,42% do tráfego total do terminal, no início de atividade. No caso do cenário base, analogamente, a carga horária em hora de ponta totaliza apenas 0,27%, para o mesmo ano.

Estes resultados relevam os benefícios da correta exploração dos modos de transporte alternativos, em termos de mitigação dos efeitos negativos associados ao tráfego rodoviário pesado potencialmente gerado pelo TB.

Para o tráfego de veículos ligeiros associado ao funcionamento do terminal, o EP assumiu os seguintes pressupostos (Consulmar, *et al.* (2018) - Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades):

- O volume de veículos ligeiros associado aos funcionários do terminal, incluindo o pessoal técnico-administrativo do Concessionário e das Autoridades de supervisão e controlo, operadores e condutores dos equipamentos, estivadores, técnicos e operários das oficinas de manutenção, pessoal da segurança e outros, assim como os veículos associados aos visitantes, dependerá da oferta de Transporte Coletivo que o TB venha a ter, promovido pelo próprio Terminal ou pela Autarquia do Barreiro, e considerando uma taxa de ocupação de 1,5 colaborador (ou visitantes)/veículo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Estima-se que o número de funcionários que irá trabalhar no edifício administrativo e de controlo, será da ordem de 100, a que se juntarão cerca de 50 visitantes todos os dias. Para os restantes trabalhadores do Terminal estima-se um número médio, em cada um dos três turnos diários de funcionamento do Terminal, da ordem de 150 pessoas, correspondendo, assim, a cerca de 450 pessoas/dia. Este efetivo não será incrementado da Fase 1 para a Fase 2 por se prever que a otimização e agilização acelerada de processos terá precisamente o efeito oposto: redução do número de funcionários necessários, algo que efetivamente se tem vindo a verificar na grande maioria dos mercados. Assume-se que:
  - 85% dos funcionários e visitantes virão em viatura própria/boleia;
  - 80% dos funcionários entrarão no TB no período horário abrangido pela HPM (hora mais carregada do IC21);
  - 10% das visitas coincidirão com a HPM;
  - 75% dos restantes trabalhadores virão em viatura própria/boleia;
  - existirá uma mudança de turno durante a HPM (150 pessoas),

Estimam-se assim cerca de 620 viagens de veículos ligeiros geradas diariamente pelo TB (TMDA), das quais 123 são no sentido de entrada no terminal, na hora mais carregada da rede viária envolvente (a HPM). Ao contrário do pesado, este tráfego ligeiro será concentrado nos dias úteis e nos períodos de meia hora que envolvem os inícios e os finais dos períodos laborais. No caso dos turnos, uma mudança será feita no período noturno, fora das horas de ponta da rede viária. A este tráfego deverá adicionar-se a oferta de transporte coletivo, que irá também concentrar-se nas mudanças de turno, uma delas coincidente com a HPM.

O seguinte quadro mostra os volumes de TMDA rodoviário/ferroviário gerados pelo terminal para os anos de início de exploração, intermédio e de horizonte, referenciados ao cenário base de projeções:

*Quadro 27 – TMDA gerado pelo TB nos diferentes horizontes de planeamento*

TMDA	Início de exploração	Intermédio	Horizonte
	2023	2033	2042
Veic. Ligeiros	620	620	620
Veic. Pesados	955	1366	1622
Comp. Ferroviárias	3	6	9
Barcaças	1	1	1

Fonte: Consulmar, *et al.* (2018) Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades

Por fim, o quadro seguinte apresenta o TMH rodoviário gerado pelo terminal, distribuído por período de referência (diurno 7-20h, entardecer 20-23h, noturno 23-7h), com discriminação de veículos ligeiros/pesados. Releva-se que estes elementos consideram uma operação do lado terra confinada a um período de 16h (janela horária típica de cadeias logísticas de infraestruturas portuárias equiparáveis), compreendidos entre as 07:00 e as 23:00.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 28 – TMH rodoviário gerado pelo TB

TMH Rodoviário	Veículos	Início de exploração	Intermédio	Horizonte
		2023	2033	2042
Diurno (07h-20h)	Ligeiros	40	40	40
	Pesados	60	85	101
Entardecer (20h-23h)	Ligeiros	22	22	22
	Pesados	60	85	101
Nocturno (23h-07h)	Ligeiros	6	6	6
	Pesados	0	0	0

Fonte: Consulmar, *et al.* (2018) Volume EE - Espaços Exteriores e Acessibilidades

### 3.8.4. Estimativa de tráfego marítimo-fluvial de navios associado ao terminal

Quer o Estudo Prévio quer o Estudo de Viabilidade do Terminal (ATKearney, 2014) são omissos em matéria de tráfego de navios relacionado com a exploração do terminal. Deste modo, procurou a equipa do EIA efetuar uma primeira estimativa orientativa do que poderá vir a ser o movimento de navios no futuro Terminal ao longo do tempo/fases. Uma estimativa desta natureza reveste-se sempre de um certo grau de incerteza, uma vez que depende das características dos navios que escalem o terminal, e que têm uma apreciável variabilidade em termos de capacidade, entre outros fatores, como sejam a relação carga/descarga, pelo que deverá ser interpretada como uma primeira antevisão e com as devidas ressalvas.

Considerou-se a evolução do volume potencial total<sup>8</sup> de contentores exposta no Volume EE (Espaços Exteriores e Acessibilidades) do Estudo Prévio (Consulmar, 2018), para três momentos no horizonte do projeto, que considera a existência de *transshipment* induzido, tal como era previsto em ATKearney (2014):

Quadro 29 – Evolução do volume potencial total de contentores no Terminal, em TEUs

Ano	Volume potencial total de contentores no Terminal, em TEUs <sup>1</sup>	
2023	520 000	TB Fase 1 (início atividade)
2033	1 100 000	TB Fase 1 (nível de saturação)
2042	1 740 000	TB Fase 2 (nível de saturação)

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades)

<sup>8</sup> Considerando a existência duma fração de *transshipment*, exceto no ano de arranque.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerou-se um *mix* de frota englobando o navio de projeto (8000 TEU) e navios Feeder (entre 3000 e 4000 TEU: média 3500 TEU), e uma distribuição proporcional da carga movimentada, consoante os cenários de ocupação de cais patentes na secção 3 do Volume EQ do Estudo Prévio (Avaliação da Capacidade do Terminal):

- Fase 1:
  - Cenário A, com 2 postos para o Navio de Projeto;
  - Cenário B, com 1 posto para o Navio de Projeto + 2 postos para navios Feeder.
- Fase 2 (pleno aproveitamento): Cenário único, com 3 postos para o Navio de Projeto + 1 posto para navios Feeder.

Considerou-se ainda, como pressuposto, que os navios operam em carga/descarga a 60% da sua capacidade (em TEUs).

Com base nestes pressupostos, resultaram as seguintes previsões em termos do potencial tráfego médio anual de navios associado ao Terminal do Barreiro:

*Quadro 30 – Estimativa do potencial tráfego médio anual de navios associados ao Terminal do Barreiro*

Ano de referência	Tráfego potencial de contentores, em TEUs <sup>+</sup>	Potencial tráfego médio anual de navios			
		Cenário A <sup>+</sup>	Cenário A <sup>+</sup>	Cenário B <sup>+</sup>	Cenário B <sup>+</sup>
		Navio Projeto (8K TEU)	Navios Feeder (média 3,5K TEU)	Navio Projeto (8K TEU)	Navios Feeder (média 3,5K TEU)
2023 (Fase 1 – Início atividade)	520 000	109	-	37	166
2033 (Fase 1 – Saturação)	1 100 000	230	-	77	350
2042 (Fase 2 – Saturação)	1 740 000	272	208	272	208

\*Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades); <sup>+</sup> adaptado de Consulmar *et al.* (2018) (Volume EQ – Equipamento Geral Fixo e Móvel)

O fornecimento de energia aos navios quando acostados será da responsabilidade do terminal. Os navios deverão seguir as iniciativas mais recentes da IMO e UE em matéria de emissões. Será previsível o futuro uso de GNL como combustível e a implementação de dispositivos próprios de controlo das próprias emissões nos navios.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Para o tráfego de barças (tráfego *inland*) consideraram-se diretamente as estimativas do Volume EE (Espaços Exteriores e Acessibilidades) do Estudo Prévio (Consulmar *et al.*, 2018):

Quadro 31 – Estimativa do potencial tráfego médio de barças associado ao Terminal do Barreiro

Ano de referência	Tráfego médio de barças (tráfego <i>inland</i> )			
	Cenário Base		Cenário otimista	
	Carga diária média, em TEUs	Barças/sentido/dia	Carga diária média, em TEUs	Barças/sentido/dia
2023 (Fase 1 – Início atividade)	129	1	263	1
2033 (Fase 1 – Saturação)	199	1	407	2
2042 (Fase 2 – Saturação)	260	2	531	3

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades)

Segundo o EIA do Cais Fluvial de Castanheira do Ribatejo (IDAD, 2016) as barças serão do tipo “Europa” (sea-river), não propulsadas, com capacidade de 99 TEU. O calado máximo será 3,30m e o comprimento de sensivelmente 90 m. As barças serão rebocadas por rebocadores, com uma potência de 735 kW e um consumo de 120l/h de gasóleo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.9. Consumos, efluentes e resíduos

#### 3.9.1. Consumos

Na **fase de construção**, destacam-se os consumos de britas, cimento, betão e enrocamentos. Serão também consumidas quantidades relevantes de ferro e outros materiais de construção para o estabelecimento das infraestruturas, pavimentos e blocos necessários para a implementação do projeto. Os principais fluxos encontram-se contabilizados nas secções 3.7.6. e 3.7.7.

Por outro lado, prevêem-se consumos de combustíveis fósseis necessários para operação de maquinaria e veículos de obra e acesso à obra, bem como de energia elétrica. Os dados de projeto não permitem estimar, nesta fase, estes consumos.

Em termos de consumos de água, nesta fase prevê-se que a origem de água potável seja a rede de abastecimento pública, e com um consumo estimado de 85 m<sup>3</sup>/dia (valor este dependente do betão ser fabricado, ou não, em estaleiro).

Na **fase de exploração** destacam-se o consumo de combustíveis fósseis, decorrentes dos acessos tanto marítimos como rodoviários ao terminal e da sua atividade, e de energia elétrica, decorrente da atividade portuária e acessos ferroviários.

O abastecimento de água será assegurado pela entidade gestora da rede em baixa, a Câmara Municipal do Barreiro, que garante o fornecimento ao Terminal do Barreiro, conforme declaração patente no Anexo 11 (Volume Anexos – Tomo 2).

Para a **fase de desativação**, são previsíveis consumos de combustíveis fósseis e energia elétrica associados ao funcionamento dos veículos e maquinaria necessários à execução das tarefas associadas.

#### 3.9.2. Efluentes

Os principais efluentes líquidos produzidos na **fase de construção** dizem sobretudo respeito às águas residuais provenientes do estaleiro, frentes de obra e de outras fontes (efluentes com potencial elevada carga sólida), nomeadamente águas de lavagem das máquinas e pavimentos, que constituem em conjunto uma fonte significativa de matéria orgânica e sólidos suspensos.

As águas residuais resultantes de drenagem superficial dependem de inúmeros fatores muito variáveis como a precipitação, caracterizando-se por apresentar elevados teores de sólidos em suspensão, podendo também arrastar algumas substâncias poluentes como hidrocarbonetos ou detergentes resultantes de pequenos derrames não controlados e da lavagem de pavimento e máquinas. Estas águas residuais devem ser drenadas para sistemas de drenagem e tratamento apropriado ou retidas e posteriormente recolhidas e tratadas por operadores licenciados para o efeito.

Todas as operações de reparação e manutenção de veículos e maquinaria serão expectavelmente realizadas fora da zona de obra (excetuando pequenas trocas e reposição de níveis de óleo e

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

combustível), em oficinas apropriadas e licenciadas para o efeito, pelo que não se esperam focos de contaminação significativa por esta via.

As águas residuais domésticas deverão limitar-se às instalações sanitárias de apoio aos trabalhadores (incluindo unidades portáteis e balneários) e ao escritório do estaleiro, bem como a zonas sociais como cantinas. No caso do estaleiro é geralmente feita a ligação à rede pública de drenagem de águas residuais, caso disponível, ou instalada uma fossa séptica temporária para retenção do efluente (nesse caso, o efluente deverá ser periodicamente recolhido por uma empresa licenciada para o efeito e conduzido a destino final adequado). Para os 300 a 500 trabalhadores em obra, considerando uma capitação média de 170 l/hab./dia (INSAAR 2010<sup>9</sup>), podem obter-se cerca de 50 a 85 m<sup>3</sup>/dia de águas residuais domésticas.

Relativamente à deposição de sedimentos de classe 4 prevista para a área de reserva (em zona a seleccionar e dimensionar), serão criadas bacias de contenção para colocação dos sedimentos contaminados e bacias, de maior dimensão e também impermeáveis, para receção das águas pluviais diretas e as que são provenientes das bacias dos sedimentos.

As águas recolhidas serão analisadas. No caso de apresentarem contaminação terão que ser tratadas e no caso de não apresentarem contaminação poderão ser entregues no rio Tejo. O tratamento das águas contaminadas dependerá da quantidade em presença e do tipo de contaminação encontrada, podendo optar-se por mantê-las contidas com vista à sua evaporação, por um tratamento local ou ainda pela sua remoção para tratamento exterior.

Na **fase de exploração** identificam-se os efluentes resultantes das águas pluviais (eventualmente contaminados, nas zonas de trabalho), águas residuais domésticas (resultantes da utilização das instalações sanitárias/balneários e eventualmente de cozinha-refeitório) e as águas residuais dos navios (incluindo águas de lastro). No âmbito do Regulamento da Autoridade Portuária e segundo o Portal do Porto de Lisboa, a APL *“tem a preocupação ambiental de efetuar recomendações no sentido de prevenir estas situações [contaminação das águas estuarinas por organismos patogénicos ou não autóctones] e que vão para além de exigir o cumprimento da obrigação legal de entrega do questionário de águas de lastro pelos navios que escalam o porto (...) o lastro não segregado dos navios tanque não pode ser bombeado para as águas do rio Tejo e para todos os navios é recomendado que as operações de lastro/deslastro direto de e para o rio sejam efetuado em alto mar e não no cais”*.

Em todas as zonas com potencial de poluição (posto de combustíveis, lavagem, oficina mecânica, etc.), a drenagem vai ser interceptada por câmaras para separação de hidrocarbonetos.

A fim de recolher os resíduos, bem como os hidrocarbonetos, câmaras de intercetação serão colocadas no local:

- Intercetor completo para zonas de intensa poluição, tais como o posto de combustíveis e oficina mecânica (no seu interior);

<sup>9</sup> INSAAR. Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos INSAAR 2010 (dados 2009). Julho 2011. Captações domésticas de águas residuais na Região Hidrográfica 5 - Tejo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Intercetor de *bypass* para zonas de menor intensidade de poluição, sendo apenas coletado a primeira fase o que corresponde a um escoamento tratado de cerca de 10% do total, com *bypass* (EN 858).

O modo de funcionamento do "interceptor completo" e do "interceptor de *bypass*" é o seguinte:

- Uma vez realizada a decantação de sólidos no desarenador, o efluente é tratado no separador de hidrocarbonetos.
- Os separadores podem ser de plena retenção, passando as águas residuais na sua totalidade através do tubo de entrada para a câmara de separação, onde os hidrocarbonetos são separados da água, graviticamente, subindo à superfície, é este o caso do "*interceptor completo*".
- Os separadores podem também apresentar um descarregador, ou *bypass*, instalado a um nível superior à soleira do tubo de entrada, permitindo que, quando se atingir um determinado nível de água, os caudais saiam diretamente sem qualquer tratamento. Assume-se que os caudais iniciais são os que contêm os níveis mais elevados de hidrocarbonetos.
- O objetivo do *bypass* é garantir a depuração das primeiras águas de escoamento superficial poluídas com hidrocarbonetos após um período de chuva e a evacuação das águas não poluídas diretamente para o saneamento, é este o caso do "*interceptor de bypass*".

Os separadores de hidrocarbonetos terão ligação direta a caleiras no perímetro do pavimento impermeável em lajes de betão, as caleiras são em betão armado, ou betão polímero, com grelhas em ferro fundido da classe correspondente ao local onde se inserem.

O terminal será dotado, na zona de oficinas e de lavagem de contentores, de um sistema de caleiras que encaminhará o efluente para o separador de hidrocarbonetos, sendo que a descarga do efluente tratado se efetuará no meio hídrico após controlo prévio. Este equipamento visa a separação das fases óleo/água, por processos físicos de decantação. A fase oleosa será removida por empresa autorizada para a gestão deste tipo de resíduo.

As águas residuais domésticas resultantes da utilização das instalações sanitárias/balneários e eventualmente de cozinha-refeitório serão encaminhadas para a rede em alta da SIMARSUL, que ligará à ETAR Moita/Barreiro, na proximidade. Esta estação de tratamento apresenta capacidade para receber e tratar os efluentes previstos, conforme declaração da entidade gestora (*vide* Anexo 11 – Volume Anexos – Tomo 2).

Para a **fase de desativação** é prevista a produção de efluentes equivalentes aos descritos para a fase de construção.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.9.3. Resíduos

Durante a **fase de construção** a produção de resíduos estará relacionada essencialmente com a limpeza e preparação do terreno para a empreitada, execução de infraestruturas e instalação, funcionamento do estaleiro de obra, incluindo manutenção de maquinaria e veículos e a execução de dragagens.

O maior quantitativo de resíduos esperado corresponde essencialmente a Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Destes, solos, rochas e terras são tipologias a que se associam geralmente os maiores volumes. Os materiais dragados aproveitados para a execução do terraplano não serão considerados RCD, uma vez que se consideram excluídos da classificação de resíduo nos termos da alínea c) do n.º 2, do artigo 2º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, com a redação que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, por se tratar de “solo não contaminado e outros materiais naturais resultantes de escavações no âmbito de atividades de construção desde que os materiais em causa sejam utilizados para construção no seu estado natural e no local em que foram escavados”.

Por outro lado, a maquinaria de obra requer manutenção mecânica periódica, assim como o abastecimento de combustível, nos casos necessários. Destas operações resultarão resíduos, que na sua maioria estão classificados como resíduos perigosos.

Finalmente serão também produzidos resíduos com características equiparadas a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente na zona do estaleiro. O estaleiro deverá ser dotado de um parque de armazenamento temporário de resíduos equipado com contentores devidamente identificados e adequados a cada um dos tipos de resíduos.

De acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro, que atualiza e publica a Lista Europeia de Resíduos (LER), o quadro seguinte enquadra os principais resíduos expectáveis na fase de construção do projeto.

*Quadro 32 – Principais tipologias de resíduos produzidos na fase de construção*

Designação do Resíduo	Código LER
<b>Resíduos de Construção e Demolição (RCD)</b>	
Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (eventualmente contendo substâncias perigosas)	17 01 01 a 17 01 03 17 01 06(*) 17 01 07
Madeira, Vidro e Plástico (eventualmente contendo substâncias perigosas)	17 02 01 a 17 02 03 17 02 04(*)
Metais (incluindo ligas): cobre, bronze e latão, alumínio, chumbo, zinco, ferro e aço, estanho e misturas; resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas e cabos eventualmente contaminados com substâncias perigosas	17 04 01 a 17 04 07 17 04 09(*) 17 04 10
Solos e Rochas (eventualmente contendo substâncias perigosas)	17 05 03(*) e 17 05 04
Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas <sup>10</sup>	17 05 05(*)

<sup>10</sup> Os sedimentos dragados não utilizados na obra e que não possam ser imersos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Designação do Resíduo	Código LER
Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05 <sup>8</sup>	17 05 06
Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto	17 06 04 e 17 06 05*
Outros resíduos de construção e demolição contendo substâncias perigosas; Mistura de resíduos de construção e demolição	17 09 03* 17 09 04
<b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)</b>	
Resíduos de <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07
Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13 (Consumíveis informáticos)	16 02 14
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis, plásticos e metais	20 01 01 e 20 01 02 20 01 08 20 01 39 20 01 40
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21(*)
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 03 01
<b>Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos</b>	
Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 04 09(*)
Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos	13 01 10 e 13 02 05(*) 13 05 02(*)
Embalagens contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos	15 01 10(*) 15 02 02(*)
Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; pastilhas de travões contendo amianto, fluidos dos travões, fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas ou não, Metais ferrosos e metais não ferrosos, Plástico, Vidro	16 01 03 16 01 07(*) 16 01 11(*) 16 01 13 (*) 16 01 14 (*) 16 01 15 16 01 17 16 01 18 16 01 19 16 01 20
Acumuladores de chumbo	16 06 01(*)

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com "\*" são considerados resíduos perigosos.

O material dragado obtido no estabelecimento do projeto não aproveitado para a execução do aterro é classificado como Resíduo de Construção e Demolição (RCD). O volume deste material não passível de reutilização em obra será encaminhado para destino final apropriado, dependendo do seu grau de contaminação à luz da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Caso esse material esteja classificado como de classe 1 ou 2, será imerso em Alcântara ou Algés (ver detalhe na secção 3.7.6.2). Os sedimentos classificados como classe 3 serão imersos fora do estuário e os sedimentos classificados

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

como classe 4 serão removidos para terra, podendo ter vários destinos finais (ver detalhe na secção 3.7.6.2).

Os resíduos produzidos durante a **fase de exploração** do terminal serão essencialmente os resíduos da utilização e manutenção do equipamento e veículos afetos à instalação (nomeadamente gruas pórtico, empilhadores, tratores), resíduos equiparados a urbanos e resíduos do tratamento de efluentes líquidos (separador de hidrocarbonetos). Estes resíduos serão encaminhados para operadores de gestão de resíduos devidamente autorizados para as diferentes tipologias de resíduos.

O quadro seguinte sintetiza as principais tipologias de resíduos identificadas, que são suscetíveis de serem produzidas na fase de exploração do projeto.

*Quadro 33 – Principais tipologias de resíduos identificados na fase de exploração*

Designação do Resíduo	Código LER
<b>Resíduos do Tratamento de Águas Residuais</b>	
Lamas provenientes dos separadores Óleo/Água	13 05 02*
<b>Resíduos Equiparados a Urbanos (RSU)</b>	
Resíduos de <i>tonner</i> de impressão (contendo ou não substâncias perigosas)	08 03 17(*) 08 03 18
Embalagens: de papel e cartão, de plástico, de madeira, metal, compósitas, misturas de embalagens ou de vidro	15 01 01 a 15 01 07
Papel e cartão, vidro, resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas; Óleos e gorduras alimentares, Tintas, produtos adesivos, colas e resinas; Equipamento elétrico e eletrónico; madeira, plásticos e metais	20 01 01
	20 01 02
	20 01 08
	20 01 25
	20 01 28
	20 01 36
	20 01 38
20 01 39	
20 01 40	
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21*
Misturas de resíduos urbanos e equiparados (Indiferenciados)	20 03 01
<b>Resíduos da utilização e manutenção de maquinaria e veículos</b>	
Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	08 04 09*
Óleos hidráulicos usados; Óleos usados de motor, transmissões e lubrificação; Lamas contaminadas com hidrocarbonetos	13 01 10
	13 02 05*
	13 05 02*
Embalagens: papel e cartão; plástico; metal; contaminadas por substâncias perigosas; desperdícios contaminados com hidrocarbonetos	15 01 01 e 15 01 02
	15 01 04
	15 01 10* e 15 02 02*
Acumuladores de chumbo	16 06 01*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Designação do Resíduo	Código LER
Pneus usados; filtros de óleo e gasóleo; filtros de ar; pastilhas de travões	16 01 03
	16 01 07*
	16 01 11(*)
	16 06 01*
Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
Solos e Rochas (eventualmente contendo substâncias perigosas)	17 05 03(*) e 17 05 04

Nota: A classificação dos resíduos com o código LER foi realizada de acordo com a Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro. Os códigos ou grupos de códigos LER identificados com "\*" são considerados resíduos perigosos.

No que se refere às dragagens de manutenção aplicam-se as normas definidas pela Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, esperando-se que os dragados não tenham problemas de contaminação e possam ser imersos em Algés.

Serão ainda gerados **resíduos produzidos nos navios e aos resíduos de carga**, resultantes da exploração do projeto e cuja gestão é da responsabilidade da Autoridade Portuária.

No que se refere em particular ao Terminal do Barreiro, o projeto em estudo estará sujeito ao **Regulamento da Autoridade Portuária de Lisboa**. O Regulamento da Autoridade Portuária de Lisboa define regras que se destinam a regulamentar a recolha de resíduos e misturas de hidrocarbonetos, resíduos sólidos, esgotos sanitários, resíduos especiais e resíduos da carga a embarcações nacionais ou estrangeiras, fundeadas ou acostadas no Porto de Lisboa, e vigoram em toda a área de jurisdição da Administração do Porto de Lisboa, S.A.

Enquadra-se na Diretiva 2000/59/CE, de 27 de Novembro, com as alterações introduzidas pela Diretiva 2002/84/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Novembro, relativa aos meios portuários de receção de resíduos gerados em navios e de resíduos da carga, a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78) e o Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei 197/2004, de 17 de Agosto, que transpõe a referida diretiva regulando a instalação e a utilização dos meios portuários de receção de resíduos gerados em embarcações e de resíduos da carga dos embarcações que escalem portos nacionais.

De acordo com o **Regulamento de Exploração – Regulamento de Gestão de Resíduos de Embarcações**, a APL pretende regular a atividade de gestão de resíduos de embarcações, definindo os procedimentos a seguir, clarificando as responsabilidades dos diversos intervenientes e divulgando as normas vigentes. Neste âmbito, um dos documentos operacionais mais relevantes é o **Plano de Receção e Gestão de Resíduos Gerados em Navios e Resíduos de Carga do Porto de Lisboa**.

O Plano de Receção e Gestão de Resíduos Gerados em Navios e Resíduos da Carga, designado por PRGR, constitui o documento de suporte da gestão de resíduos de navios e de resíduos de carga do Porto de Lisboa, estabelecendo para o efeito: a legislação aplicável nesta área, os procedimentos de gestão de resíduos de navios e de resíduos de carga, as responsabilidades dos intervenientes no processo, o regime tarifário e a documentação do sistema.

O PRGR abrange os navios que operam e escalam o porto, incluindo embarcações de recreio, de pesca e navios de guerra, e aplica-se a todas as tipologias de resíduos produzidas a bordo e aos resíduos da carga. Atualmente, encontra-se em vigor o respetivo plano para o período 2017–2019.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Entendem-se por resíduos de embarcações todos os resíduos, incluindo esgotos sanitários, e os resíduos que não sejam resíduos de carga, produzidos no serviço de um navio e abrangidos pelos anexos I, IV e V da Convenção MARPOL 73/78, bem como, os resíduos associados à carga conforme definidos nas diretrizes para a aplicação do anexo V da Convenção MARPOL 73/78.

As tipologias de resíduos gerados em navios e resíduos de carga são:

- **Resíduos e Misturas de Hidrocarbonetos:** incluídos no Anexo I da Convenção MARPOL 73/78 e classificados em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro);
- **Resíduos Sólidos:** conjunto de materiais com consistência predominantemente sólida do tipo doméstico, operacional e alguns resíduos embalados, excluindo o peixe fresco e partes do peixe, produzidos durante o funcionamento normal da embarcação (Anexo V da Convenção MARPOL 73/78) e classificados em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (Decisão 2014/955/UE, da Comissão, de 18 de dezembro);
- **Esgotos Sanitários:** qualquer substância líquida contendo quantidades apreciáveis de matéria orgânica, facilmente biodegradáveis e que mantenha relativamente constante as suas características, provenientes de instalações sanitárias, cozinhas, zonas de lavagem de roupas, piscinas, compartimentos com animais vivos e de instalações médicas. Estão igualmente incluídas as águas residuais submetidas a sistemas de tratamento a bordo (Anexo IV da Convenção MARPOL 73/78);
- **Resíduos da Carga:** restos das matérias transportadas como carga em porões ou em tanques de carga que ficam das operações de descarga e das operações de limpeza, incluindo excedentes de carga ou descarga e derrames. Estão ainda incluídas cargas danificadas, cujo dono ou seu representante legal, as declare como resíduos e solicite à Autoridade Portuária a sua remoção e resíduos resultantes do transporte da carga em batelões após baldeação. e) **Resíduos Especiais:** resíduos que podem ser entregues pontualmente por embarcações e que resultam do seu funcionamento ou de outras atividades a bordo. Incluem lâmpadas, líquidos de revelação de fotografias, pó de limpeza a seco de lavandarias, pilhas usadas/acumuladores, baterias, resíduos de tratamento hospitalar medicamentos, entre outros;
- **Resíduos Especiais:** resíduos que podem ser entregues pontualmente por embarcações e que resultam do seu funcionamento ou de outras atividades a bordo. Incluem lâmpadas, líquidos de revelação de fotografias, pó de limpeza a seco de lavandarias, pilhas usadas/acumuladores, baterias, resíduos de tratamento hospitalar medicamentos, entre outros.

A recolha de resíduos de navios no Porto de Lisboa é garantida por operadores contratados ou licenciados pela APL, consoante a tipologia de resíduos a recolher, 24 horas por dia, nos 365 dias por ano.

Os resíduos de hidrocarbonetos ou contaminados com hidrocarbonetos, águas residuais e resíduos perigosos são recolhidos por operadores licenciados pela APL, os quais cumprem os requisitos do Regulamento do Exercício da Atividade de Recolha de Resíduos de Hidrocarbonetos, Águas residuais e Resíduos Perigosos a Embarcações no Porto de Lisboa (O.S. n.º 8/2017, de 17/08/2017).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na **fase de desativação** serão geradas, de forma expectável, as mesmas tipologias identificadas para a fase de construção, exceto a produção de dragados, o que influenciará o qualitativo e quantitativo referente aos RCD. Não se verificam as lamas de dragagem, predominando as demolições e remoções face aos materiais de construção civil.

### 3.10. Emissões

#### 3.10.1. Emissões atmosféricas

A estimativa deste tipo de emissões é um processo bastante complexo, uma vez que depende de um vasto conjunto de fatores de grande variabilidade, como sejam por exemplo as condições meteorológicas (e.g. humidade e vento).

Durante a **fase de construção** prevê-se a ocorrência de emissões atmosféricas ligadas principalmente às atividades de movimentação de terras, construção de aterros e escavações, ao fornecimento de enrocamentos e outros materiais de construção, à circulação de veículos pesados e máquinas não rodoviárias, à aplicação de betão e eventualmente à erosão pela ação do vento.

Os principais poluentes associados a estas atividades são os típicos das fontes móveis, nomeadamente monóxido e dióxido de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>). Por outro lado, este conjunto de poluentes atmosféricos pode, em condições meteorológicas propícias, levar à formação de ozono troposférico (O<sub>3</sub>), outro poluente relevante em particular considerando a situação de referência do contexto regional.

Prevêem-se para a **fase de exploração** emissões de gases de combustão resultantes das atividades de navios, veículos terrestres, maquinaria de apoio e logística do terminal que funcionem com base em motores de combustão ou explosão interna, resultando na emissão de monóxido e dióxido de carbono (CO e CO<sub>2</sub>), óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), hidrocarbonetos e partículas em suspensão (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>).

Estas emissões são detalhadamente avaliadas no descritor da Qualidade do Ar.

Na **fase de desativação** preconiza-se o mesmo conjunto de fontes descritas para a fase de construção, com emissões acrescidas de partículas suspensas por consequência da demolição e manuseamento dos materiais componentes das estruturas a desativar.

#### 3.10.2. Fontes de produção de ruído e vibrações

Em resultado da operação dos veículos e equipamentos a utilizar durante a fase de construção, haverá lugar à produção de ruído e vibrações, destacando-se as principais fontes:

- Funcionamento do estaleiro e frentes de obra;
- Atividades ruidosas ligadas à construção (por exemplo, dragagens, regularização do terreno, deposição de materiais e instalação de infraestruturas);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Utilização de máquinas e equipamentos ruidosos necessária à execução dos trabalhos previstos (por exemplo escavadoras, pás-carregadoras, compactadores, dragas, embarcações de apoio, guas e vibradores suspensos de guas);
- Tráfego de veículos pesados de transporte de materiais e maquinaria com origem e/ou destino na área de intervenção do projeto.

Com efeito, os níveis potenciais de geração de ruído e vibração das atividades construtivas estão intimamente ligados ao método e tipo de maquinaria empregue. A circulação de veículos pesados afetos à obra poderá ser também uma das fontes sonoras de maior significado. No quadro seguinte apresentam-se valores típicos de ruído produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos, alguns dos quais serão provavelmente utilizados no decorrer das obras.

Estas emissões são detalhadamente avaliadas no descritor do Ruído e Vibração.

*Quadro 34 – Níveis sonoros médios na fonte produzidos por diferentes tipos de máquinas e equipamentos comumente utilizados em obras de construção civil*

Operação/Equipamento		Nível de Ruído dB(A) a 15 m									
		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Movimentos de Terra	Compactadores										
	Carregadores										
	Retroescavadora										
	Tratores										
	Niveladoras										
	Asfaltadoras										
	Camiões										
Transporte de Materiais	Escav.-Carregad.										
	Grua Móvel										
	Grua Torre										
Equipamentos Estacionários	Bombas										
	Geradores										
	Compressores										
Maquinaria de Impactes	Martelos Demolid.										
	Martelos Perfurad.										
Outros	Vibradores										
	Serras										

Fonte: Adaptado de Sociedad Española de Acústica (1991)

No que se refere à produção de ruído e vibrações através do tráfego rodoviário, os fatores mais importantes são o nível de funcionamento do motor, incluindo a transmissão, a ventilação e o sistema de exaustão, a interação pneu/estrada em circulação e, também, o ruído aerodinâmico.

Relativamente à **fase de exploração**, destacam-se como principais fontes geradoras de ruído a circulação de veículos, tanto marítimos como terrestres, no acesso ao Terminal do Barreiro e do

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

funcionamento de equipamentos e maquinaria na plataforma de apoio, assim como os trabalhos de estiva e de logística associados.

Preconizam-se para a **fase de desativação** fontes geradoras de ruído similares às descritas para a fase de construção, acrescentando-se as atividades de demolição e desmonte das estruturas que compõem o projeto em apreço que, para além de poderem representar em si próprias fontes relevantes de vibração e ruído, envolvem o funcionamento de maquinaria pesada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.11. Perspetivas para a fase de desativação do projeto

A fase de desativação não está claramente definida no projeto. Tendo em conta que o tempo de vida útil de projetos desta natureza (100 anos), a respetiva fase de desativação reveste-se de grandes incertezas. O próprio conceito de “desativação” pode diferir em função do cenário que se adote para a cessação da exploração. A decisão de desativar o projeto poderá estar associada a alterações no mercado ou nas políticas de desenvolvimento da região, mas que são de todo, à data, impossíveis de prever.

A eventual desativação do terminal do Barreiro no final do respetivo período de vida útil (ou no final do período de concessão, caso haja uma decisão da APL nesse sentido), a ocorrer, será a cessação da atividade portuária, nomeadamente a carga, descarga e armazenagem de contentores. Todos os edifícios e estruturas que não sejam suscetíveis de serem reaproveitados na nova ocupação a definir para a área serão desmantelados.

Serão também cessadas as dragagens de manutenção dos fundos, de acordo com as especificações de área e de cota de serviço. Se no futuro se desenvolver outra infraestrutura portuária a ser servida por este canal, a área a dragar e profundidade serão, certamente, ajustadas à nova situação.

Dada a complexidade de uma operação desta envergadura, uma eventual desativação deve ser precedida de um Plano para que esta seja realizada de forma a salvaguardar de forma sustentada, todos os aspetos ambientais passíveis de afetação. Presume-se que serão seguidos todos os princípios de boa prática ambiental, cujas principais orientações estão patentes em legislação comunitária e nacional, principalmente no que se refere à gestão dos resíduos originados no processo de desmantelamento, bem como nas eventuais ações de descontaminação de solos que sejam necessárias.

O uso a dar a este território no cenário pós-desativação será o definido nas figuras de ordenamento aplicáveis à data à zona em questão.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 3.12. Projetos associados ou complementares

Tomou-se como base para definir os projetos associados, complementares ou subsidiários ao Terminal do Barreiro, os que sejam necessários ao adequado funcionamento do mesmo (caso das acessibilidades terrestres) ou que possam implicar interações com interesse relevante para o conjunto de descritores em estudo no presente EIA. Neste contexto, identificam-se os seguintes projetos:

- Acessibilidades rodoferroviárias ao Terminal do Barreiro, da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal (IP), S.A.;
- Dragagem de Aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa, da responsabilidade da APL, S.A..

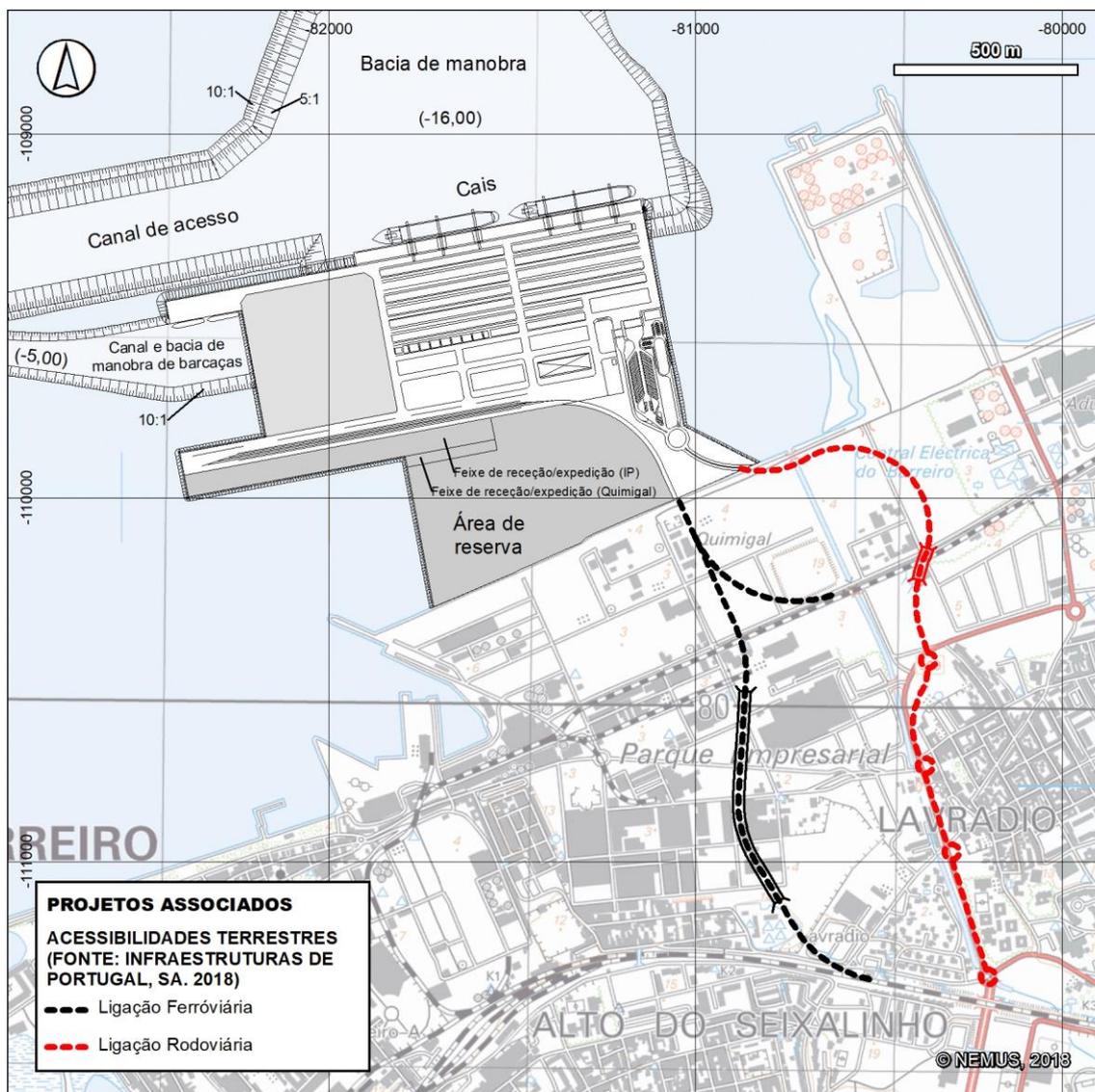
O principal projeto a destacar é o das **Acessibilidades Rodoferroviárias ao Terminal**. Os acessos rodoferroviários são parte integrante do Projeto ViaLisboa, o qual é objeto de financiamento comunitário no âmbito do programa CEF - *Connecting Europe Facilities*. No âmbito do Projeto ViaLisboa, a Infraestruturas de Portugal (IP) é responsável pelo desenvolvimento da atividade “Estudos para o desenvolvimento de infraestruturas de acesso ao Corredor Atlântico e ligações *last mile*”. Esta atividade inclui a elaboração dos projetos dos acessos rodo e ferroviário ao Terminal do Barreiro e respetivos Estudos de Impacte Ambiental, cuja elaboração está em curso.

Segundo comunicação escrita da Infraestruturas de Portugal (maio de 2018), os acessos rodoferroviários ao Terminal do Barreiro, em fase de Estudo de Viabilidade, compreendem:

- A solução rodoviária de acesso ao Terminal do Barreiro (perfil com passeios de 2,00 a 2,5 m, faixa de rodagem com duas vias de 3,5 m, em cada sentido, e separador central com 2,00 m) aproveita o traçado da Avenida das Nacionalizações procedendo ao seu alargamento e ajuste das inserções nas rotundas existentes incluindo uma rotunda para o restabelecimento ao supermercado Pingo Doce e uma passagem superior sobre a linha férrea do ramal da Quimigal.
- A solução ferroviária em via única eletrificada garante a ligação à Linha do Alentejo, junto à atual estação do Lavradio, e o seu traçado desenvolve-se em grande parte em viaduto garantindo o desnivelamento com a Avenida Alfredo da Silva. Foi considerado o raio mínimo de 300 m nas novas linhas ferroviárias a construir. A infraestruturas ferroviárias a construir incluem um feixe de receção/expedição da IP e outro da Quimigal, a localizar em zona exterior ao terminal, na Área de Reserva.

Apresenta-se seguidamente o enquadramento local dos acessos rodoferroviários ao Terminal do Barreiro (Figura 67), de acordo com a informação cedida pela IP (traçados em fase de Estudo de Viabilidade).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Traçados fornecidos pela Infraestruturas de Portugal (maio de 2018)

Figura 67 – Traçado dos acessos rodoferroviários ao Terminal do Barreiro (em fase de Estudo de Viabilidade)

As soluções seleccionadas para passar à fase de Estudo Prévio serão avaliadas em detalhe nos EIAs previstos e obrigatórios de acordo com a legislação de AIA, sendo a avaliação de impactes e as medidas de mitigação necessárias desenvolvidas nessa sede.

De acordo com a APL, o Terminal do Barreiro não poderá iniciar a sua operação sem estarem concluídos os respetivos acessos rodoferroviários. O projeto do Terminal encontra-se articulado com o das ligações rodoferroviárias, cuja execução será assegurada pela IP, existindo um grupo de trabalho criado para o efeito, como referido em 2.1.4, e que integra, para além destas duas entidades, elementos do Gabinete da Senhora Ministra do Mar, do Gabinete do Senhor Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, e da Câmara Municipal do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Pode ainda ser citada, embora num plano mais macro, a ligação ferroviária Sines/Setúbal/Lisboa - Elvas/Caia, em fase de planeamento e a concretizar em 2022. Este projeto tem como objetivo estabelecer uma ligação ferroviária para o tráfego de mercadorias entre o Porto de Sines e Espanha e a partir daí para o resto da Europa, contribuindo, assim, para a melhoria da capacidade e da competitividade internacional das infraestruturas portuárias inseridas no arco Sines – Setúbal – Lisboa, por alargamento da respetiva área de influência (*hinterland*) ao centro da Península Ibérica. Embora este projeto esteja direcionado sobretudo para servir o porto de Sines, poderia aumentar a atratividade do novo terminal portuário no Barreiro.

Ao nível das acessibilidades marítimo-fluviais pode mencionar-se o projeto de **Dragagem de Aprofundamento do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa** (cota de serviço -17,5m (ZH)), o qual dispõe de uma DIA favorável condicionada, cuja validade foi prorrogada até dezembro de 2020.

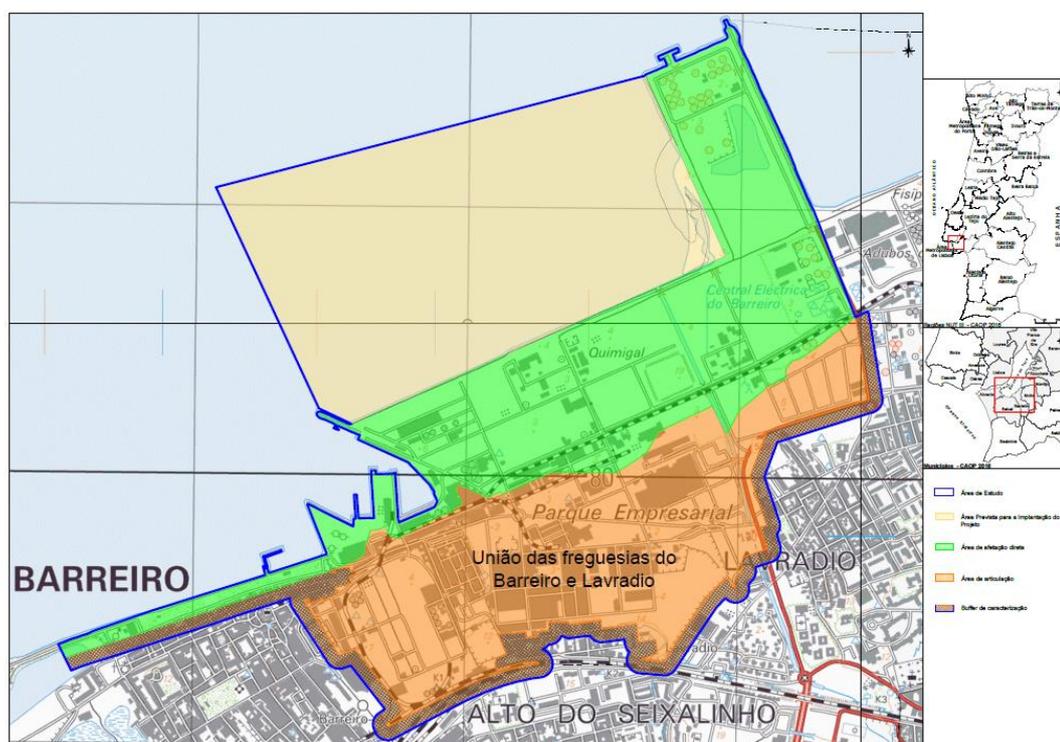
O projeto do Cais da Castanheira do Ribatejo, o qual dispõe de uma DIA favorável condicionada até 22/02/2020, é relevante para a dinamização do tráfego por barcaças no Tejo.

No âmbito do Projeto ViaLisboa - Plataforma Multimodal do Porto de Lisboa, cofinanciado por fundos europeus (CEF-Transport 2014), a APL lançou, com a colaboração da Câmara Municipal do Barreiro e da Baía do Tejo, S.A. uma consulta para a Elaboração do Estudo Urbanístico de Reconversão da Área Portuária e Industrial do Barreiro (Consulta Prévia n.º 52-CP-2018). As propostas das entidades consultadas foram entregues à APL em 12/06/2018, encontrando-se em elaboração o Relatório do Júri.

Este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de uma solução de estrutura urbana para a área em estudo que reflita a articulação entre porto e a cidade, definindo os elementos fundamentais para a requalificação urbana, ambiental e paisagística do território envolvente ao novo terminal portuário, que simultaneamente se articule com a cidade e com o Parque Empresarial existente de forma exemplar, constituindo um projeto de referência. Pretende-se, assim, estudar a estratégia urbana de reconversão da área portuária e industrial do Barreiro que viabilize, do ponto de vista operacional, urbanístico, ambiental e paisagístico, a implementação e integração do Terminal do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A área de estudo é a que se apresenta na figura seguinte, e hierarquiza-se em área de afetação direta e área de articulação.



Fonte: APL

Figura 68 – Área do Estudo Urbanístico de Reconversão da Área Portuária e Industrial do Barreiro (a elaborar)

O estudo a desenvolver no prazo de 4 meses, terá 2 fases:

- **Fase 1** – Proposta Preliminar (2 meses), que corresponde à caracterização da problemática urbanístico-portuária da área em estudo, ao cruzamento das condicionantes legais, infraestruturais, biofísicas e paisagísticas com incidência na área de estudo e ao esboço de uma visão urbanística suscetível de ser discutida e avaliada pelas entidades envolvidas
- **Fase 2** – Proposta Urbanística (2 meses após aprovação da Fase 1), que corresponde ao desenvolvimento de uma solução de estrutura urbana com definição de uma morfologia, respetivo zonamento e soluções tipológicas exemplificativas, com o nível de detalhe equivalente a um estudo prévio de um plano de urbanização.

Por último, uma referência ainda à provável reconversão da área portuária e industrial do Barreiro, a estudar futuramente, e cujo enquadramento no regime jurídico de AIA (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro - que o republica -, pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro) poderá ser, por exemplo, ao abrigo da alínea a) do n.º 10 do Anexo II “Projetos de loteamento, parques industriais e plataformas logísticas”.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE AFETADO

#### 4.1. Introdução

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação ambiental de referência (condições de cada descritor à data imediatamente anterior à da implementação do projeto, sempre que possível e relevante de forma quantificada) na área de estudo.

Foram estudados os seguintes **descritores**, selecionados em função do tipo de projeto e área de estudo, bem como das observações constantes do parecer da Comissão de Avaliação (CA) sobre a Proposta de Definição do Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro (de dezembro de 2017), e da posterior Decisão, datada de 14 de fevereiro de 2018 (ver também secção 1.5):

- Clima;
- Geologia e geomorfologia;
- Riscos geológicos;
- Solo;
- Uso do solo;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais;
- Hidrodinâmica e regime sedimentar;
- Qualidade dos sedimentos;
- Qualidade do ar;
- Ruído
- Vibração;
- Gestão de resíduos;
- Sistemas ecológicos;
- Ordenamento do território e condicionantes;
- Património;
- Paisagem;
- Socioeconomia.

De forma a atender as disposições da quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, publicada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, foi considerado no âmbito do presente EIA uma abordagem aos temas “Alterações Climáticas” e “População e Saúde Humana”, nomeadamente no âmbito dos descritores Clima, Qualidade do Ar, Ruído, Vibrações e Socioeconomia.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto baseou-se na síntese dos elementos recolhidos em **informação bibliográfica e cartográfica disponível e atualizada**, recorrendo a estudos realizados na área de estudo e na envolvente ao projeto e a projetos e planos existentes sobre a região, para além da consulta a entidades de posse de informação ambiental sobre a área, bem como ao reconhecimento do local. Para cada um dos descritores é também dado particular ênfase aos aspetos referidos no Parecer da Comissão de Avaliação à Proposta de Definição de Âmbito (2018).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Todos os descritores foram abordados de forma integrada na **área de estudo** (considerou-se de uma forma geral uma envolvente de 200 m em torno da implantação do projeto, mas sempre que diferente desta a área de estudo é delimitada, justificadamente, para cada descritor) e na sua envolvente, reportando sempre à legislação na matéria em vigor e à fase a que respeita o desenvolvimento do projeto, bem como aos instrumentos de ordenamento e aos diplomas considerados pertinentes para a dinâmica funcional dos sistemas em análise.

A caracterização da situação ambiental de referência foi realizada a diferentes **escalas**, dependendo do descritor em análise, de modo a permitir a análise diferenciada dos impactes do projeto; considerou-se, no entanto, como escala base de trabalho a escala 1:25 000, sendo utilizada uma escala de maior detalhe nos casos em que tal se afigurou vantajoso ou a informação disponível o permitiu. No âmbito de análises regionais foram utilizadas escalas menos detalhadas.

A caracterização do ambiente afetado pelo projeto é acompanhada de **cartografia**, a escala adequada e compatível com a área de estudo e detalhe da análise adotados em cada descritor (escalas 1:20 000, 1:25 000, 1:50 000, etc. – Anexo 1, Tomo 1 do Volume de Anexos).

Finalmente procedeu-se, em cada descritor, à projeção da **evolução da situação de referência na ausência do projeto**, de forma a permitir, nas fases posteriores do estudo, comparar e avaliar os aspetos positivos e negativos inerentes à sua implementação (impactes ambientais).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2. Clima

#### 4.2.1. Introdução

O conhecimento do clima de uma região é fundamental para o planeamento e gestão das atividades socioeconómicas, e também essencial para mitigar as consequências dos riscos climáticos.

Portugal Continental está compreendido entre as latitudes de 37° e 42°N e as longitudes de 9,5° e 6,5°W, localizado na região de transição entre a zona dos anticiclones subtropicais e a zona das depressões subpolares, o que submete o país ao longo do ano, a condições atmosféricas bem diversas.

No verão, o anticiclone dos Açores prolonga-se para Norte, originando um tempo seco e estável, enquanto no inverno o país encontra-se sob a influência das massas de ar das depressões subpolares, dando origem a um tempo chuvoso e instável.

Não obstante o carácter mediterrâneo do clima de Portugal, é o oceano o seu principal regulador, possibilitando a ocorrência de invernos amenos e chuvosos, e verões temperados com brisas húmidas na faixa litoral.

Para além de fatores gerais e regionais que condicionam as condições climáticas de Portugal, é necessário ter em consideração fatores locais, como a distância ao mar e a orografia, responsáveis por variações significativas em determinados parâmetros meteorológicos, designadamente, na temperatura do ar e na precipitação.

A área de influência do projeto é assim objeto de uma caracterização das condições climatéricas da área de influência de toda a zona a beneficiar direta e indiretamente pelo projeto.

A caracterização do clima da região será efetuada com base nos dados meteorológicos mensais e anuais mais representativos da área de influência, ou seja, recolhidos na(s) estação(ões) climatológica(s) mais próxima(s) do projeto, disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA) através da Rosa dos Ventos para a Estação Meteorológica do Lavradio (1971-2000) e da Ficha Climatológica do Concelho do Barreiro (1971-2000) (Anexo 2 – Volume Anexos [Tomo 2]), em particular sobre a precipitação, temperatura do ar, humidade relativa do ar, regime de ventos, nevoeiro e nebulosidade, evapotranspiração e insolação.

Serão ainda determinadas as classificações climáticas da área de estudo de acordo com o método de *Köppen e Thornthwaite*.

No decurso da caracterização, e de acordo com a informação disponível, será abordado o tema das alterações climáticas, particularmente, a evolução climática de Portugal Continental e projeções e cenários climáticos, as tendências e conclusões dos estudos já realizados para Portugal, assim como, serão identificadas e analisadas situações de ocorrência de fenómenos esporádicos, mas extremos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.2. Estação climatológica

Para a caracterização das condições climatéricas da área de estudo foram utilizados dados da mais recente Normal Climatológica editada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), correspondente a um período de 30 anos de registos (1971-2000), para a estação mais próxima do projeto e com características semelhantes à região em análise (relevo, altitude, exposição) – a Estação Climatológica do Lavradio (Região Climática - Ribatejo e Oeste). Recorreu-se em particular aos apuramentos médios extraídos das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro, no período de 1971-2000 fornecidos pelo IPMA (Anexo 2 – Volume Anexos [Tomo 2]). No quadro seguinte apresenta-se as características da estação climatológica escolhida.

*Quadro 35 – Características da Estação Climatológica do Lavradio*

Estação Climatológica	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Anemómetro (m)	Período de registo
Lavradio	38° 41'N	9° 03'W	6	6	1971-2000

Fonte: IPMA (2016)

### 4.2.3. Caracterização climatológica

A caracterização climática efetuada contempla a análise dos seguintes parâmetros meteorológicos:

- Precipitação;
- Temperatura do ar;
- Humidade Relativa do ar;
- Regime de ventos;
- Insolação;
- Nevoeiros e nebulosidade;
- Evapotranspiração.

### 4.2.4. Precipitação

No Quadro 36 estão apresentados os valores de precipitação mensal (mm) para o concelho do Barreiro.

*Quadro 36 – Precipitação mensal (mm) extraída das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000*

Precipitação mensal (mm)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
81,4	71,5	42,2	54,8	46,1	11,9	4,2	3,3	22,4	67,9	92,6	107,6	602,5

Fonte: IPMA (2016)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Através da análise do Quadro 36, observa-se que a precipitação total anual média no concelho do Barreiro é de cerca de 602,5 mm, que de acordo com o sistema clássico de classificação de *Köppen*, define a região como **Moderadamente Chuvosa** (500 mm <P <1000 mm).

Verifica-se que a distribuição sazonal da precipitação no concelho é típica do clima Mediterrâneo, caracterizando-se por uma concentração nos meses de outubro a abril. O valor máximo de precipitação total regista-se em dezembro (107,6 mm), sendo o mês mais húmido. O mês mais seco é o de agosto (3,3 mm).

Atendendo ao Postulado de *Gaussen*, mês seco é aquele em que o total da precipitação [R] (mm) é igual ou inferior ao dobro da temperatura média mensal [2T] (°C). Tendo isso em conta, pode repartir-se o ano em dois períodos (Quadro 37):

*Quadro 37 – Período seco e húmido de acordo com o Postulado de Gaussen para o concelho do Barreiro*

Período seco ( $R \leq 2T$ )	Período húmido ( $R > 2T$ )
maio a setembro	outubro a abril

### 4.2.5. Temperatura do ar

No Quadro 38 é apresentada a informação referente à temperatura média mensal, a máxima e mínima do ar, verificada no concelho do Barreiro.

*Quadro 38 – Temperaturas média, máxima, mínima do ar (°C) extraídas das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000*

Meses	Temperatura		
	Média do ar °C	Máxima do ar °C	Mínima do ar °C
Jan	10,2	14,7	6,1
Fev	11,6	16,1	7,5
Mar	13,6	18,4	8,6
Abr	14,9	19,5	10,4
Mai	17,2	21,8	12,3
Jun	20,2	25,4	14,8
Jul	22,4	28,3	16,6
Ago	22,6	28,2	16,8
Set	21,1	26,5	15,7
Out	17,6	22,4	12,8
Nov	14,1	18,2	9,4
Dez	11,5	15,5	7,7
Ano	16,5	21,2	11,4

Fonte: IPMA (2016)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A temperatura média mensal na região em estudo varia entre 10,2°C, registada em janeiro, e 22,6°C no mês de agosto, conferindo uma temperatura média anual ( $\bar{T}$ ) de 16,5°C, o que classifica a região em estudo como possuidora de clima **Temperado** ( $10^{\circ}\text{C} \leq \bar{T} < 20^{\circ}\text{C}$ ), segundo a classificação de *Köppen*.

Quanto à temperatura média máxima do ar, observa-se que os valores mais elevados ocorrem nos meses de julho e agosto, com 28,3°C e 28,2°C, respetivamente, enquanto os valores mais baixos verificam-se nos meses de dezembro e janeiro, com 15,5 °C e 14,7 °C, respetivamente. O valor médio anual da temperatura máxima é de 21,2°C.

O valor anual de temperatura mínima do ar é de 11,4°C, sendo os valores mínimos do ar mais baixos no mês de janeiro (6,1°C).

A amplitude térmica é cerca de 12,4°C, podendo classificar o clima como **Moderado** ( $10^{\circ}\text{C} < \bar{a} < 20^{\circ}\text{C}$ ), resultante da relativa proximidade do oceano Atlântico.

### 4.2.6. Humidade relativa do ar

No quadro seguinte é apresentada a informação referente à humidade relativa do ar mensal às 9 horas, usualmente considerado em Portugal como uma boa aproximação ao valor médio do dia, verificada no concelho do Barreiro.

*Quadro 39 – Humidade relativa do ar (%) mensal registada às 9 horas no concelho do Barreiro no período de 1971/2000*

Humidade Relativa do ar (%)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
86,3	83,2	76,5	74,0	72,1	68,9	67,7	69,1	73,1	79,2	82,5	85,7	76,8

Fonte: IPMA (2016)

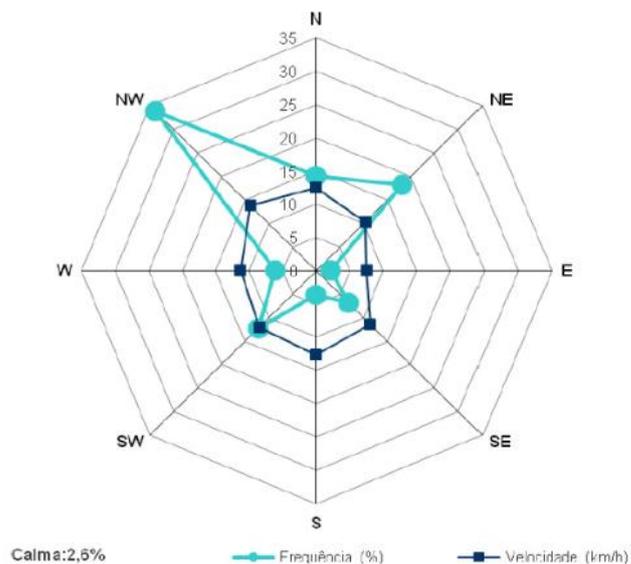
Conforme o Quadro 39 verifica-se que a variação da humidade relativa ao longo de todo o ano é significativa, situando-se sempre acima dos 65%. Os meses com humidade relativa média mais baixa são os de verão (junho, julho e agosto). Os valores mais elevados registam-se nos meses de dezembro e janeiro variando entre os 85% e 86%. Não se registam grandes amplitudes mensais em termos da humidade relativa do ar, refletindo uma homogeneidade ao longo de todo o ano.

De acordo com o valor médio anual de humidade relativa às 9 horas na região em estudo (76,8%), situado entre os 75 e 80%, considera-se que o clima da região é do tipo **Húmido** ( $75\% < U < 90\%$ ).

### 4.2.7. Regime de ventos

Na Figura 69 apresenta-se a Rosa-dos-Ventos para a estação climatológica do Lavradio, onde se pode verificar que o rumo predominante dos ventos é de NW (frequência 35%) e as maiores velocidades de vento registadas correspondem ao rumo S (13,9km/h) e ao rumo predominante NW (14,8km/h).

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: IPMA (2016)

Figura 69 – Rosa dos Ventos da Estação Climatológica do Lavradio

No Quadro 40 é apresentada a informação referente à velocidade média por rumo do vento (km/h) verificada na presente estação.

Quadro 40 – Velocidade média do vento por rumo (km/h) às 9, 15 e 18 UTC, registada na Estação Climatológica do Lavradio (1971/2000)

Meses	Velocidade média (km/h)							
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jan	10,8	10,5	7,6	9,7	11,8	11,5	10,9	13,0
Fev	11,2	11,3	7,9	11,6	13,9	12,9	11,0	14,1
Mar	13,1	10,7	8,2	13,1	11,8	12,5	12,4	14,8
Abr	13,2	12,2	9,9	13,5	13,8	13,0	12,4	14,8
Mai	13,3	10,7	10,7	12,9	13,1	12,2	12,2	14,7
Jun	13,4	10,3	7,1	11,9	12,8	12,2	12,2	14,0
Jul	12,9	9,4	6,1	12,5	13,6	12,0	12,2	14,0
Ago	12,9	9,4	5,7	9,2	9,5	11,4	10,5	14,0
Set	11,6	8,6	6,2	10,4	12,7	12,2	10,3	12,4
Out	11,8	9,5	7,3	10,8	12,0	10,5	10,5	12,3
Nov	12,2	10,3	5,9	10,5	12,3	10,0	9,3	12,9
Dez	11,3	10,4	7,3	11,6	13,5	12,8	9,4	12,6
<b>Ano</b>	<b>12,4</b>	<b>10,3</b>	<b>7,5</b>	<b>11,4</b>	<b>12,7</b>	<b>12,0</b>	<b>11,3</b>	<b>13,8</b>

Fonte: IPMA (2016)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A velocidade média do vento é relativamente constante ao longo do ano, sendo os valores máximos registados em março e abril (14,8 km/h) na direção NW e o valor mais baixo (5,7km/h) no mês de agosto com direção E.

Observa-se que a velocidade média anual do vento mais elevada ocorre na direção NW a 13,8km/h e a velocidade do vento mais baixa, 7,5km/h ocorre na direção E.

O quadro seguinte apresenta a informação referente à frequência média do vento (%) às 9, 15 e 18 UTC e frequência de calma mensal (%) verificada na estação climatológica do Lavradio.

*Quadro 41 – Frequência de ocorrência de cada rumo de vento (%) às 9, 15 e 18 UTC e Frequência de calma mensal (%) registadas na Estação Climatológica do Lavradio (1971/2000)*

Meses	Percentagem de cada rumo por mês (%)								Frequência de calma mensal do vento (%)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Jan	11,6	27,7	3,1	9,8	6,0	12,5	5,6	17,4	6,5
Fev	11,6	21,0	3,0	10,8	6,1	14,5	4,2	25,2	3,6
Mar	14,5	21,2	2,6	7,0	3,2	12,0	5,1	32,0	2,4
Abr	11,8	15,2	2,3	6,8	4,4	12,4	7,3	38,9	0,8
Mai	11,1	12,1	1,1	4,6	2,9	14,7	6,9	45,8	0,7
Jun	14,8	9,7	0,8	2,7	2,0	14,9	7,0	47,7	0,5
Jul	21,6	8,9	1,0	1,7	1,0	11,1	7,2	46,6	0,7
Ago	19,6	9,8	1,0	2,0	1,1	9,5	7,5	49,0	0,4
Set	13,6	15,5	2,6	6,2	2,6	14,3	7,3	36,2	1,6
Out	11,1	19,3	2,8	9,9	5,7	12,6	6,6	28,4	3,5
Nov	15,5	27,8	3,1	10,1	5,2	8,0	4,1	21,6	4,7
Dez	14,1	32,5	3,3	11,2	4,5	10,5	3,6	13,8	6,4
Ano	<b>14,3</b>	<b>18,2</b>	<b>2,2</b>	<b>6,8</b>	<b>3,7</b>	<b>12,2</b>	<b>6,1</b>	<b>33,9</b>	<b>2,6</b>

Fonte: IPMA (2016)

Os ventos de NW são os mais frequentes, particularmente nos meses de verão (junho, julho e agosto), registando o seu valor máximo em agosto (49,0%) e uma frequência mínima em dezembro (13,8%). A frequência média anual de vento NW é de 33,9%, quase o dobro do segundo rumo mais frequente (NE), mais comum nos meses de novembro a janeiro. O rumo destacadamente com menor frequência em termos anuais é o E.

No que se refere a situações de calma, a sua frequência anual é de 2,6% na estação do Lavradio, ocorrendo com maior frequência nos meses de janeiro e dezembro, com 6,5% e 6,4%, respetivamente. Nos meses de verão é uma ocorrência rara, em 0,4 a 0,7% do tempo apenas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.8. Insolação

No Quadro 42 são apresentados os valores de insolação ao longo do ano para o concelho em estudo.

Quadro 42 – Número de horas de sol para o concelho do Barreiro no período de 1971/2000

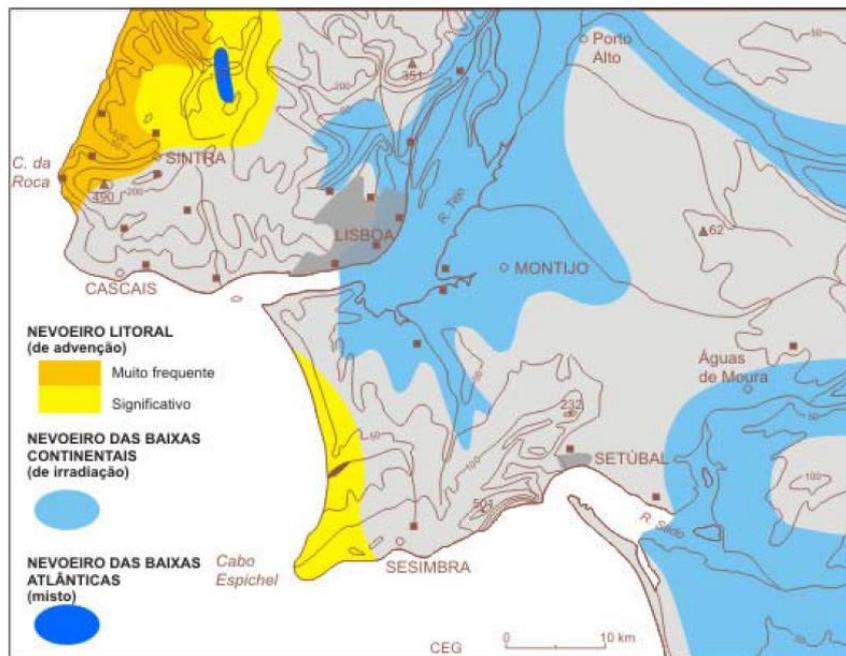
Insolação (nº de horas de sol)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
145	153	210	230	277	302	340	333	251	209	157	128	<b>2736</b>

Fonte: IPMA (2016)

O mês com maior número de horas de sol é o mês de julho, com 340 horas e verifica-se que o valor médio anual de insolação é de 2736 horas.

### 4.2.9. Nevoeiro e nebulosidade

No concelho do Barreiro ocorre um nevoeiro designado por nevoeiro das baixas continentais (de irradiação). Consiste num nevoeiro pouco espesso, em que a sua variação anual apresenta uma tendência para maiores ocorrências no outono, no inverno e na primavera e, diariamente, com ocorrências de noite e de manhã cedo.



Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

Figura 70 – Tipos de nevoeiro na Área Metropolitana de Lisboa

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Não existem dados referentes ao nevoeiro e nebulosidade para a estação climatológica do Lavradio, nem apuramentos médios do Atlas do Continente para o Barreiro no período de 1971-2000, de acordo com informação fornecida pelo IPMA.

O Quadro 43 apresenta o número de dias de nevoeiro para a estação climatológica do Lavradio no período de 1967-1990, dados fornecidos pelo IPMA, para o Estudo de Impacte Ambiental da Terceira Travessia do Tejo.

*Quadro 43 – Número médio mensal de dias de nevoeiro na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990)*

Estação Climatológica	Nevoeiro (nº de dias)												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Lavradio	5,8	2,8	2,4	0,5	0,2	0,9	0,7	1,3	1,8	4,1	3,0	4,3	<b>27,8</b>

Fonte: Amb&Veritas (2008)

Conforme o Quadro 43, a variação anual de nevoeiro apresenta uma tendência para maiores ocorrências nos meses de outubro (4,1 dias), novembro (3 dias), dezembro (4,3 dias) e janeiro (5,8 dias), perfazendo um total de 27,8 dias de nevoeiro por ano.

### 4.2.10. Evapotranspiração

Para a estação climatológica do Lavradio e para o Barreiro no período de 1971-2000, não existem dados/valores médios de evapotranspiração, conforme informação recebida do IPMA.

No quadro seguinte é apresentada a informação referente à evaporação mensal verificada na estação climatológica do Lavradio para o período de 1967-1990, de acordo com os dados fornecidos pelo IPMA para o Estudo de Impacte Ambiental da Terceira Travessia do Tejo.

*Quadro 44 – Evaporação mensal (mm) registada na Estação Climatológica do Lavradio (1967/1990)*

Estação Climatológica	Evaporação mensal (mm)												Ano
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Lavradio	54,1	62,0	90,0	104,1	124,2	134,9	150,3	151,4	125,3	97,4	68,1	54,0	<b>1215,8</b>

Fonte: Amb&Veritas (2008)

Os valores mais elevados de evaporação são mais frequentes entre os meses de abril a setembro, registando o seu valor máximo em agosto (151,4 mm) e apresenta um valor de evaporação total anual de 1215,8 mm.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.11. Caracterização microclimática

O projeto do Terminal do Barreiro situa-se no Estuário do Tejo adjacente ao concelho do Barreiro, com proximidade ao oceano, conferindo características próprias ao seu clima, principalmente fenómenos de nevoeiro, como resultado do avanço de massas de ar marítimas com as massas de ar do estuário.

A área em estudo é caracterizada por um microclima temperado húmido, uma vez que o concelho do Barreiro está localizado entre a região climática do tipo marítimo e a região climática continental, apresenta um relevo ondulado suave de expressão aplanada, associado às planícies de aluvião do rio Tejo na sua zona Norte e possui um clima com temperaturas amenas todo o ano, devido à proteção climática exercida pelos relevos da serra de Sintra e das colinas de Lisboa.

### 4.2.12. Classificação climática

A classificação climática consiste numa síntese capaz de caracterizar o clima de determinados lugares e regiões, através da combinação numérica ou gráfica dos elementos mais significativos, registados nas Estações Climatológicas.

De seguida será apresentada a classificação climática da região em estudo, de acordo com as classificações de *Köppen* e de *Thornthwaite*.

#### 4.2.12.1. Classificação de Köppen

A classificação climática de *Köppen-Geiger*, um sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizado internacionalmente, baseia-se nos valores médios de temperatura do ar, da quantidade de precipitação e na distribuição correlacionada destes dois elementos pelos meses do ano.

O sistema de *Köppen* compreende um grupo de letras para classificar os grandes grupos climáticos, os subgrupos dentro destes, e posteriores subdivisões para designar características especiais de temperatura e precipitação nas diferentes estações.

De acordo com *Köppen* a área em estudo apresenta a seguinte classificação **Csa - Clima temperado húmido com verão quente e seco**:

- C - Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura do mês mais frio é inferior a 18°C, mas superior a -3°C, enquanto o mês mais quente apresenta valores superiores a 10°C; as estações de verão e inverno bem definidas;
- s - Estação seca no verão, a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 do mês mais chuvoso do semestre frio e é inferior a 40 mm;
- a - Verão quente, a temperatura média do ar do mês mais quente do ano é superior a 22°C.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

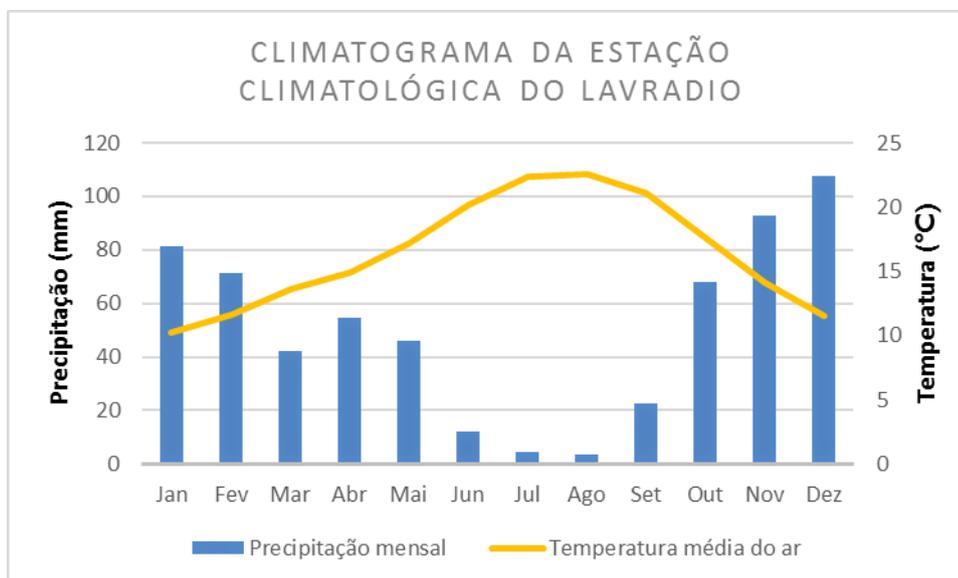


Figura 71 – Climatograma do concelho do Barreiro

O clima mediterrânico é o único onde a estação fria está associada à estação das chuvas. Os invernos são caracterizados por temperaturas amenas, devido às correntes marítimas quentes. É no inverno que se consegue observar algum índice de precipitação, sendo que no verão a precipitação é quase nula. Os verões caracterizam-se por serem quentes e secos, devido aos centros barométricos de alta pressão.

No entanto, as características referidas nesta classificação são atenuadas pela proximidade ao mar, uma vez que as massas de ar húmidas têm menor amplitude térmica e abrigam esta região das situações extremas que por vezes ocorrem neste tipo de clima mediterrâneo. Contudo, esta atenuação esbate-se, à medida que aumenta a distância ao mar.

### 4.2.12.2. Classificação de *Thornthwaite*

A classificação climática de *Thornthwaite* consiste na comparação dos valores de precipitação com a evapotranspiração potencial, através do balanço hídrico do solo.

O clima é caracterizado por um conjunto de parâmetros, nomeadamente o índice hídrico, a evapotranspiração potencial no ano, o índice de aridez e a eficiência térmica no verão.

Para o período de 1971-2000 não existem dados que permitam classificar a região em estudo segundo a classificação de *Thornthwaite*. Mas, de acordo com a Amb&Veritas (2008), a estação climatológica do Lavradio foi classificada de **Clima Sub-Húmido/Seco**, 2º Mesotérmico, *superavit* de água grande no inverno, eficácia térmica no verão nula ou pequena ( $C_1B_2's_2a'$ ).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.13. Alterações climáticas

O comportamento do clima é determinante na análise de ocorrência de fenómenos extremos associados a determinados fenómenos naturais. Como muitos dos fatores naturais nos domínios da meteorologia, hidrologia e geodinâmica externa são motivados pelas variáveis climáticas, a probabilidade e a gravidade da manifestação destes fatores, são influenciadas pelas alterações climáticas.

#### 4.2.13.1. Evolução climática em Portugal Continental

Os estudos baseados nos Relatórios dos Projetos SIAM, SIAM II e CLIMAAT II (para os arquipélagos atlânticos), que compreendem uma análise integrada da evolução climática em Portugal Continental, Açores e Madeira durante o século XX, permitem inferir as seguintes tendências no clima nacional (APA, 2016a):

- Observações meteorológicas realizadas em Portugal Continental indicam que o clima português sofreu, ao longo do século XX, uma evolução caracterizada por três períodos de mudança da temperatura média (com aquecimento entre 1910-1945, seguido de arrefecimento em 1946-1975 e por um aquecimento mais acelerado em 1976-2000);
- Variáveis climáticas como a nebulosidade, insolação e humidade relativa, também apresentam variações importantes, mostrando que o processo de aquecimento global é complexo na sua interação com o ciclo da água;
- As séries temporais de temperatura máxima e mínima em Portugal Continental apresentam tendências com o mesmo sinal das observadas a nível global; em particular no último quarto de século, que se registou um aumento significativo das temperaturas máximas e mínimas médias, com os valores das tendências de ambas as temperaturas a serem da mesma ordem de grandeza. Mais recentemente, o valor da tendência da temperatura mínima é superior ao da temperatura máxima, o que implica uma redução da amplitude térmica;
- Tendência significativa do aumento do número de “dias de verão” e de “noites tropicais”, bem como, no índice anual de ondas de calor;
- Tendência significativa de diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio;
- No que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade e não se verificam tendências significativas no valor médio anual. Contudo, nas últimas décadas observou-se uma importante redução na precipitação do mês de março, em todo o território, acompanhada nas últimas décadas por uma redução mais pequena, mas significativa, da precipitação em fevereiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.13.2. Projeções e cenários climáticos para Portugal

Nos projetos SIAM, SIAM II e CLIMAAT II os cenários de alterações climáticas para Portugal foram analisados, usando simulações de diversos modelos climáticos. A simulação de controlo do modelo com maior resolução espacial foi comparada com os valores observados, tendo indicado um elevado nível de ligação nas variáveis temperatura média e precipitação. Juntamente com os resultados de outros modelos analisados nos referidos projetos sugere-se, para o período 2080-2100, o seguinte cenário climático (APA, 2016a):

- Todos os modelos, em todos os cenários, preveem um aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal até ao final do século XXI;
- Aumento da temperatura máxima no verão, no continente, entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Todos os índices climáticos relacionados com temperatura exibem também alterações do cenário climático. Os aumentos são grandes no número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C), enquanto são esperadas reduções em índices relacionados com tempo frio (dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional são previstos efeitos decorrentes da alteração do clima térmico, nomeadamente, os relacionados com o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- Quanto à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. No entanto, quase todos os modelos analisados preveem uma redução da precipitação em Portugal Continental durante a primavera, verão e outono. Um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no continente, que podem atingir valores correspondentes a 20 a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul. O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia).

Relativamente à previsível subida do nível do mar associada às alterações climáticas, foi feita a sua caracterização detalhada no âmbito dos “Riscos Geológicos” pelo que se remete para a secção correspondente (secção 4.4.4).

### 4.2.13.3. Projeções e cenários climáticos para o município do Barreiro

No projeto ClimaAdaPT.Local os cenários de alterações climáticas para o município do Barreiro foram analisados, usando simulações de dois modelos climáticos considerando dois cenários de emissões de GEE, com vista à elaboração de uma Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC; Município do Barreiro, 2016). Sugere-se para o final do século XXI (2071-2100) o seguinte cenário climático, face ao período de referência (1976 – 2005):

- Aumento da temperatura do ar, com alteração do valor médio anual entre 1,3 e 2,5°C num cenário otimista e entre 3,2 e 4,1°C num cenário pessimista; preveem-se aumentos em todos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

os meses, mas as anomalias mais elevadas são projetadas para o verão (até 5°C); os valores extremos de temperatura deverão acentuar-se com o incremento da frequência das ondas de calor, e aumento do número médio de dias muito quentes (até 38 dias com temperatura máxima superior ou igual a 35°C) e de noites tropicais (até 53 noites com temperatura mínima superior ou igual a 20°C);

- Quanto à precipitação, prevê-se uma diminuição do valor médio anual entre 6 e 27% num cenário otimista e entre 16 e 48% num cenário pessimista; a maior redução de precipitação é prevista para o verão (entre 24 e 84%), sendo que para o inverno existe grande incerteza, com as projeções a variarem entre uma diminuição até 37% e um aumento de 4%; é projetada uma diminuição (entre 11 e 29 dias) no número médio anual de dias com precipitação;
- Relativamente ao vento, não se prevê uma alteração da velocidade máxima diária média anual, embora se projetem diminuições até 10% no outono e inverno; a projeção do número de dias com vento moderado a forte ou superior, embora sugerido uma redução, tem grande incerteza associada.

Neste contexto, os eventos climáticos para os quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro são (cf. também secção 4.4.4 – Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar):

- Precipitação excessiva associada a cheias e inundações;
- Subida do nível médio da água do mar;
- Temperaturas elevadas e ondas de calor.

### 4.2.14. Fenómenos extremos

Projeta-se que o litoral fique exposto a maiores riscos, sendo mais vulneráveis, nomeadamente, os sistemas localizados em planícies de inundações costeiras e de rios e aqueles em áreas propensas a eventos climáticos extremos (Coutinho & Pereira, 2010). Torna-se assim importante identificar e analisar situações de ocorrência de fenómenos extremos na área de estudo, como cheias, inundações e outras condições meteorológicas adversas.

#### 4.2.14.1. Cheias e inundações

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, quase sempre provocados por precipitações moderadas e permanentes (progressivas) ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade (rápidas). As primeiras afetam os grandes cursos de água, como o rio Tejo, e as segundas, ocorrem nas pequenas e médias bacias de drenagem, afluentes dos grandes rios ou que drenam diretamente para o oceano.

As cheias provocam o aumento do caudal dos cursos de água, originando o transbordo do leito ordinário e a inundações das margens e áreas circunvizinhas, que se encontram frequentemente ocupadas por atividades humanas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na área de intervenção podemos considerar três tipos de inundações:

- Cheias do rio Tejo e afluentes, que se formam ao fim de vários dias ou semanas de chuvas prolongadas, atualmente bastante mitigadas pelas barragens;
- Cheias dos pequenos cursos de água, que se formam ao fim de algumas horas de chuva intensa;
- Inundações urbanas, que se podem formar em dezenas de minutos, aquando de fortes chuvadas, e cujas consequências são agravadas pela impermeabilização dos terrenos.

De acordo com as projeções do Projeto SIAM, no que diz respeito à precipitação, é de prever uma diminuição da precipitação anual da ordem de 100 mm, com um aumento no inverno, um decréscimo substancial nos meses de primavera, particularmente em abril e maio, e uma menor diminuição nos meses de verão e outono. Esta dinâmica sugere, apesar da incerteza quanto às previsões para o município do Barreiro referida anteriormente na secção relativa às alterações climáticas, a ocorrência de um maior número de episódios de cheias e inundações durante o inverno.

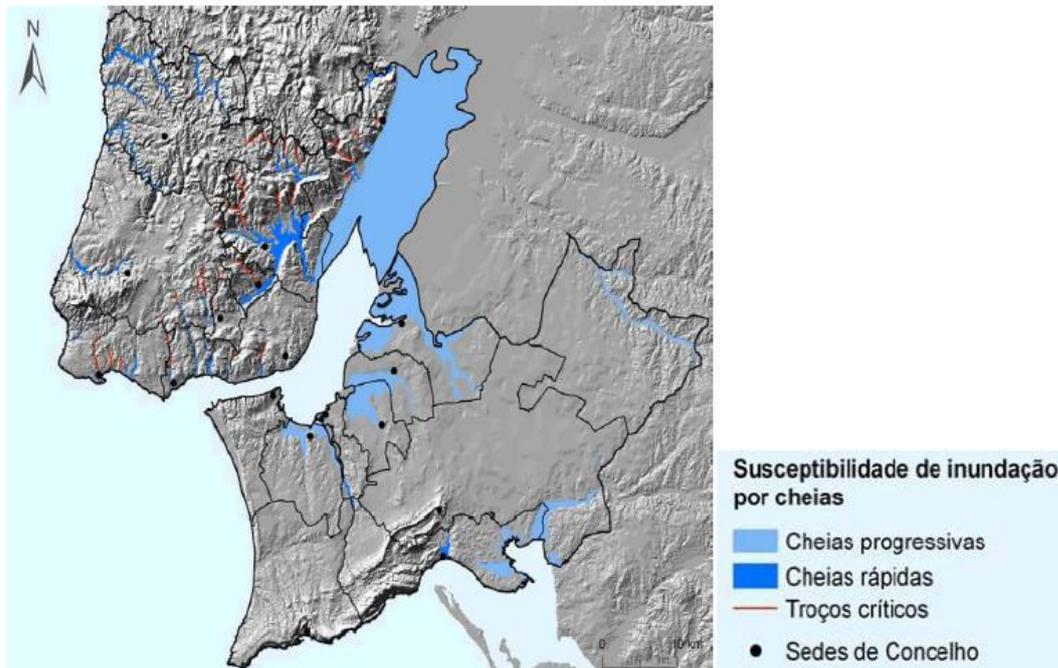
Face à sua localização ribeirinha, o risco de cheia e inundação constitui uma das vulnerabilidades do concelho do Barreiro, conforme se pode observar na figura seguinte. Esta vulnerabilidade é realçada na Proposta de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro (Município do Barreiro, 2016).

No entanto, a Carta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal do Barreiro não identifica zonas com risco de inundação na área de estudo e envolvente próxima, salientando-se a inexistência de histórico de cheias no Barreiro (nem rápidas, nem progressivas).

No caso das cheias rápidas, fenómenos que geralmente afetam pequenas bacias hidrográficas de reduzido tempo de concentração, a zona de maior suscetibilidade verifica-se no setor sul do concelho, na bacia do Rio Coina.

Os episódios de alagamento que pontualmente se verificam nalguns locais dizem respeito ao deficiente dimensionamento de algumas infraestruturas de drenagem que, em situação de chuvas fortes e longas, coincidentes com maré alta, provocam o transbordo, nomeadamente no lado norte do município (mais urbano) que confronta diretamente com o rio (frente ribeirinha mais exposta).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: adaptado do PROT AML (2010)

Figura 72 – Suscetibilidade de inundação por cheia na AML (sem escala)

O Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRH) da RH5 (APA, 2016a), recentemente aprovado por Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, identifica zonas críticas para inundação, para as quais são apresentadas medidas de gestão específicas, baseando-se nos danos documentados em ocorrências de inundações históricas: pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta e no mínimo quinze pessoas afetadas (evacuados ou desalojados). A área de intervenção do projeto em estudo não se inclui nas zonas assim identificadas: Abrantes / Santarém / Vila-Franca-de-Xira, Loures e parte de Odivelas. Torres Vedras e Tomar. Desta forma, confirma-se a ausência de histórico de inundações no Barreiro.

Por seu lado, o PGRH da RH5 do 2º ciclo (APA, 2016b), aprovado pelo Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro), faz referência também à região de Lisboa como zona afetada por cheias históricas, em que, reconhecidamente, se verificaram cheias históricas com danos patrimoniais e humanos significativos (em conformidade com o PGRH do 1º ciclo), indicando como zonas com riscos significativos de inundações as mesmas zonas críticas identificadas no PGRH da RH5.

#### 4.2.14.2. Condições meteorológicas adversas

As condições adversas que ocasionalmente se fazem sentir na região em estudo são reduzidas, o que torna esta região pouco vulnerável a ocorrência de situações de temporal, conforme os dados registados na estação meteorológica de Lavradio e valores médios para o concelho do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

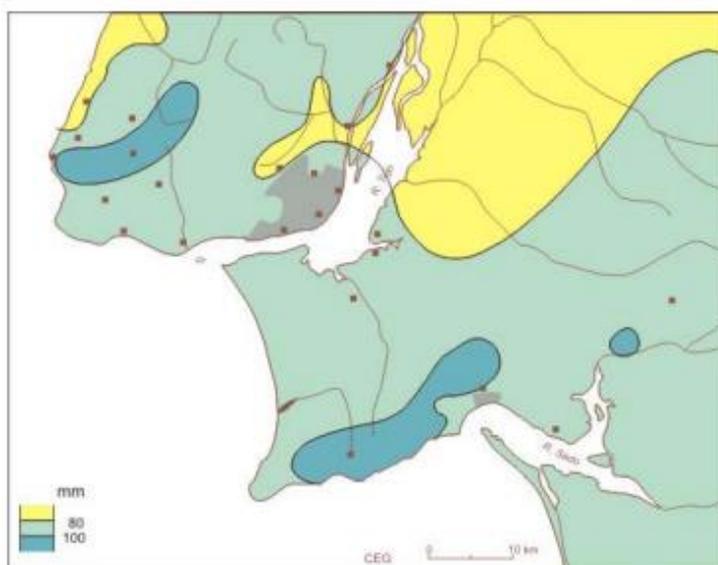
Para o projeto do Terminal do Barreiro é relevante analisar os parâmetros que podem ser considerados potencialmente mais preocupantes, nomeadamente o nevoeiro, a precipitação intensa, os ventos fortes e as sobrelevações meteorológicas e estuarinas.

### ***I - Nevoeiro***

O nevoeiro constitui um risco potencial para as condições de navegação. Como mencionado anteriormente, e conforme a Figura 70, para a área em estudo ocorre um nevoeiro designado por nevoeiro das baixas continentais (de irradiação). Este tipo de nevoeiro ocorre de noite e de manhã cedo, essencialmente no outono, inverno e primavera. É normalmente um nevoeiro pouco espesso que afeta as principais áreas deprimidas da Área Metropolitana de Lisboa (AML): o fundo do vale do Tejo e do Sorraia; o fundo do vale do rio Trancão, incluindo a depressão de Loures e o vale do Rio da Costa; o vale do Rio de Coima e a Vala de Malpique; o vale da ribeira da Marateca (Alcoforado e Dias, 2001).

### ***II - Precipitação intensa***

As chuvas intensas constituem também um perigo potencial para as condições de circulação, para além de originarem inundações urbanas em áreas com condições de drenagem insuficientes e cheias rápidas nas bacias hidrográficas de pequena dimensão. As precipitações diárias acima de 80 mm ocorrem uma vez em cada 25 anos na maior parte do território da AML (Alcoforado e Dias, 2001; Figura 73). O perigo potencial representado pelas chuvas intensas é tanto mais elevado quanto, frequentemente, as chuvadas mais intensas se tendem a concentrar em apenas algumas horas.



Fonte: Alcoforado e Dias (2001)

*Figura 73 – Precipitação máxima em 24 horas com período de retorno de 25 anos na região de Lisboa*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### III – Ventos fortes

Os ventos fortes poderão constituir dificuldade ou impedimento para a navegação na área de intervenção. Em particular, o Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A. (APL, 2014b) estabelece quanto à navegação em porto (secção 9) que os “navios de CT superior a 10.000 em lastro, não deverão praticar os canais de acesso aos terminais da margem Sul, com ventos de intensidade superior a 20 nós” (ponto 9.1.8).

De acordo com os registos de ventos da estação meteorológica da Base Aérea n.º 6, no concelho do Montijo e imediatamente a nascente da área de intervenção, verifica-se que a velocidade do vento é igual ou superior a 36 km/h (20 nós) em cerca de 22 dias e igual ou superior a 55 km/h (31 nós) em dois dias, sendo que nos restantes dias a velocidade do vento é em geral abaixo dos 20 km/h (12 nós; S.energia, 2010).

### IV – Sobrelevações meteorológicas e estuarinas

A agitação estuarina pode contribuir para a variação da cota do plano de águas. Contudo, este efeito deverá ser residual, dado à fraca energia e ao curto período de onda (cf. secção Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar) das condições de vaga geradas pelo vento no estuário (comparativamente com as ondas oceânicas).

As sobrelevações meteorológicas ocorrentes no estuário são determinadas por eventos de ventos fortes e depressões associadas a tempestades provenientes do oceano, os quais geram ondas de grande período (comparável ou superior ao da maré), e que podem, em meio estuarino, ser intensificadas localmente (no espaço e no tempo) por fenómenos batimétricos e pela influência do vento no estuário (cf. Rolim, 2014, sobre os efeitos da passagem da tempestade Xynthia no estuário do Tejo).

Os efeitos do vento e da pressão atmosférica estão geralmente ligados, resultando num efeito global não linear e que não pode ser decomposto na soma de efeitos isolados. Não obstante, no estuário do Tejo a pressão atmosférica, sob a forma do efeito do barómetro invertido, parece justificar por si só uma parte importante da alteração do nível de água de acordo com alguns estudos realizados nos últimos anos (cf. Rolim, 2014; Canas *et al.*, 2009).

Os fenómenos denominados globalmente por *stormsurge* (sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica) são, assim, de muito difícil quantificação, não existindo em Portugal medições sistemáticas destas grandezas.

Na comunicação "Caracterização da sobrelevação meteorológica em Cascais nos últimos 50 anos" (R. Vieira (FCUL), C. Antunes (IDL) e R. Taborde (IDL), junho 2012) às 2<sup>as</sup> Jornadas de Engenharia Hidrográfica (IH, 2012) foram analisados todos os registos horários de sobrelevações superiores a 10 cm observados no marégrafo de Cascais entre 1960 e 2010. No Quadro 45 são apresentados os principais resultados obtidos. Salienta-se que os períodos de retorno seguidamente indicados se referem unicamente à ocorrência de sobrelevações, sem ter em conta a ocorrência da maré astronómica.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 45 – Sobrelevações do nível de água em Cascais (1960-2010)

Estação Marégrafo (1960-2010)	Cascais
Valores ultrapassados em 50 % dos casos (cm)	39
Valores ultrapassados em 10 % dos casos (cm)	50
Valores ultrapassados em 5 % dos casos (cm)	53
Máximo valor observado (cm)	64
Período de retorno de 25 anos	58
Período de retorno de 50 anos	62
Período de retorno de 100 anos	67

Fonte: R. Vieira, C. Antunes e R. Taborda (2012)

Estas atualizações consideram outros marégrafos que não o de Lisboa, mas são úteis na medida em que, baseadas em séries de registos mais longas, possibilitam extrapolar, por relatividade, as gamas de variação expectáveis em Lisboa. Os valores característicos da preia-mar e baixa-mar médias em Cascais, já incluindo a correção de 0,1 m para a evolução do NM até ao presente, são os seguintes:

- Preia-mar média (PMAV) +3,10m (ZH)
- Nível Médio (NM) +2,18m (ZH)
- Baixa-mar média (BMAV) +1,06m (ZH)

O Quadro 46 apresenta as cotas máximas estimadas para o nível de água do estuário próximo do local de intervenção, tendo em conta a relação entre os níveis de Cascais e os de Lisboa e admitindo sobrelevações semelhantes para ambos os locais.

Quadro 46 – Estimativa da cota máxima do nível de água no Montijo, próximo do local de intervenção

Montijo	Período de retorno (anos)	
	50	100
Cota máxima do nível de água	+4,5 a +4,7	+4,6 a +4,8

Fonte: Consulmar *et al.* (2018) (Volume AF, Anexo 1)

As estimativas apresentadas anteriormente baseiam-se na probabilidade de ocorrência simultânea de níveis de preia-mar de águas vivas com sobrelevações elevadas, ser menor que a resultante de níveis de maré mais baixos com sobrelevações extremas.

Devido ao controlo que as barragens do Tejo fazem na regularização dos caudais e na laminagem de cheias e ainda, a enorme expansão lateral que o prisma de água do estuário tem no “mar da palha”, os níveis de cheia deverão ser pouco significativos.

Em conformidade com outros estudos realizados para o estuário e com a prática da APL e para efeitos deste estudo, recomenda-se para o período de retorno máximo, uma margem da ordem de 0,15 m para adição à sobrelevação do nível médio do mar na estimativa dos níveis máximos no estuário.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.2.15. Síntese

Para a caracterização das condições climáticas da área de estudo foi utilizada a mais recente Normal Climatológica editada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), correspondente a um período de 30 anos de registos (1971-2000) para a estação mais próxima do projeto e com características semelhantes à região em análise, a Estação Climatológica do Lavradio. Recorreu-se também aos apuramentos médios extraídos das grelhas do Atlas do Continente para o concelho do Barreiro, no período de 1971-2000 fornecidos pelo IPMA.

Em resumo, os principais parâmetros meteorológicos registados na estação climatológica do Lavradio e concelho do Barreiro são os que se apresentam no Quadro 47.

*Quadro 47 – Parâmetros meteorológicos registados na Estação Climatológica do Lavradio e no concelho do Barreiro*

Parâmetros Meteorológicos	Valores médios anuais	Normais Climatológicas
Precipitação total	602,5 mm	1971-2000
Temperatura média do ar	16,5 °C	
Temperatura máxima do ar	21,2 °C	
Temperatura mínima do ar	11,4 °C	
Humidade relativa do ar	76,8%	
Insolação	2736 h	1967-1990
Nevoeiro	27,8 dias	
Evaporação	1215,8 mm	

Quanto ao regime de ventos, verifica-se para a estação climatológica do Lavradio que o rumo predominante dos ventos é de NW (frequência de aproximadamente 35%) e as maiores velocidades de vento registadas correspondem ao rumo S (13,9km/h) e ao rumo predominante NW (14,8km/h).

A nível da caracterização microclimática, a área em estudo é caracterizada por um microclima temperado húmido.

Segundo as classificações climáticas de *Köppen* e de *Thorntwaite*, a região em estudo apresenta um clima de tipo Csa - clima temperado húmido com verão seco e quente, e um Clima Sub-Húmido/Seco, 2º Mesotérmico, *superavit* de água grande no inverno, eficácia térmica no verão nula ou pequena (C<sub>1</sub>B<sub>2</sub>'s<sub>2</sub>a'), respetivamente.

Através dos estudos baseados nos relatórios dos projetos SIAM, SIAM II, CLIMAAT II e ClimaAdaPT.Local é possível aferir as tendências no clima de Portugal, assim como, as projeções e cenários climáticos, em particular para o município do Barreiro. Quanto ao cenário das alterações climáticas para o Barreiro para o final do século XXI, de salientar um aumento significativo da temperatura média, especialmente no verão, o incremento das ondas de calor e aumento do número médio de dias muito quentes. Quanto à precipitação prevê-se uma diminuição do valor médio anual potencialmente significativa (até 48%), especialmente concentrado no verão..

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

De acordo com o PROT AML (2010) existem várias zonas suscetíveis de inundação por cheias (progressivas) no concelho do Barreiro, embora elas não sejam identificadas na Carta de Condicionantes do Plano Diretor Municipal do Barreiro. O risco de cheia e inundação é considerada uma vulnerabilidade do concelho do Barreiro face à ocorrência de alterações climáticas.

No que diz respeito a condições meteorológicas adversas, apesar de se fazerem sentir na região em estudo de forma reduzida, foi importante analisar o nevoeiro, as fortes precipitações, a agitação fluvial, os ventos fortes e os fenómenos de *stormsurge*. Desta análise conclui-se que:

- Ocorre o nevoeiro das baixas continentais (irradiação) no período da manhã e noite, principalmente no outono, inverno e primavera;
- Precipitações diárias acima dos 80 mm ocorrem uma vez em cada 25 anos no território da AML;
- Ventos fortes capazes de colocar dificuldade à navegação no Porto de Lisboa (acima de 20 nós) ocorrem em média 22 dias por ano;
- A agitação fluvial deverá ser residual para a variação da cota do plano de água comparativamente com as ondas oceânicas;
- As cotas máximas estimadas para o nível de água do estuário próximo do local de intervenção são de 4,5 a 4,7 m e 4,6 a 4,8 m no período de retorno de 50 e 100 anos, respetivamente.

### 4.2.16. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Prevê-se que a evolução da situação de referência na ausência do projeto em avaliação não implique qualquer alteração à situação atual do clima e microclima da região em estudo, apresentando esta área a mesma tendência de comportamento climático que as tendências globais observadas. Contudo, há que ter em conta as alterações climáticas que podem originar mudanças ao nível do clima na região em estudo, conforme referido anteriormente.

De referir que a Câmara Municipal do Barreiro é uma das 26 autarquias que integram o projeto ClimAdaPT.Local, que visa a elaboração de estratégias municipais adaptadas às alterações climáticas. O projeto parte de um diagnóstico das vulnerabilidades climáticas de cada município, com a ajuda das próprias autarquias e, com base nos cenários climáticos regionais do IPCC, projetam-se os impactes no futuro e, depois, estudam-se as medidas de adaptação.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.3. Geologia e geomorfologia

#### 4.3.1. Introdução

No âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental é efetuada uma caracterização das principais características geológicas e geomorfológicas da área diretamente afetada pela intervenção, bem como da sua envolvente direta, incluindo, a zona de transição estuarina e a zona costeira adjacente ao estuário do Tejo.

A **área de intervenção direta distribui-se entre o meio aquático**, marcado pela sedimentação recente e o hidrodinamismo característico de um sistema de transição como é o estuário do Tejo, e o **meio terrestre**, caracterizado pela significativa artificialização do solo nos terrenos da ex-Quimiparque.

Neste âmbito, efetua-se um **enquadramento geológico e geomorfológico regional**, seguindo-se uma **caracterização local** das áreas a intervir em meio aquático e terrestre. Apresenta-se ainda uma caracterização das condições geotécnicas locais, da atividade neotectónica, dos recursos geológicos e do património geológico da região em que se insere o projeto.

A caracterização da situação de referência é feita de forma global para a área de intervenção, destacando-se, sempre que justificável, eventuais diferenças no que respeita às soluções de projeto.

A caracterização da situação de referência é suportada por **bibliografia e cartografia disponíveis**, bem como por dados recolhidos no decurso da elaboração do EIA, incluindo informação constante em estudos da especialidade apresentados em **publicações técnicas e científicas** (como é o caso da Carta Geológica de Portugal e da respetiva notícia explicativa, folha 34-D (Lisboa), à escala 1:50 000, ou a Carta Neotectónica de Portugal, à escala 1:1 000 000) ou **disponibilizada por entidades** como a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) ou o Município do Barreiro no que se refere aos recursos geológicos.

Os trabalhos compreenderam ainda o **reconhecimento de campo** tendo em vista a observação local das principais características físicas da área em estudo.

#### 4.3.2. Geologia

##### 4.3.2.1. Enquadramento regional

A área de intervenção localiza-se na unidade morfoestrutural mais recente do território Português – a **Bacia do Tejo-Sado**, nomeadamente na subunidade da **Bacia do Baixo Tejo**, que se estende desde a Península de Setúbal até Espanha (Placência).

A Bacia do Baixo Tejo corresponde a uma depressão tectónica alongada segundo NE-SW, marginada a Oeste e Norte pelas formações da Orla Mesocenozóica Ocidental, a Nordeste, Sudeste e Este por terrenos do Maciço Hespérico, e na Península de Setúbal, a Sul, pelo oceano Atlântico.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Sob controlo tectónico de um conjunto de falhas regionais, a evolução desta bacia terá sofrido um processo de subsidência no Cenozóico, particularmente intenso, durante o Pliocénico, na região oriental da Península de Setúbal.

A subsidência foi seguida de um processo gradual de sedimentação que originou uma sequência estratigráfica com espessura de praticamente 2 000 m.

Nesta bacia depositaram-se maioritariamente **sedimentos detríticos terciários** de origem continental, intercalados **com níveis marinhos fossilíferos** (paleogénicos, miocénicos e pliocénicos), recobertos por uma **cobertura detrítica quaternária**.

A Península de Setúbal localiza-se no sector distal da Bacia do Baixo Tejo, caracterizando-se as formações geológicas pela fácies marinhas, onde abundam os fósseis, com algumas intercalações continentais e salobras.

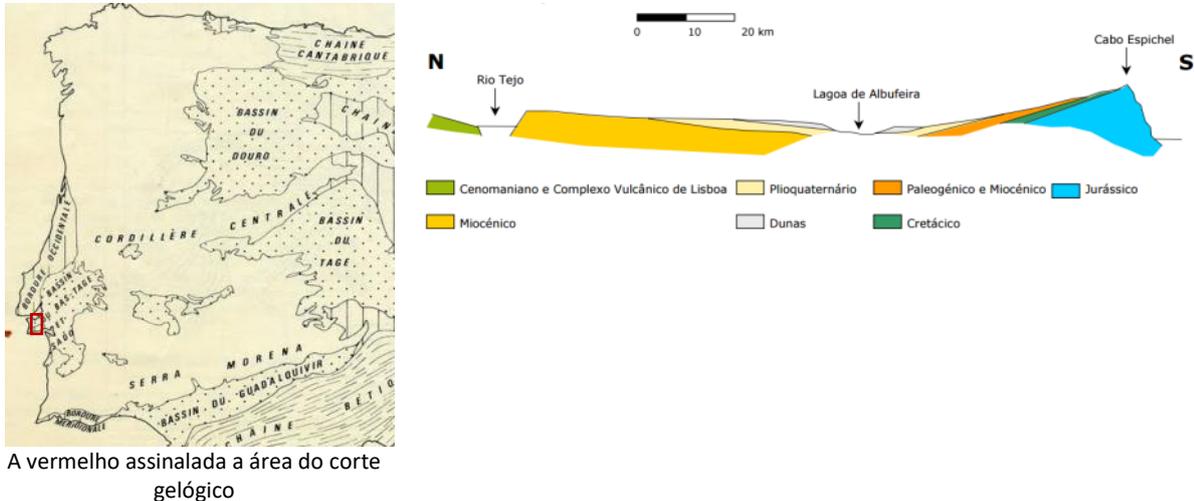
O Atlântico invadiu a bacia no início do Miocénico. A partir de então, a sedimentação na região de Lisboa e da Península de Setúbal ocorreu na interface oceano - continente, com oscilações da linha de costa dependentes das variações do nível do mar e dos efeitos da tectónica (Dias & Pais, 2009).

De forma geral, podem-se caracterizar as formações geológicas que preenchem a bacia da seguinte forma (da base para o topo):

- **arcoses, depósitos conglomeráticos, arenitos arcósicos, argilitos e calcários margosos**, do Paleogénico (entre os 65.5 e os 23 milhões de anos). Estas litologias estão dispostas em camadas sub-horizontais com espessuras variáveis entre 200 e 400 m;
- **depósitos continentais alternados com depósitos marinhos**, característicos de uma planície fluvial, típica de um estuário e sujeita a transgressões e regressões. Estes depósitos do Miocénico (entre os 23 e os 5.3 milhões de anos) atingem espessuras próximas dos 800 m;
- **depósitos fluviais arenosos intercalados com lentículas de argilas**. Estes depósitos do Pliocénico (entre os 5.3 e os 2.6 milhões de anos) apresentam espessura da ordem dos 120 m;
- **sedimentos areno-argilosos**, com fração grosseira abundante e calhaus, do Plistocénico (entre os 2.6 milhões de anos e o cem mil anos).

A região em que se insere o projeto abrange o flanco Norte do **sinclinal de Albufeira**, ampla dobra que se desenvolve **entre a região a norte de Lisboa e a cadeia da Arrábida**. A sucessão, do Aquitaniano (Miocénico inferior) ao Tortoniano (Miocénico superior), é delimitada por discordâncias angulares e reflete um contexto compressivo segundo NW-SE, relacionado com a colisão Bética. Assenta no Cretácico inferior, no Complexo Vulcânico de Lisboa, ou no Paleogénico (Formação de Benfica). Nalguns locais parece haver passagem gradual entre o Paleogénico e o Miocénico. Superiormente, a sucessão é fortemente ravinada pelo Pliocénico (Legoinha, 2001).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Cruces *et al.* (2002)

Figura 74 – Extensão da Bacia do Tejo- Sado e corte geológico tipo do sinclinal de Albufeira

### 4.3.2.2. Características geológicas da área de intervenção em meio aquático

A geologia do meio aquático é caracterizada por uma **cobertura aluvionar detrítica recente**, associada à sedimentação do estuário do Tejo, que assenta sobre a extensa sequência sedimentar que preenche a Bacia do Baixo Tejo.

As características dos sedimentos que cobrem os fundos do estuário do Tejo são influenciadas, por um lado pela **origem das fontes sedimentares**, e, por outro lado, pelos **agentes modeladores naturais** atuantes (correntes de maré, correntes fluviais e ondulação local), mas também, no caso dos sedimentos mais superficiais, pelas **intervenções antrópicas de dragagem dos fundos**.

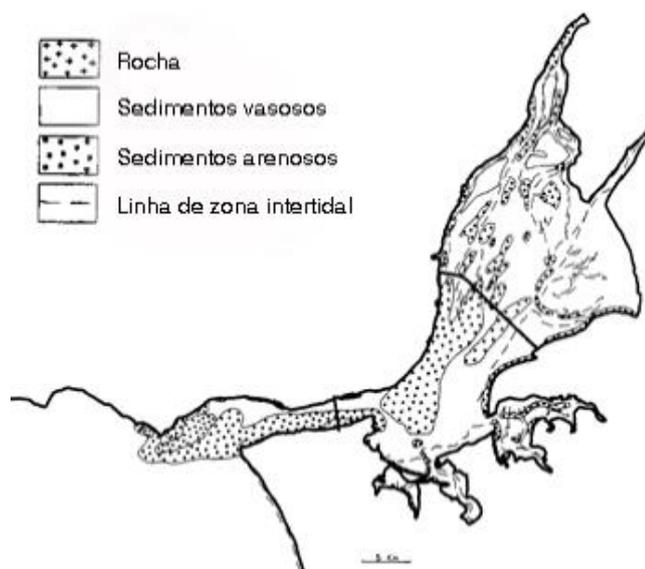
Os **sedimentos de natureza silto-argilosa** que chegam ao estuário de montante são transportados em suspensão pelas correntes fluviais e distribuídos pelas correntes de maré, enquanto que os **sedimentos arenosos** têm uma origem predominantemente marinha, sendo remobilizados para e no interior do estuário por ação das correntes de maré.

Freire (2003) refere que Cacilhas corresponde ao limite montante dos sedimentos provenientes do oceano, sugerindo que os sedimentos arenosos que alimentam as praias estuarinas do estuário terão origem local. Esses sedimentos resultaram da erosão pluvial e hidrográfica dos afloramentos miocénicos, pliocénicos e quaternários enquadrantes, essencialmente da margem sul, uma vez que possuem maior erodibilidade e estão mais expostos à agitação local. A mesma autora refere que outra fonte sedimentar das praias será a troca de materiais com os rasos de maré e os canais, resultante das condições hidrodinâmicas no interior do estuário.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As praias do estuário interno entre o Alfeite e o Barreiro terão assim como fontes sedimentares privilegiadas as formações pliocénicas e miocénicas da zona de Almada. Quanto às praias localizadas entre o Barreiro e Alcochete, os sedimentos terão origem principalmente em afloramentos pliocénicos (Freire *et al*, 2006).

Os fundos do estuário do Tejo apresentam, desta forma, características granulométricas diferenciadas em toda a sua extensão, sendo que junto à margem Norte, no canal principal (onde se localizam as áreas de depósito usualmente utilizadas pela APL para a imersão de dragados) e na embocadura predominam **os sedimentos superficiais arenosos**, enquanto que na margem esquerda, onde se localiza o projeto em avaliação, **os sedimentos superficiais são maioritariamente vasosos (siltes e argilas)**.



Fonte: Freire (2003)

*Figura 75 – Distribuição dos sedimentos superficiais do fundo do estuário do Tejo*

As várias campanhas de caracterização de sedimentos que ao longo dos anos têm sido desenvolvidas no canal de acesso ao Terminal de Graneis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipoor/actual Alkion), em grande parte da área da solução 2 das acessibilidades marítimas (ver capítulo relativo aos sedimentos) mostram o **predomínio da fração fina silto-argilosa na cobertura sedimentar mais superficial** que é dragada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em 2016, no âmbito do procedimento de AIA foi realizada uma campanha de caracterização de sedimentos que permitiu caracterizar os sedimentos superficiais e em profundidade da globalidade da área a intervir. Considerando estes dados, os materiais aluvionares da área de intervenção e envolvente direta podem ser caracterizados da seguinte forma:

- Os **sedimentos da camada mais superficial da cobertura aluvionar** (primeiros centímetros dos fundos) correspondem maioritariamente a lodos arenosos, que de forma local dão lugar a zonas com maior percentagem de areias. A componente arenosa predominante dos sedimentos superficiais ocorre com particular incidência no extremo ocidental do canal de acesso da Solução 3 e da Solução 2, bem como na área da bacia de manobra de ambas as soluções, em zona sujeita a dragagens periódicas de manutenção do canal de acesso ao terminal de líquidos (LBC Tanquipor/actual Alkion). Refira-se ainda o caso particular do terraplino, onde durante a execução da campanha de caracterização de sedimentos efetuada no EIA foram identificados alguns bancos de ostras a tapetar os fundos.
- Os **sedimentos mais profundos da cobertura aluvionar** (cuja espessura pode variar entre 1 e 25 m) apresentam características texturais relativamente variáveis espacialmente e em profundidade, embora se denote uma relativa representatividade do material arenoso. De fato, cerca de 45% das amostras recolhidas no âmbito da campanha corresponderam a materiais com importante componente arenosa. Existem diversos casos em que o predomínio da fração arenosa é extensível a praticamente toda a coluna sedimentar, nomeadamente na zona das bacias de manobra de ambas as soluções de canal de acesso, mas também em casos em que após o primeiro metro de maior componente lodosa predomina a granulometria arenosa (no terraplino e no limite oriental do canal de acesso da Solução 2). Ao longo de grande parte da extensão dos canais observa-se o predomínio dos sedimentos lodo-arenosos em profundidade.

### 4.3.2.3. Características geológicas da área de intervenção em meio terrestre

A área de intervenção em meio terrestre caracteriza-se pela **significativa artificialização do solo**, sendo as condições geológicas locais marcadas pelos terrenos resultantes da atividade industrial desenvolvida ao longo dos anos. Subjacentes aos terrenos artificiais, e aflorando maioritariamente a sul do território da ex-Quimiparque, ocorrem as **formações geológicas do Plistocénico e do Pliocénico**.

As unidades geológicas aflorantes na área de intervenção podem ser caracterizadas da seguinte forma (da mais recente para a mais antiga - Desenho GEO1 – Carta Geológica – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- **Areias de praia (recente/Quaternário)**: no extremo oriental da área de intervenção ocorre uma praia de areia que se desenvolve até ao Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion). À semelhança do que se verifica com outras praias localizadas na margem esquerda do Tejo, as areias poderão ter como origem: *i*) o transporte durante episódios de cheia do Tejo e seus afluentes; *ii*) o desmantelamento de formações detríticas (sobretudo do Miocénico); ou *iii*) o transporte eólico com origem em depósitos fluviais. Esta praia é bordejada superiormente por um depósito arenoso vegetado;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Aterros (recente/Quaternário):** esta é a unidade mais representativa da área de intervenção em meio terrestre. Os aterros ocorrem nos terrenos da ex-Quimiparque, nomeadamente associados à **conquista do rio Tejo no decurso da expansão da antiga CUF** – Companhia de União Fabril. Estes aterros foram construídos, sobre uma área anteriormente ocupada por areias de duna e aluviões, em dois períodos: *i)* um entre 1950 e 1957 e *ii)* o outro entre 1960 e 1968.

Podem ainda ser identificados outros três tipos diferentes de aterros sobre os grandes aterros executados no século XX para conquistar território ao rio:

- **material de depósito resultante da atividade industrial**, algum do qual (os aterros com material contaminado identificado no estudo da Golder (2011)) tem vindo a ser removido no âmbito dos trabalhos de reabilitação da contaminação dos terrenos da ex-Quimiparque. No âmbito do Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011) foram identificados vários tipos de resíduos de natureza mineral a compor estes aterros. Nestes aterros encontravam-se essencialmente resíduos **piritosos e de fosfógeno** (subproduto da indústria de fertilizantes fosfatados) que foram, no passado em conjunto com **areias dragadas no rio**, utilizados no processo de execução das diferentes fases de avanço dos terrenos da ex-Quimiparque em direção ao rio;
  - **material resultante da dragagem de areias dos canais de navegação**, tal como referido no Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011) e observado, quer na análise dos *logs* de sondagem constantes do estudo da Golder (2011, onde estão registados níveis de areias recentes com restos de conchas), quer no reconhecimento de campo efetuado no âmbito do EIA pelos depósitos localizados na extremidade oriental dos terrenos da ex-Quimiparque (areias com reduzida fração fina e restos de conchas de bivalves);
  - **material de natureza diversa resultante de obras recentes** e de operações de desmantelamento de parte dos edifícios atualmente desocupados.
- **Formação do Marco Furado (Plistocénico/Quaternário):** unidade geológica que aflora a sul da área de intervenção. Constituída por **conglomerados** com clastos predominantemente de natureza quártzica, mas onde ocorrem também quartzitos, jaspes, sílex e xistos. Nesta unidade, que possui uma espessura variável entre 30 e 40 m, são frequentes os encouraçamentos ferruginosos, particularmente para o topo.
  - **Formação de Santa Marta (Pliocénico/Neogénico):** esta unidade geológica aflorante a sul da área de intervenção caracteriza-se pelo predomínio dos **sedimentos arenosos de granulometria fina a grosseira e natureza arcósica**, que na base dão lugar a conglomerados pouco espessos e descontínuos. Nas zonas correspondentes a fundos de canal da sequência

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

estratigráfica individualizam-se leitos de calhaus muito rolados. Embora possa apresentar uma espessura da ordem dos 300 m, junto à costa não é superior a 50 m.

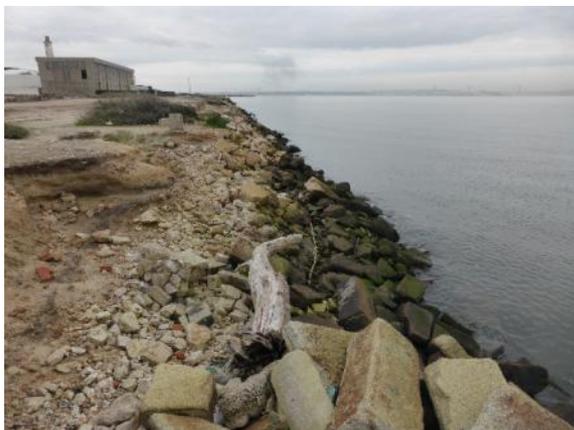


*Figura 76 – Praia de areia localizada entre o Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion) e o limite oriental da área de intervenção*



*Figura 77 – Zona de remoção de aterros de materiais contaminados*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 78 – Exposição de parte da 2ª fase de aterros de conquista ao rio*



*Figura 79 – Depósitos de aterros recentes sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio*



*Figura 80 – Zona de aterro de areias dragadas sobre os aterros da atividade industrial e da conquista de território ao rio*

### 4.3.3. Geomorfologia

#### 4.3.3.1. Enquadramento regional do estuário do Tejo

Parte significativa das intervenções do Terminal do Barreiro localizar-se-á em meio aquático, em pleno estuário do Tejo, junto à sua margem esquerda.

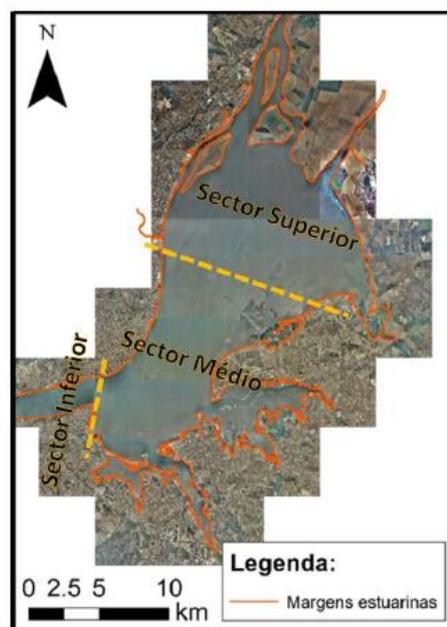
As características morfológicas e evolutivas do estuário do Tejo permitem classificá-lo em quatro setores principais:

- o **setor montante**, correspondente à zona mais a montante do estuário. Ao longo de aproximadamente 30 km, entre Muge e Vila Franca de Xira, desenvolve-se uma extensa zona aluvionar influenciada maioritariamente pela hidrodinâmica fluvial;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- o **setor superior**, correspondente à zona mais larga do estuário (aproximadamente 14,5 km). Esta zona estende-se entre Vila Franca de Xira e Sacavém e caracteriza-se pela reduzida profundidade (valor médio de 5 m) e pelo desenvolvimento de diversos mouchões e vastas zonas intertidais;
- o **setor médio**, correspondente a uma zona de reduzida profundidade, denominada de Mar da Palha, que se desenvolve entre Sacavém e Cacilhas. É neste setor que na margem esquerda se desenvolvem três importantes baías (Montijo, Barreiro e Seixal), formadas nas zonas terminais de linhas de água afluentes ao estuário;
- o **setor inferior**, correspondente a um canal com cerca de 7,5 km de comprimento e 2 km de largura que estabelece a ligação do estuário ao oceano. O troço retilíneo e afunilado é condicionado pela falha do Gargalo do Tejo. Este canal, denominado de Gargalo do Tejo, apresenta as zonas mais profundas do estuário (podendo atingir valores da ordem dos 40 m) e as suas características são já predominantemente marinhas.

O projeto localiza-se no setor médio, numa região onde se desenvolvem praias arenosas e restingas associadas à ação da ondulação local e extensas zonas intertidais de rasos de maré e sapais entrecortados por alguns canais de maré de reduzida profundidade. Os locais usualmente utilizados pela APL para a imersão de dragados localizam-se no setor inferior do estuário do Tejo (depósitos de sedimentos da classe 2 em Alcântara e Algés) e já em pleno domínio marinho (depósitos de sedimentos da classe 3, a cerca de 15 km a SSW da embocadura do estuário).



Fonte: Silva (2013)

Figura 81 – Subdivisão do estuário do Tejo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

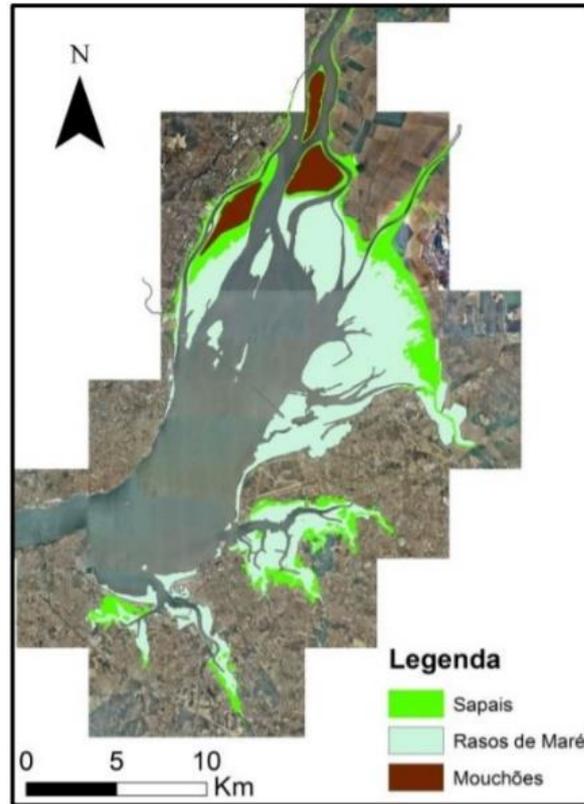
No setor em que se insere o projeto, os **bancos de vasa e areia, descobertos em baixa-mar** e escassamente recortados por numerosos **canais de maré**, são formas remanescentes do preenchimento sedimentar de uma rede hidrográfica anteriormente mais encaixada. Esta foi responsável pelo pronunciado recorte que caracteriza a margem esquerda do estuário e claramente definida nas cartas geológicas pela linha que separa os enchimentos sedimentares recentes, aluviais, de raso de maré ou de sapal, do substrato pliocénico, marcado na paisagem envolvente por relevos suaves, mas oferecendo vertentes frequentemente escarpadas onde confinam diretamente com as águas do estuário ou delas se encontram separadas por estreitas praias arenosas (Freitas *et al*, sem data).

Na margem esquerda do estuário do Tejo, os sedimentos dão origem a extensas zonas intertidais, individualizando-se **rasos de maré** - zonas intertidais inferiores entre os níveis de baixa-mar de águas mortas e de preia-mar de águas mortas -, e **zonas de sapal** - zonas intertidais superiores entre os níveis de preia-mar de águas mortas e preia-mar de águas vivas (Figura 82).

Na região em que se insere o projeto é de destacar o sapal de Corroios, abrigado pela restinga do Alfeite (a sul-sudoeste da área de intervenção). Contudo, praticamente todas as praias da envolvente ao projeto estão associadas a rasos de maré que ficam expostos durante a baixa-mar e a zonas de sapal.

Uma vez que estão ligados geneticamente, os ambientes de raso de maré e de sapal partilham inúmeras características. Ambos são compostos por superfícies aplanadas, cortadas por um sistema de canais que funcionam como rede de drenagem e como via de alimentação sedimentar, e apresentam um ligeiro pendor das suas superfícies para o limite marinho. Embora o substrato dos rasos de maré possa ser arenoso (rasos arenosos), a maioria é de substrato lodoso (rasos lodosos, compostos por siltes e argilas) (Gao, 2009, *in* Silva, 2013). As superfícies dos sapais são também elas compostas por sedimentos lodosos, demonstrando a afinidade destes ambientes com os rasos lodosos (Allen, 2000, *in* Silva, 2013).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Silva (2013)

*Figura 82 – Zonas intertidais do estuário do Tejo*



*Figura 83 – Raso de maré da Ponta da Passadeira*

O terrapleno e a área de reserva (comum a ambas as alternativas de projeto) ocuparão parte de um raso de maré que se individualiza de encontro à margem dos territórios da Quimiparque e que se apresenta em extensa área à cota 0 m (ZH). Este raso de maré, parcialmente exposto nos períodos de baixa-mar, caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma plataforma com declives reduzidos, com predomínio de fração sedimentar fina e ausência de vegetação. Este raso de maré é limitado superiormente pela praia de areia (Quimiparque) encaixada de encontro ao LBC Tanquipor/atuall Alkion (a sudeste da área de intervenção).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 84 – Raso de maré da área de intervenção/vista para sudoeste

O estuário do Tejo apresenta um significativo conjunto de praias de areia na sua margem esquerda, entre Alcochete e Alfeite. A presença destas praias está associada a uma zona interior extensa, de baixos fundos e alinhada à direção dominante dos ventos (rumos de N e NW).

Estas praias são atuadas exclusivamente por ondas de geração local e são constituídas por uma face de praia arenosa inclinada que contacta com um raso de maré extenso e sub-horizontal, com importante componente silto-argilosa (Freire *et al*, 2006). As praias mais extensas ocorrem entre Alcochete e a Base Aérea do Montijo e entre o Alfeite e o Seixal, sendo que no Barreiro ocorrem ainda pequenas praias de areia nas zonas menos expostas à agitação local.

Em meio terrestre, a área de intervenção é expressão do **efeito combinado do enquadramento e evolução geológica**, mas sobretudo da **atividade humana** que modelou de forma significativa o território.

Regionalmente insere-se na Península do Barreiro, formada devido ao profundo recorte da rede hidrográfica nos terrenos do Cenozóico (nomeadamente o rio Coina, a oeste, e as valas de Alhos Vedros, de Grou e rio da Moita, a este).

A região em que se insere o projeto é **marcada pela reduzida altitude**, em grande parte inferior a 50 m, e **declividade** (em grande parte inferior a 8%), consonante com o meio geológico em que se insere – o de uma bacia sedimentar, e a **significativa artificialização das margens do rio Tejo junto aos terrenos da ex-Quimiparque**.

### 4.3.3.2. Enquadramento do trecho exterior do estuário do Tejo na zona costeira

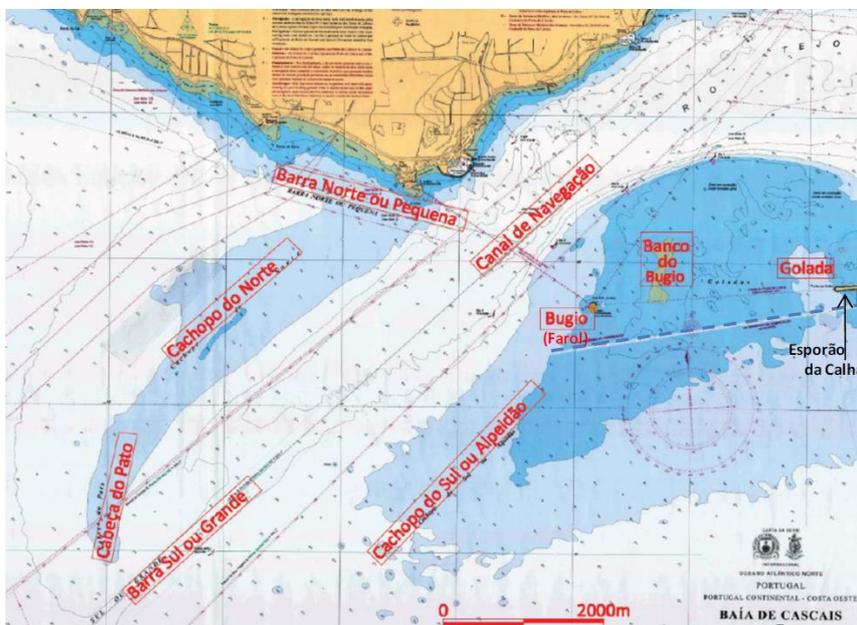
O fatores que se prendem com a evolução do trecho exterior do estuário do Tejo são de natureza vária e incluem a **modificação dos padrões na ondulação incidente e das correntes de maré**, por sua vez, relacionada com **processos de erosão e assoreamento** decorrentes de ações antropogénicas sobre o sistema. As ações antrópicas incluem, não só, a **intervenção nas bacias hidrográficas a montante** do estuário do Tejo e nas ribeiras que drenam para a zona costeira adjacente, mas também, os **aterros e**

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

**artificialização das margens** e, eventualmente, a realização de **operações de dragagem** associadas à manutenção das condições de operacionalidade no porto de Lisboa (Hidroprojecto, 2009).

De acordo com Taborda & Andrade (2014) e FCUL *et al* (2013) individualizam-se as seguintes unidades morfológicas no trecho exterior do estuário do Tejo (Figura 85):

- A **Barra Sul/Grande**, correspondente ao canal de navegação principal, orientado nordeste-sudoeste;
- O **Cachopo do Norte**, banco arenoso marginal limitado pela batimétrica dos -10 m (ZH). Apresenta-se alongado paralelamente ao canal principal e separado da praia de Carcavelos/S. Julião da Barra por um canal secundário (**Barra Norte ou Pequena**). A terminação sudoeste deste banco marginal tem vindo a encurvar-se para sul em direção ao canal da Barra Sul (**Cabeça/Bico do Pato**);
- O **Cachopo do Sul**, banco arenoso marginal localizado a sueste do canal principal, definido, à semelhança do Cachopo do Norte, pela batimétrica dos – 10 m (ZH);
- O **Banco do Bugio**, constituído por um conjunto de ilhas, bancos e canais móveis que se desenvolvem a montante do Cachopo do Sul, a batimétricas superiores a – 5 m (ZH);
- A **Golada**, canal secundário periférico, localizado a nascente do Banco do Bugio, representado em diversas cartas hidrográficas, sempre com posição, largura e profundidade muito variáveis.



Fonte: Adaptado de FCUL *et al* (2013)

Figura 85 – Principais unidades morfológicas do trecho exterior do estuário do Tejo.

A análise comparativa de levantamentos batimétricos no exterior do estuário do Tejo evidenciou que todo o **Cachopo do Norte**, bem como o **bordo norte do Banco do Bugio** e o **Cachopo do Sul** são as **zonas onde é mais significativa a evolução hidrográfica**. Para além da **tendência erosiva no Cachopo Norte/Cabeça do Pato**, no **Banco do Bugio**, nas **Goladas** e no **bordo noroeste do Cachopo sul**, verifica-

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

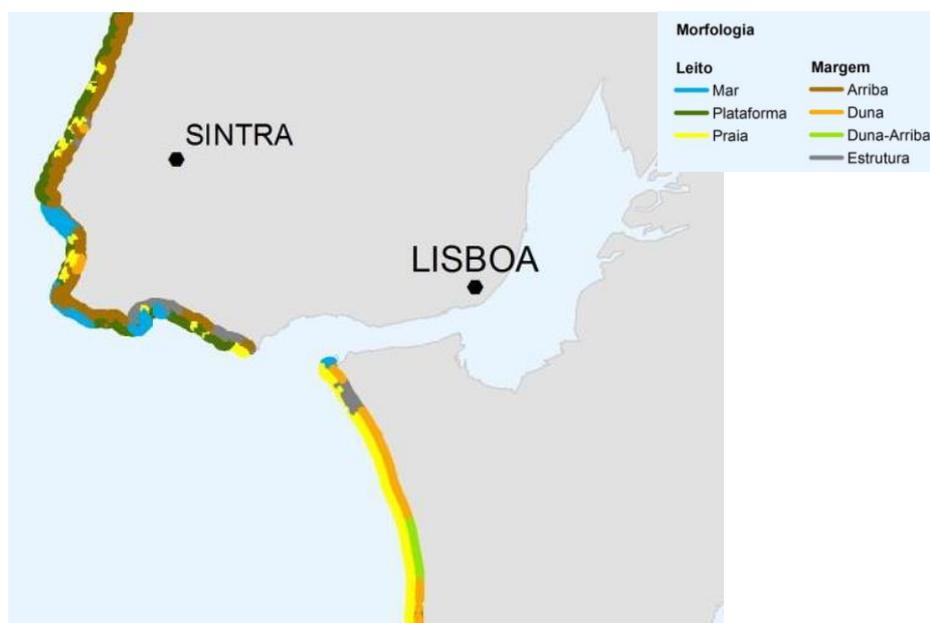
se uma tendência para o **assoreamento** entre o **Forte do Bugio e a Cova do Vapor** (com areias provenientes das Goladas) e **ao longo de todo o canal de navegação**, quer no trecho sobre o enfiamento da barra, quer no trecho terminal do estuário, razão pela qual são aí realizadas operações periódicas de dragagem.

A evolução deste sistema é globalmente dominada por (FCUL *et al*, 2013):

- **progradação do talude norte do Banco do Bugio sobre o canal de navegação**, acompanhada de reconfiguração permanente dos fundos baixos que constituem a superfície do Cachopo do Sul;
- **emagrecimento e translação para SE e rotação no sentido anti-horário do Cachopo do Norte** com extensão do Cabeço do Pato, contrariada pelo esforço de dragagem no Canal da Barra.

Presume-se que a deslocação da Cabeça do Pato e a diminuição das profundidades sobre pelo menos parte do Cachopo do Norte estejam essencialmente associadas à diminuição da intensidade de correntes de vazante. Este fenómeno fica a dever-se tanto à diminuição dos caudais de pico das cheias, como à redução do prisma de maré do estuário. Contudo, não pode olvidar-se que as próprias dragagens de manutenção do “passe” da Barra também são suscetíveis de funcionar como sumidoiro de areias desse banco (Hidroprojecto, 2009).

O troço costeiro em que se insere o domínio exterior do estuário do Tejo é, a norte, entre o Cabo Raso e a barra (com 15 km de extensão e orientado NNW-SSE), maioritariamente dominado por arribas rochosas e estruturas de proteção costeira, e, a sul, entre a Trafaria e o cabo Espichel (com 35km de extensão e orientado NNW-SSE a N-S), definido por um sistema praia-duna, integrado no denominado Arco Litoral Caparica – Espichel, que para sul da Fonte da Telha é definido por arribas detríticas do Miocénico e Plio-Plistocénico.



Fonte: Adaptado de FCUL *et al* (2013)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Figura 86 – Principais unidades fisiográficas da zona costeira adjacente ao estuário do Tejo.

A continuidade do extremo norte do troço costeiro arenoso é interrompida por um campo de esporões e paredões, construído, a partir de 1960, na Costa da Caparica, encontrando-se há vários anos sujeito a um fenómeno crónico de erosão.

Os estudos levados a cabo em FCUL *et al* (2013) mostraram que o setor de São João da Caparica (o mais próximo da barra do Tejo) é aquele que tem revelado maior variabilidade dos padrões de evolução, com registo de recuo da linha de costa da ordem dos 215 m entre 1958 e 1980, valores igualmente confirmados por Pinto *et al.* (2015, *in* Sancho *et al.*, 2017) para o período de 1958 a 2010 e Andrade *et al* (2015) para o período de 1958 a 2014. Segundo Lira *et al.* (2016, *in* Sancho *et al.*, 2017), a regressão no setor norte da Costa da Caparica, entre 1958 e 2010, atingiu um máximo local (espacial) de  $-4.57\pm 0.2$  m/ano.

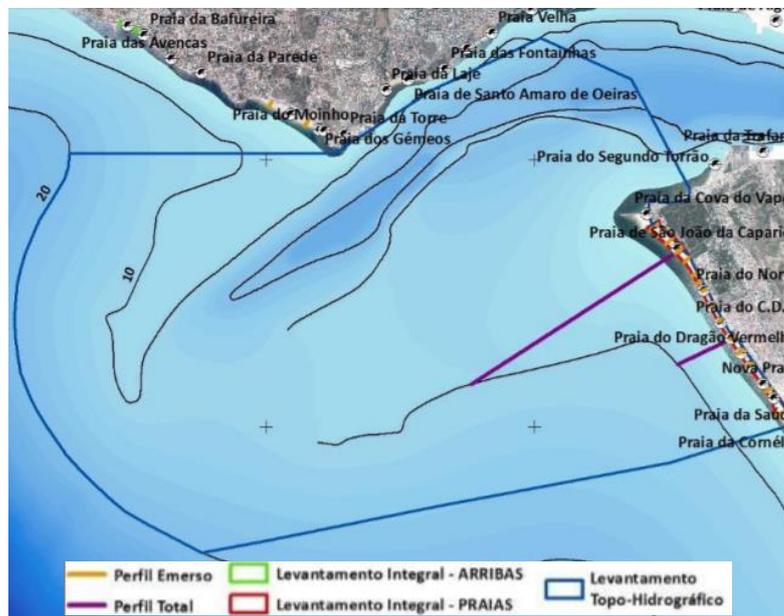
Neste troço costeiro são assim frequentes os episódios erosivos e de galgamento/inundação no cordão dunar (São João) e paredão/passeio marginal (zona urbana), com particular destaque em situações de temporal como as ocorridas em 2007, 2008, 2010 e 2014.

Na realidade, a célula sedimentar do estuário exterior do Tejo tem evidenciado uma clara tendência erosiva a partir de meados dos século XX, com particular incidência no troço de praia a norte da praia da Saúde, acompanhada de redução da envergadura dos bancos adjacentes ao Bugio e ao Cachopo do Norte (Taborda & Andrade, 2014).

No Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral (Santos *et al.*, 2014) conclui-se que os problemas erosivos no estuário exterior do Tejo estão relacionados com um défice sedimentar resultante de extrações de grande volume de sedimentos realizadas a partir de 1940. Acresce ao problema da erosão um crescente risco de inundação causado por uma ocupação urbana recente em zonas de cotas muito baixas.

É num contexto de erosão da linha de costa que ao longo dos anos têm sido realizadas operações de alimentação artificial das praias da Costa da Caparica. A última intervenção, ocorrida em 2014 (*cf.* disposto no Despacho n.º 5576/2014, de 24 de abril), ao longo de um trecho com praticamente 4 km de extensão, compreendeu a deposição de um milhão de metros cúbicos de areia dragada no canal da barra do estuário do Tejo. No total, entre 2007 e 2014, através de operações de alimentação artificial, foram depositadas nestas praias cerca de  $3.5 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de areias. O Grupo de Trabalho para o Litoral (GTL), dada a tendência erosiva instalada neste troço costeiro, com registos episódicos de galgamento, inundação costeira e situações de risco, recomendou a alimentação artificial com o objetivo imediato de aumentar o grau de proteção da margem terrestre através da reposição do balanço sedimentar. O volume recomendado depositar, sobre a praia emersa ou submarina a profundidade inferior a 10 m, é da ordem dos  $5 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de areias (Andrade *et al.*, 2015). O troço costeiro adjacente à embocadura do estuário do Tejo foi proposto monitorizar no âmbito do Programa COSMO (Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental). Na Candidatura do Programa (APA, 2016) estão previstos perfis de praia destinados a determinar as variações morfológicas sazonais das praias e o levantamento topo-hidrográfico de toda a área entre a barra e a batimétrica dos -20 m (ZH).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: APA (2016)

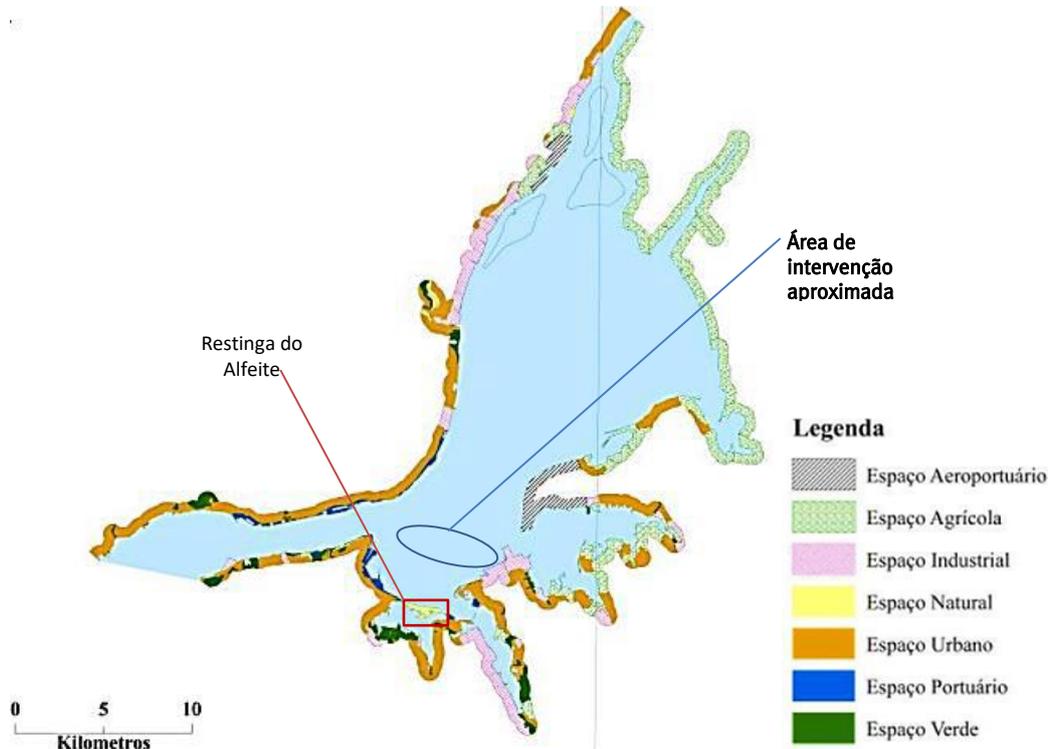
Figura 87 – Programa de monitorização previsto para as praias da Costa da Caparica

### 4.3.3.3. Características fisiográficas das formações sedimentares recentes na envolvente ao projeto

As condições naturais e o fato de as margens do estuário do Tejo se encontrarem significativamente artificializadas não favorecem, em geral, o desenvolvimento de formações sedimentares recentes, em geral, e de formações dunares, em particular.

Conforme se verifica na Figura 88, grande parte das margens do estuário do Tejo na zona onde se insere o projeto são ocupadas por espaços industriais e urbanos. O desenvolvimento de espaços naturais com expressão regional ocorre sobretudo a sul-sudoeste da área de projeto, ou seja, correspondendo à restinga do Alfeite.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Freire (2012, in Amorim, 2015)

Figura 88 – Ocupação das margens do estuário do Tejo

A restinga do Alfeite, localizada a ocidente do Terminal do Barreiro, a praticamente 2,5 km a sul da curvatura do canal de acesso da Solução 2, é uma das poucas zonas do estuário do Tejo onde existem referências bibliográficas relativas ao desenvolvimento de formações dunares.

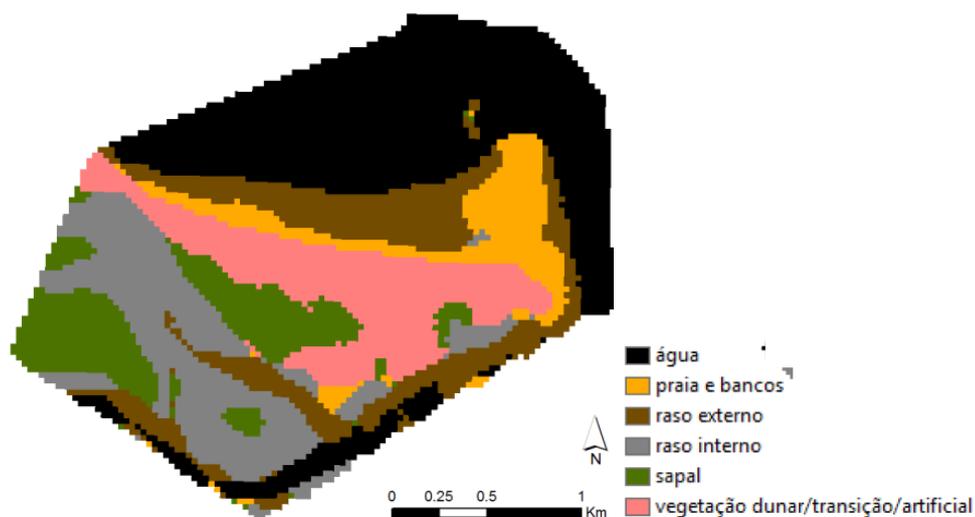
Esta geoforma tem uma orientação WNW-ESE e está enraizada nos afloramentos Plistocénicos da Formação de Santa Marta. A restinga é formada por uma série de cristas arenosas soldadas, encurvadas, que materializam diferentes episódios de crescimento, encontrando-se separadas por zonas deprimidas, preenchidas por sedimentos vasosos (Cruces *et al*, 2002). Vargas *et al.* (2008) referem que estudos recentes da evolução geomorfológica desta formação permitem concluir que as alterações que se têm registado ao longo da última década (Freire, 1999; Valente *et al.*, 2006) e à escala anual (Oliveira & Vargas, 2007; Vargas *et al.*, 2007) são negligenciáveis. A presença desta restinga ofereceu proteção à baía do Seixal, permitindo o reduzido hidrodinamismo o desenvolvimento de zonas de sapal.

A formação, evolução e morfologia desta restinga, associam-se ao regime de agitação local. Este regime caracteriza-se por ondas com altura significativa média de 0,2-0,4 m originadas no interior do estuário, fundamentalmente por ventos do quadrante norte, a que corresponde *fetch* de cerca de 13 km. Esta atividade promove um transporte longitudinal residual de sedimentos para nordeste, de 10 000 m<sup>3</sup>/ano (Freire & Andrade, 1998, in Cruces *et al.*, 2002).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na zona da Ponta dos Corvos – extremidade leste da restinga, encontram-se bancos arenosos com grande desenvolvimento, que corresponderão a um delta de vazante da embocadura da baía do Seixal (Freire, 2003, *in* Valente, sem data).

Amorim (2015), recorrendo a fotografia aérea classificou as diferentes classes de ocupação da restinga do Alfeite, identificando extensão significativa de formações dunares, bem como a sua artificialização.



*Figura 89 – Ocupação do solo na restinga do Alfeite*

A restinga do Alfeite é constituída por uma praia, a norte, que contacta inferiormente com um raso de maré areno-vasoso e superiormente com um estreito sistema dunar (Amorim, 2015), que abriga a sul a extensa zona de sapal. Praticamente 81% da área da restinga apresenta cotas inferiores a 5 m (NMM), apresentando um relevo suave (mais de metade da área) a plano.



*Figura 90 – Restinga do Alfeite – zona central da restinga/vista para nordeste*

A duna apresenta uma largura inferior a 250 m que é colonizada essencialmente por pinheiros-mansos e algumas mimosas, vegetação herbácea dunar e uma grande cobertura de chorão (CMS, 1997, *in* Amorim, 2015).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 91 – Restinga do Alfeite – extremidade leste da restinga/vista para nascente*

O reconhecimento de campo permitiu observar vários sinais de degradação do cordão dunar, sobretudo resultantes da erosão provocada pela ondulação gerada no estuário (que se evidencia pelo desenvolvimento de uma pequena escarpa de erosão) e dos acessos que o entrecortam, quer paralelamente, quer perpendicularmente à linha de costa.



*Figura 92 – Erosão da restinga – extremidade leste da restinga/vista para poente*

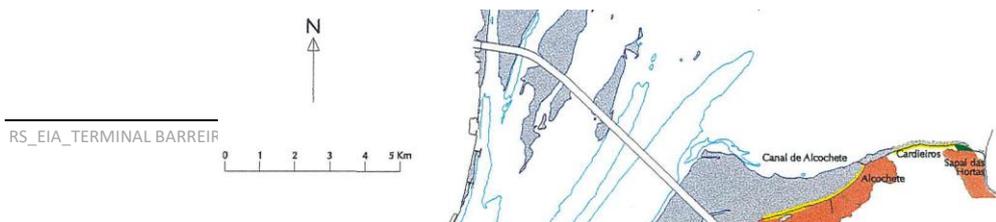


*Figura 93 – Acessos na restinga – zona central/vista para poente*

De forma restrita e sem grande expressão regional, identificam-se algumas outras zonas de formações sedimentares recentes, nomeadamente praias de areia, a nordeste e a sul-sudoeste da área de intervenção, resultantes da atividade das ondas de geração local (Figura 94). Estas praias correspondem, quer a depósitos arenosos encaixados nas reentrâncias da margem sul do estuário do Tejo, quer a faixas de areia relativamente pouco largas que acompanham a linha de costa. Nenhuma dessas zonas se localiza na área de incidência direta do projeto.

Neste grupo de acumulações arenosas na envolvente ao projeto referam-se, de sudoeste para nordeste (ver Figura 94):

- i) a Ponta do Mexilhoeiro/Alburrica
- ii) a pequena praia encaixada da Quimiparque
- iii) a pequena praia encaixada a oriente do TLC-Tanquipor
- iv) a Ponta da Passadeira
- v) o troço que limita a Base Aérea do Montijo



## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Fonte: Adaptado de Freire (2012, *in* Amorim, 2015)

*Figura 94 – Localização de praias de areia na envolvente ao projeto*

Nos pontos seguintes apresentam-se as principais características destas zonas.

### **A) Ponta do Mexilhoeiro/Alburrica**

A Ponta do Mexilhoeiro e a Ponta da Alburrica localizam-se a sul-sudeste da área de intervenção. Correspondem a acumulações arenosas de cotas baixas (praticamente 58% da área destas faixas arenosas encontra-se a cotas de 0 m (NMM)), com declives abaixo de 3%, e com desenvolvimento semicurvado para nascente (direção atual do crescimento).

A separar a Ponta do Mexilhoeiro da Ponta da Alburrica existe um canal de maré que assegura a circulação de água à zona de sapal que se desenvolve entre as duas geoformas.

Originalmente correspondia a um corpo arenoso que se desenvolvia paralelamente à linha de costa, com orientação NNE-SSW e que atualmente se encontra significativamente artificializado em grande parte da sua extensão (devido à ocupação urbana) e com crescimento, na parte sul, de NW para SE.

No seu extremo nascente desenvolve-se uma formação dunar de reduzida largura (variável entre 15 e 4 m) que abriga interiormente uma zona de sapal entre as cristas arenosas de crescimento para este-sudeste.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 95 – Aspeto da formação dunar da Ponta do Mexilhoeiro/extremidade nascente/vista para nordeste*

Este cordão dunar apresenta reduzida cobertura vegetal, evidenciando sinais de erosão na zona de transição para a praia. O fenómeno erosivo tem sido, em parte, atribuído à ondulação provocada pelo tráfego fluvial dos catamarans que fazem a ligação Barreiro-Lisboa.

Estudos realizados por WW (2007) evidenciam que as praias da Ponta do Mexilhoeiro e de Alburrica têm sofrido uma alteração profunda da sua configuração, em parte, fruto da movimentação sedimentar provocada pela ação da ondulação gerada pela passagem dos catamarans que estabelecem comunicação entre o Barreiro e Lisboa.

Aqueles autores referem que a ondulação gerada tem uma capacidade de transporte suficiente para:

- deslocamento, para o trecho norte do Mexilhoeiro, de grandes volumes de areia provenientes da restinga submersa. Esta formação aluvionar encontrava-se em equilíbrio sob ação das ondas de vento e dos fluxos de enchente e vazante da maré, equilíbrio que foi destruído pela incidência das ondas geradas pelos catamarans que passam muito perto;
- transporte de areias para o enraizamento da Ponta de Alburrica e para o seu extremo.

As dragagens de manutenção dos canais adjacentes também interferem com a disponibilidade sedimentar, com o transporte de areias e com a evolução do sistema. As zonas de clareira e de incipiente desenvolvimento de vegetação sugerem ainda a influência humana conjugada com a atividade dos ventos locais e episódios de galgamento.



## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Figura 96 – Erosão do cordão dunar frontal da Ponta do Mexilhoeiro*

No extremo oeste da Ponta do Mexilhoeiro encontra-se um depósito sedimentar que define uma praia de areia com cerca de 300 m de extensão e 100 m de largura. Neste depósito sedimentar não se desenvolve qualquer formação dunar, sendo a sua presença particularmente significativa para minimizar o efeito erosivo da ondulação incidente.



*Figura 97 – Depósito arenoso do extremo oeste da Ponta do Mexilhoeiro*

Os fenómenos erosivos associados à deriva sedimentar têm contribuído para a contínua diminuição da largura do canal de maré que se desenvolve entre a ponta do Mexilhoeiro e a ponta da Alburrica, com conseqüente acumulação sedimentar nesta última.

Esta acreção na Ponta da Alburrica favoreceu o desenvolvimento de uma praia de areia com mais de 50 m de largura no seu extremo poente, que tem uma utilização balnear importante, e onde não se desenvolvem formações dunares. À semelhança da Ponta do Mexilhoeiro, esta acumulação arenosa apresenta-se bastante artificializada e abriga interiormente uma zona de sapal.



*Figura 98 – Características da formação arenosa da Ponta da Alburrica/extremidade poente/vista para oeste*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### B) Quimiparque

A oriente do futuro terrapleno ocorre uma pequena praia de areia, encaixada de encontro ao limite poente do LBC-Tanquipor/actual Alkion. Esta praia corresponde a um pequeno enclave arenoso, limitado inferiormente por um raso vaso-arenoso e superiormente por um cordão arenoso fixado por vegetação rasteira e que abriga uma área de sapal.

Esta faixa arenosa, de formato triangular, com comprimento máximo da ordem dos 400 m e uma largura máxima de 160 m, apresenta cotas baixas e um relevo aplanado em praticamente toda a sua extensão.

O cordão dunar é mais largo e estabilizado pela vegetação no extremo sul, apresentando uma largura mínima da ordem dos 10 m e vegetação incipiente no extremo norte.



*Figura 99 – Aspeto da faixa arenosa da Quimiparque/vista para sul*

A formação arenosa mostra sinais de erosão na face voltada para o estuário (provocada pela ação da ondulação incidente), sobretudo no extremo norte, onde se verifica uma escarpa de erosão bem marcada.



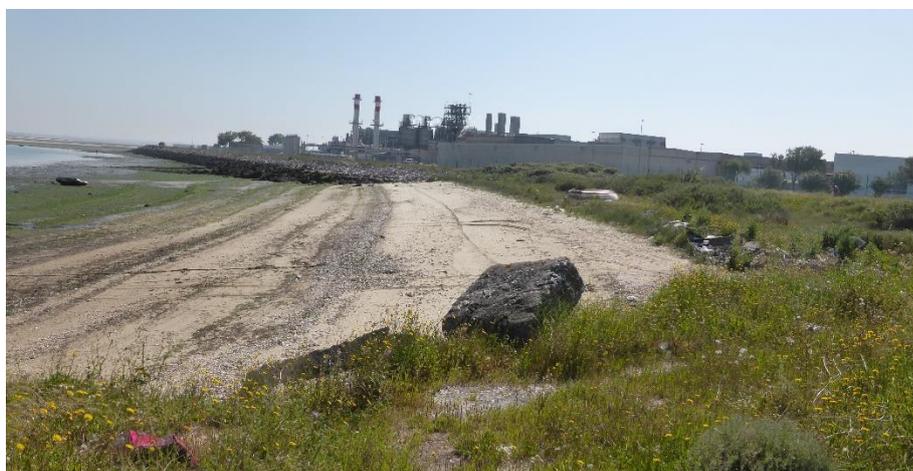
*Figura 100 – Escarpa de erosão da faixa arenosa da Quimiparque/extremo norte*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### C) Tanquipor/Atual Alkion

No extremo oposto à pequena praia da Quimiparque desenvolve-se outra muito pequena acumulação arenosa. Com um comprimento máximo de 120 m e uma largura de 65 m, esta acumulação arenosa apresenta-se significativamente degradada. 92% da área desta acumulação arenosa tem cotas inferiores a 2 m (NMM) e 72% dessa área apresenta declives compreendidos entre 3% a 8%.

Nesta zona não se identifica qualquer formação dunar. O pequeno enclave arenoso é bordejado interiormente por depósitos de aterro e a norte por um raso de maré lodo-arenoso.



*Figura 101 – Aspeto da formação arenosa da Tanquipor (vista para Este)*



*Figura 102 – Aspeto dos depósitos de aterro da formação arenosa da Tanquipor*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### D) Ponta da Passadeira

A Ponta da Passadeira, localizada a oriente da área de intervenção, a nordeste da ETAR do Barreiro, corresponde a um corpo arenoso, orientado NNE-SSW, com cerca de 550 m de comprimento e 200 m de largura e que abriga no seu extremo sul um sapal relativamente bem desenvolvido. Esta faixa de areia apresenta altitudes inferiores a 4 m (NMM) em quase 89% da sua área, sendo que 62% da mesma apresenta declives compreendidos entre 3% e 8%.

Freitas *et al.* (sem data) referem que a restinga da Ponta dos Corvos (a oeste da área de intervenção; extremidade este da restinga do Alfeite) constitui um análogo possível da paisagem observável na Ponta da Passadeira há 7 000 anos atrás. Nesse período, corresponderia a uma flecha de areia formada por cristas de praia soldadas, a favor da deriva litoral local. Apresentar-se-ia como uma praia refletiva que contata com um extenso raso de maré, desprovida de berma e com um raso de barreira parcialmente eolizado.

A praia é limitada inferiormente por um raso de maré relativamente extenso e superiormente por um cordão dunar com maior estabilidade, a oeste (com cerca de 100 m), e que para nascente vai reduzindo gradualmente de largura (até atingir uma largura próxima dos 10 m).



Figura 103 – Aspeto do cordão dunar da Ponta da Passadeira/vista para sudoeste



Figura 104 – Aspeto do raso de maré que limita inferiormente a Ponta da Passadeira (vista para Norte)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 105 – Sapat abrigado pela Ponta da passadeira/vista para sul*

À semelhança do verificado nas outras formações arenosas alvo de reconhecimento local, são notórios os problemas de erosão do cordão dunar frontal associados à ondulação incidente e ao pisoteio por ação antropogénica. A erosão associada à ondulação é particularmente significativa no extremo nascente da Ponta da Passadeira, verificando-se inclusivamente perfis com exposição das formações geológicas sobre as quais assenta o cordão dunar (Formação do Marco Furado/Plistocénico-Quaternário).



*Figura 106 – Erosão do cordão dunar frontal devido ao pisoteio/vista para nascente*



*Figura 107 – Erosão provocada pela ondulação/extremo nascente*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### E) Base Aérea do Montijo

A faixa arenosa que delimita a base aérea do Montijo estende-se desde o Samouco até à enseada do Montijo. A praia tem um comprimento da ordem dos 6 km e uma largura média inferior a 40 m, apresentando uma orientação geral de nordeste-sudoeste, que aproximadamente a meio do traçado passa a norte-sul, e no troço sul, para noroeste-sudeste.

Ao longo da costa observam-se algumas formações dunares estabilizadas com desenvolvimento para o interior e localmente pequenas acumulações eólicas embrionárias com vegetação incipiente. O maior desenvolvimento das dunas verifica-se no extremo nordeste da linha costa, encontrando-se relativamente estabilizada por vegetação em área delimitada pela Base Aérea do Montijo, enquanto que as dunas embrionárias ocorrem sobretudo no extremo sul, em zona de maior largura da praia.



*Figura 108 – Formação dunar no extremo nordeste da faixa que delimita a Base Aérea do Montijo*



*Figura 109 – Duna embrionária no extremo sul da faixa que delimita a Base Aérea do Montijo*

Esta faixa arenosa de cotas baixas (80% abaixo de 1 m (NMM)) apresenta um relevo suave a ondulado, verificando-se, contudo, sensivelmente na zona central do traçado da linha de costa, um talude que acompanha a praia e define uma quebra acentuada de declive.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 110 – Talude com quebra de declive para a praia que delimita a Base Aérea do Montijo no troço arenoso central*

Devido à ação da ondulação, mas também dos ventos locais, a linha de costa tem evidenciado, ao longo dos anos, sinais de erosão. Estes sinais de erosão são observados localmente pela presença de infraestruturas de proteção da linha de costa e pela reduzida/ausência da praia. O vento mobiliza para o interior as partículas da praia, originando uma cobertura arenosa sobreposta a estas estruturas costeiras e que em alguns casos se encontram fixas por vegetação infestante.



*Figura 111 – Estrutura de proteção do troço arenoso/extremo sul/vista para norte*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 112 – Sinais de erosão do troço costeiro/extremo sul/vista para sul

À semelhança do verificado nos outros troços arenosos, a praia é delimitada inferiormente por uma zona intertidal vaso-arenosa extensa.



Figura 113 – Zona intertidal/extremo nordeste

### 4.3.3.4. Características geomorfológicas da área de intervenção em meio aquático

A área de intervenção abrangerá zonas de **fundos sedimentares com granulometria variável entre vasosos a vaso-arenosos e arenosos**, sendo que a proximidade à linha de costa e a diminuição das cotas é acompanhada pelo desenvolvimento de uma extensa área de raso de maré.

Nesta zona do estuário do Tejo, o domínio aquático é particularmente marcado por **canais de navegação, periodicamente dragados** para garantir as condições de calado necessárias às embarcações que acedem ao Terminal do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion e Atlanport) (Desenho GEO2 – Carta batimétrica – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

O canal principal de acesso à área de intervenção – o **canal da CUF** (abrangido parcialmente pelo canal de acesso na solução 2), inicia-se a cerca de 800 m a sudeste de Cacilhas, tem cerca de 2 600 m de extensão. Este canal, dragado com uma periodicidade relativamente pouco frequente, apresenta, em geral, cotas variáveis entre – 7 m (ZH), a sudeste, e – 16 m (ZH), a noroeste.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este canal, orientado NNW-SSE, bifurca em dois canais: o **canal do Terminal de Líquidos** e o **canal do Terminal de Sólidos**. O canal do Terminal de Líquidos, abrangido pela solução 2 e dragado com uma periodicidade média de 3 anos, tem um comprimento de aproximadamente 3 900 m e assegura o acesso ao Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/atuall Alkion). Encontra-se em grande parte da sua extensão à cota – 7 m (ZH), sendo que na bacia de rotação as cotas são inferiores, podendo chegar a cotas da ordem de – 1 m (ZH). O canal do Terminal de Sólidos, com um comprimento de 2 600 m, assegura o acesso ao Terminal do Barreiro (Atlanport) e encontra-se maioritariamente à cota – 6 m (ZH).

Estes canais encontram-se aprofundados relativamente aos fundos envolventes, fruto das dragagens de manutenção que são periodicamente efetuadas para garantir as cotas de serviço. De fato, nas zonas não sujeitas a dragagens (como é o caso do canal previsto na solução 3 ou a zona do terraplano) as cotas são substancialmente diferentes.

À medida que se avança para a margem sul do estuário do Tejo (em direção ao terraplano), as cotas dos fundos vão gradualmente subindo até serem obtidas cotas positivas junto ao extremo norte do Parque Empresarial do Barreiro (0m (ZH)). Grande parte da zona do terraplano apresenta cotas variáveis entre 0 m (ZH) e – 1 m (ZH). À medida que se avança da margem, com cotas próximo do 0 m (ZH), em direção a noroeste as cotas vão gradualmente descendo, até ser atingida a batimétrica dos – 2 m (ZH).

No canal da solução 3, a norte do canal do Terminal de Líquidos, em área onde não são conhecidas dragagens, as batimétricas variam de forma regular entre – 16 m (ZH), a noroeste, e – 1 m (ZH) – a sudeste. Chegado à zona de influência das dragagens do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/atuall Alkion), atingem-se fundos com batimétricas de – 7 m (ZH).

No quadro seguinte sintetizam-se as principais características da batimetria das áreas a intervir em meio aquático. Conforme se pode observar, é particularmente notória a diferença nas cotas das zonas atualmente dragadas (canal de acesso – solução 2 e bacias de rotação – soluções 2 e 3) e aquelas que nunca foram sujeitas a qualquer intervenção nos seus fundos (terraplano).

*Quadro 48 – Resumo das características dos fundos na área de intervenção*

Área de intervenção		Características dos fundos
Canal de acesso	solução 2	48% da área do canal está compreendida entre -2 e -6 m (ZH); 36% da área do canal tem cotas abaixo de – 7 m (ZH)
	solução 3	31% da área do canal está compreendida entre -2 e -6 m (ZH); 38% da área do canal tem cotas abaixo de – 7 m (ZH)
Terminal		96% da área está compreendida entre 0 e – 3 m (ZH)
Canal das barças		A totalidade da área da Solução 2 e 95% da Solução 3 está entre as batimétricas – 1 m e – 3 m (ZH)
Área de reserva		A totalidade da área está entre as batimétricas +1 e – 1 m (ZH)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.3.3.5. Características geomorfológicas em meio terrestre na envolvente da área de intervenção

As características fisiográficas do meio terrestre na envolvente da área de intervenção são expressão das profundas alterações introduzidas nesta zona da margem esquerda do Tejo. Desde logo, refiram-se os aterros efetuados nos anos 50 e 60 do século XX para conquistar território ao rio e as ações de remoção de solos contaminados nos territórios da ex-Quimiparque.

A **altimetria de grande parte da região em que se insere o projeto é inferior a 50 m** (Desenho PAI1 – Hipsometria – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), sendo que num *buffer* de aproximadamente 2,5 km a partir da linha de costa 55% do território está abaixo dos 10 m e 42% entre 10 m e 30 m.

Ocorre um gradual aumento das cotas para Sul da área de intervenção, verificando-se uma **relativa correlação entre a subida altimétrica e os afloramentos geológicos**. De fato, enquanto na zona ribeirinha, onde ocorrem os aterros dos terrenos da ex-Quimiparque, e nas áreas de afloramento da Formação de Santa Marta, as cotas são inferiores a 20 m, na passagem para a Formação do Marco Furado, as cotas variam entre 20 e 50 m, junto a Coima chegam perto dos 80 m. Na zona ribeirinha de praia as cotas são inferiores a 5 m.

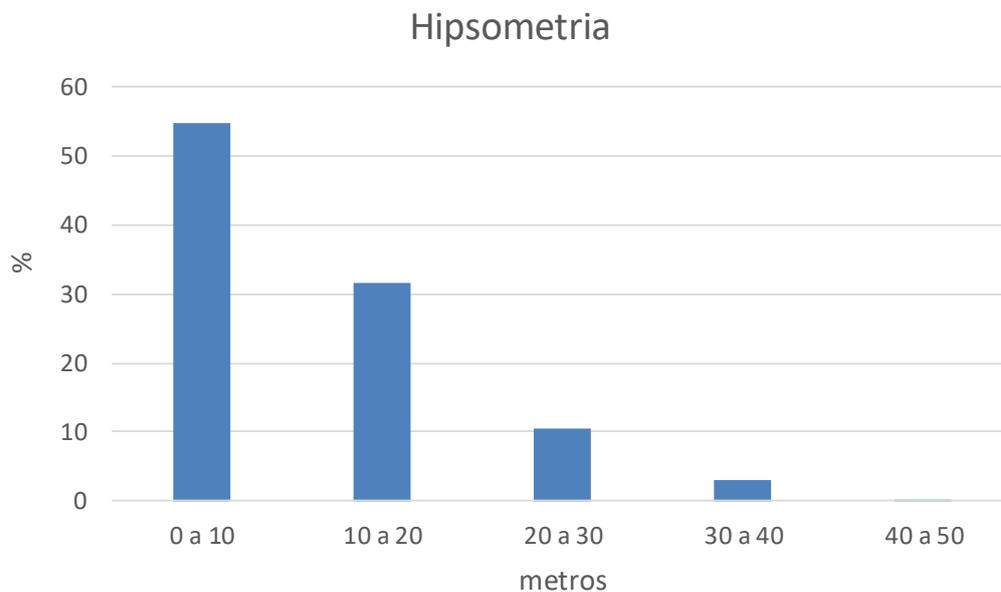
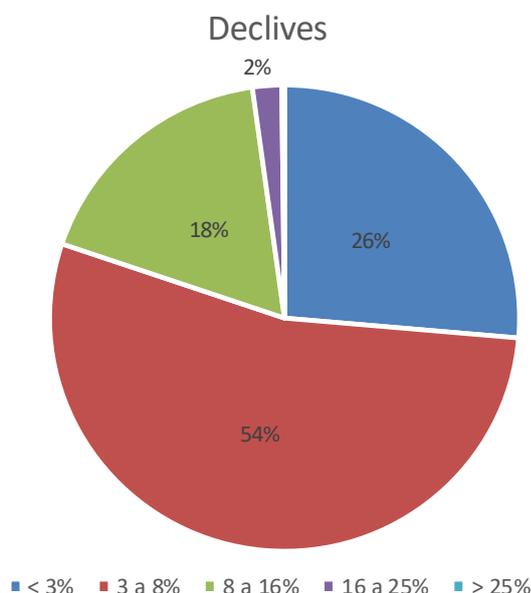


Figura 114 – Distribuição das classes altimétricas num *buffer* de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto

A declividade é igualmente reduzida, sendo que grande parte do território apresenta um **relevo suave a plano** (Desenho PAI2 – Declives – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). Num *buffer* de 2,5 km a partir da linha de costa 80% do território apresenta declives inferiores a 8%.

De **forma pontual ocorrem declives moderadamente acentuados a acentuados** associados a situações, pontuais e sem expressão regional, de quebra de declive nas zonas de escavação dos solos contaminados dos terrenos da ex-Quimiparque e nas zonas de entalhe das linhas de água onde ficam expostas as unidades geológicas das Formações de Santa Marta e do Marco Furado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 115 – Distribuição das classes de declividade num buffer de 2,5 km a partir da linha de costa do projeto*

### 4.3.3.6. Evolução natural e induzida da linha de costa estuarina na envolvente ao projeto

No âmbito do presente EIA foi efetuada a análise da evolução natural e induzida da linha de costa da zona ribeirinha diretamente associada ao projeto e daqueles troços costeiros que se individualizam como unidades geomorfológicas a jusante e a montante do projeto. Os setores analisados apresentam-se de seguida, organizados de Oeste para Este:

- Restinga do Alfeite;
- Ponta do Mexilhoeiro e restinga de Alburrica;
- Zona ribeirinha associada ao projeto;
- Ponta da Passadeira;
- Base aérea do Montijo.

A evolução costeira decorrida nos diferentes troços costeiros foi analisada considerando os seguintes levantamentos aerofotográficos:

- Voo SPLAL de maio de 1957 (~1:25.000);
- Voo FAP de setembro de 1987 (1:17.000);
- Voo ERFOTO de agosto de 2001 (1:25.000);
- BingMaps de março de 2011 (1 pixel = 30 cm).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A exceção foi a restinga do Alfeite, que foi objeto de vários estudos ao longo dos anos (*e.g.* Freire, 1999; Valente *et al.*, 2006; Amorim, 2015) e portanto usaram-se os resultados destes estudos para compreender a evolução costeira desta restinga.

A zona costeira entre a Ponta do Mexilhoeiro e a Ponta da Passadeira contou ainda com uma ortofoto de 2007 com uma resolução de (1 pixel = 25 cm).

### ***I – Evolução natural da margem esquerda do estuário do Tejo em geral***

Conforme referido anteriormente a formação e o desenvolvimento das diferentes restingas e praias na margem esquerda do estuário do Tejo devem-se a uma combinação de fatores de natureza geológica, climática e hidrodinâmica que se sucederam nos últimos milhares de anos e, em particular, nos últimos 20.000 anos (passagem do último período glacial para o presente interglacial).

Parte destes fatores reveste-se de natureza global (*e.g.* variações do nível do mar), enquanto outros refletem condicionalismos locais, de ordem climática e meteorológica (*e.g.* regime de ventos, natureza e diversidade do coberto vegetal) ou geológica e tectónica (*e.g.* a natureza das rochas aflorantes nas margens, as dimensões e configuração atípica do espaço estuarino, com estrangulamento no corredor terminal que oferece condições peculiares de abrigo ao estuário interior do Tejo relativamente ao regime de alta energia das ondas geradas no Atlântico) (Freitas *et al.*, 2011).

Desde ~7.000 cal. BP então até ao presente, o ritmo de elevação do nível do mar decresceu significativamente, mantendo-se a cota do nível de base quase invariante, ou tendo experimentado elevação da ordem de apenas 1-2 m, ou menos.

As dimensões do espelho de água estuarino, apesar de progressivamente reduzidas ao longo dos últimos milhares de anos, mantiveram-se suficientemente elevadas para interagir com os ventos prevalecentes e gerar ondas locais, com período e altura reduzidos, mas suficientes para remobilizar significativamente os sedimentos de fundo e marginais e remodelar a configuração e conteúdos geomorfológicos das margens.

Assim, os locais mais favoráveis do ponto de vista geológico e geomorfológico tornaram-se presa fácil da erosão, determinada não apenas pelo sistema de erosão hídrica superficial, mas principalmente pela ação direta das ondas de geração local, em sinergia com correntes de maré intensas, relacionadas com um regime mesotidal elevado (Freitas *et al.*, 2011).

O desmonte destes materiais favoreceu a formação de praias e restingas de cascalho e areia (Taborda *et al.*, 2009), cuja modelação e crescimento foram favorecidos pela permanência de um nível médio razoavelmente estacionário a escala temporal multimilenar.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### ***II – Restinga do Alfeite***

A restinga do Alfeite estende-se por cerca de 2,5 km entre a Quinta do Alfeite (atualmente Base Naval) até à Ponta dos Corvos. Apresenta uma praia associada a um campo dunar na sua face norte e uma área de sapal na face sul. A praia do Alfeite é uma praia refletiva, que contacta inferiormente com um raso de maré areno-vasoso que se estende por cerca de 300 m para norte. Na zona da Ponta dos Corvos encontram-se diversos bancos arenosos que coalescem entre si, e que correspondem a um delta de vazante da embocadura da baía do Seixal.

A morfologia da restinga do Alfeite e a sua evolução evidencia a atividade de ondas de geração local. As fontes sedimentares para esta restinga estarão próximas, sendo como mais prováveis as rochas detríticas miocénicas e pliocénicas que afloram para jusante da referida restinga. A instalação da restinga do Alfeite ocorreu há cerca de 500 anos e registos históricos indicam que no século XIV a baía do seixal já teria condições de abrigo para embarcações (Freire, 1999). Uma idade semelhante é sugerida pela análise polínica de um testemunho de sondagem do sapal (Queiroz, 1995).

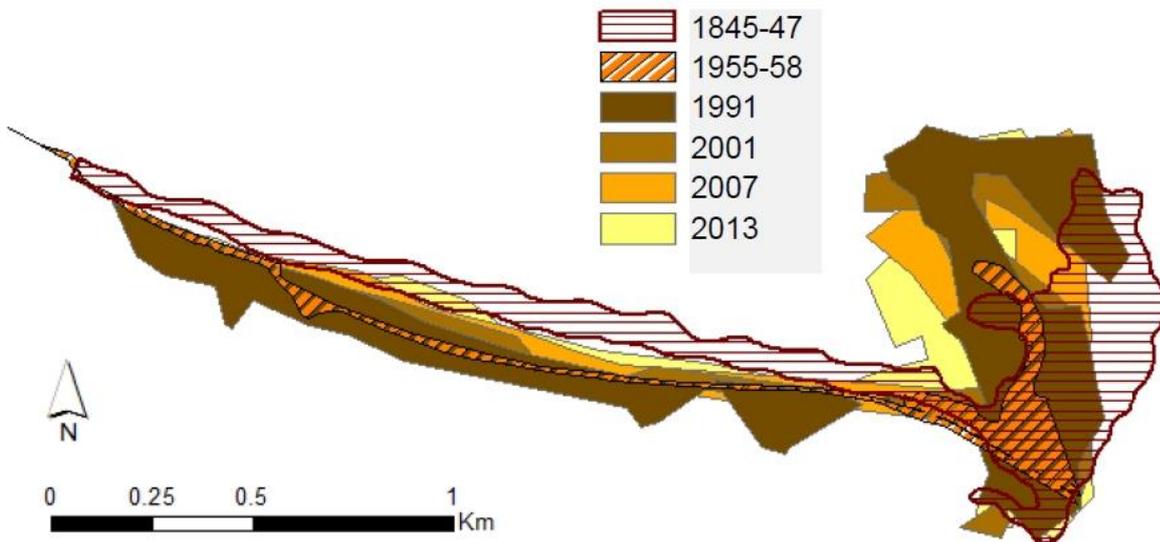
A construção do Arsenal do Alfeite nas décadas de 1920 e 1930 poderá ter contribuído para o arqueamento inicial da praia e para um possível estreitamento da área ocupada pela duna, pela praia e pelo banco arenoso durante as décadas seguintes, bloqueando o percurso habitual dos sedimentos que alimentavam anteriormente a praia através da deriva longilitoral (Amorim, 2015). No entanto, esta mesma autora revela que as áreas ocupadas por praia, duna e banco arenoso aumentaram pelo menos entre 2001 e 2013, sendo este o último ano ao qual o estudo se refere (Figura 116).

Outro estudo anterior (Valente *et al.*, 2006) já tinha concluído que, embora as alterações da linha de costa não se distribuam uniformemente no tempo e no espaço, o intervalo de tempo estudado de 45 anos, entre 1958 e 2004, revelava uma evolução morfológica gradual de uma margem arqueada para uma forma retilínea, com a acumulação a predominar na parte central da praia e no seu setor leste (Ponta dos Corvos).

Atualmente este sistema parece estar a reequilibrar-se lentamente, através da aquisição de uma configuração plana arqueada, que minimiza a erosão induzida pelas ondas de geração local (Cruces, *et al.*, 2002).

À microescala a praia do Alfeite é relativamente estável não apresentando variações sazonais, típicas de praias oceânicas. As alterações morfológicas do perfil estão associadas a eventos extremos de baixa frequência (Valente *et al.*, 2006). Esta observação pode ser transposta para os restantes troços costeiros em análise.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Amorim (2015)

*Figura 116 – Evolução da área ocupada por dunas, praias e banco arenoso na restinga do Alfeite entre meados do século XIX e 2013*

Durante os invernos mais rigorosos, com tempestades mais severas, a restinga é galgada perto da raiz, isolando a Ponta dos Corvos (Silva, 2013). A Figura 117 revela indícios de galgamentos ocorridos na restinga do Alfeite em março de 1996 (a) e janeiro de 2006 (b).



Fonte: Vargas et al. (2008)

*Figura 117 – Indícios de galgamentos ocorridos em março de 1996 (a) e janeiro de 2006 (b) na restinga do Alfeite*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### ***III - Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica***

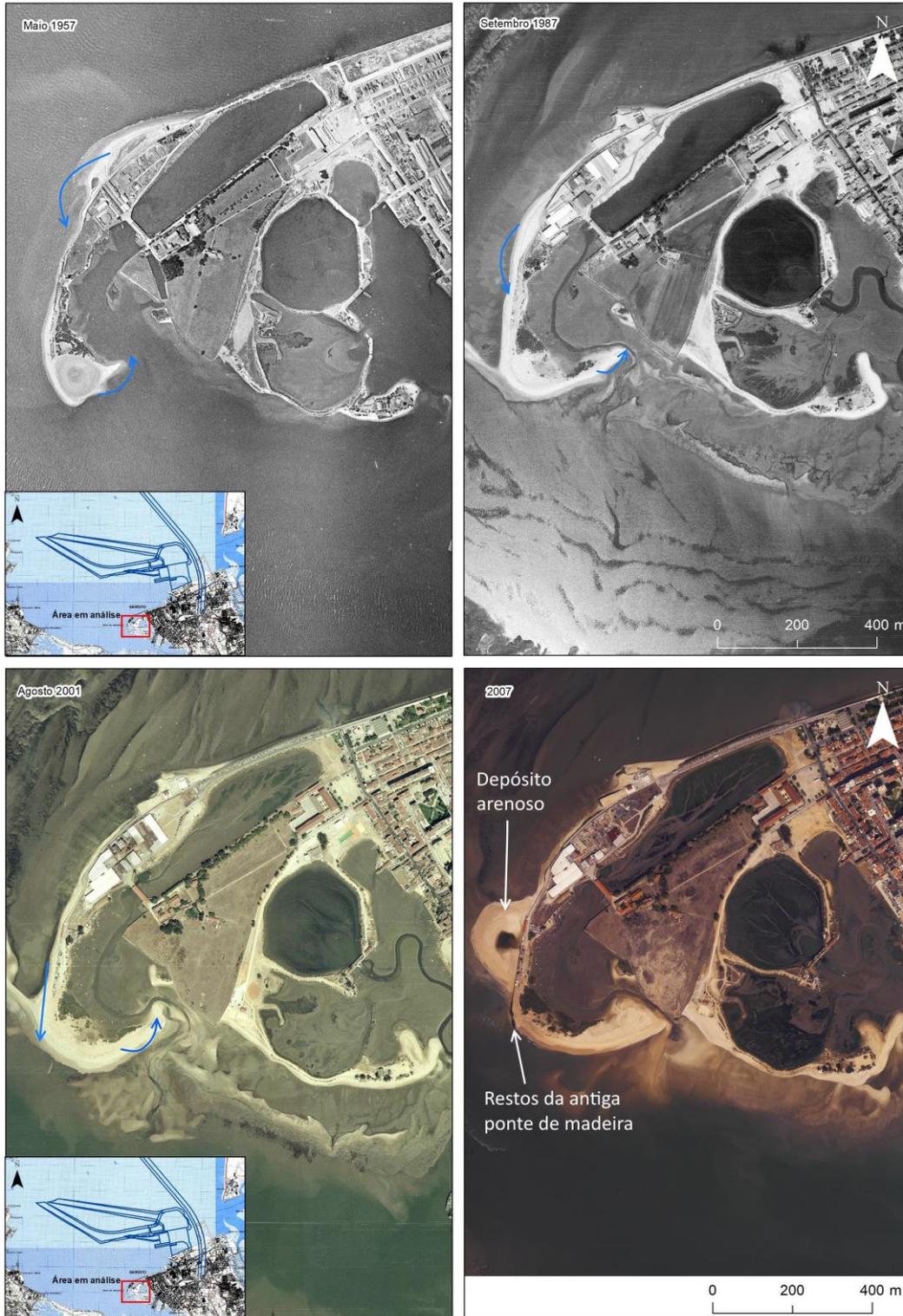
A restinga arenosa designada por Ponta do Mexilhoeiro e a área onde se encontra a restinga de Alburrica estão representadas em duas cartas históricas (possivelmente finais do século XIX e início do século XX), com uma largura que parece ser maior do que aquela visível em qualquer um dos levantamentos aerofotográficos aqui analisados.

A sequência de levantamentos aerofotográficos aqui analisados permite constatar uma deriva sedimentar na Ponta do Mexilhoeiro em direção ao Rio Coina, com contínua diminuição do areal nas porções de praia a barlavento (Figura 118). Esta deriva associada à erosão causada pela ondulação incidente originou a exposição de restos de uma antiga ponte de madeira (visível na ortofotografia de 2007) e a contínua diminuição da largura do canal de maré que ocorre entre a ponta do Mexilhoeiro e a ponta da Alburrica, e alguma acumulação sedimentar nesta última ponta.

A erosão sentida sobre as margens de ambas as restingas estará em parte associada à ondulação criada pelo tráfego de navios de passageiros que atracam várias vezes ao dia no terminal do Barreiro. No entanto, as dragagens efetuadas para manutenção da navegação nos canais próximos também interferem ativamente com a disponibilidade sedimentar, com o transporte de areias e com a evolução da forma dos depósitos arenosos resultantes. A este propósito, na ortofotografia de 2007, é visível um depósito sedimentar que será parcialmente resultante de um depósito artificial de areias destinado a fazer face à erosão na Ponta do Mexilhoeiro e do deslocamento de areias provenientes da restinga submersa por ação da ondulação gerada pelo tráfego fluvial (Figura 118).

Na Ponta do Mexilhoeiro existe um conjunto de construções precárias que são afetadas por fenómenos de galgamentos, especialmente durante períodos durante os quais fortes ventos coincidem com a preia-mar, como aquele captado a 8 de maio de 2016 na Figura 119 e na Figura 120.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Nota: setas azuis indicam as deslocções prováveis dos sedimentos tendo em conta o levantamento seguinte  
**Figura 118 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da Ponta da Ponta do Mexilhoeiro e Alburrica**

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 119 – Estrutura localizada no extremo sul da Ponta do Mexilhoeiro (08/05/2016, ~1 hora antes da preia-mar com altura prevista de 4,36 m)*



*Figura 120 – Estrutura localizada na Ponta do Mexilhoeiro (08/05/2016, ~1 hora antes da preia-mar com altura prevista de 4,36 m)*

### **IV - Zona ribeirinha do Barreiro associada ao projeto**

A zona ribeirinha do Barreiro (entre a Ponta do Mexilhoeiro e a Ponta da Passadeira) começou a sofrer fortes modificações desde a construção do porto fluvial, hoje o Terminal do Barreiro (Atlanport), que terá sido construído no início do século XX.

A afetação deste troço costeiro terá continuado na década de 50 do século XX com o início da construção de um primeiro aterro, que consta já no levantamento aerofotográfico de 1957 (Figura 122). Estas alterações culminaram, nos finais da década de 60 do século XX, com o término da sucessão de aterros da CUF que no total avançaram cerca de 400 m em grande parte do setor costeiro

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

a este do Terminal do Barreiro, mas atingiu mais de 1 050 m de avanço sobre o estuário onde é hoje o Terminal de Granéis Líquidos (LBC-Tanquipor/atual Alkion).

Atualmente, mesmo no trecho entre a Ponta do Mexilhoeiro e o Terminal do Barreiro (Atlanport), a zona costeira é limitada por uma obra de defesa aderente conforme ilustrado na Figura 121.

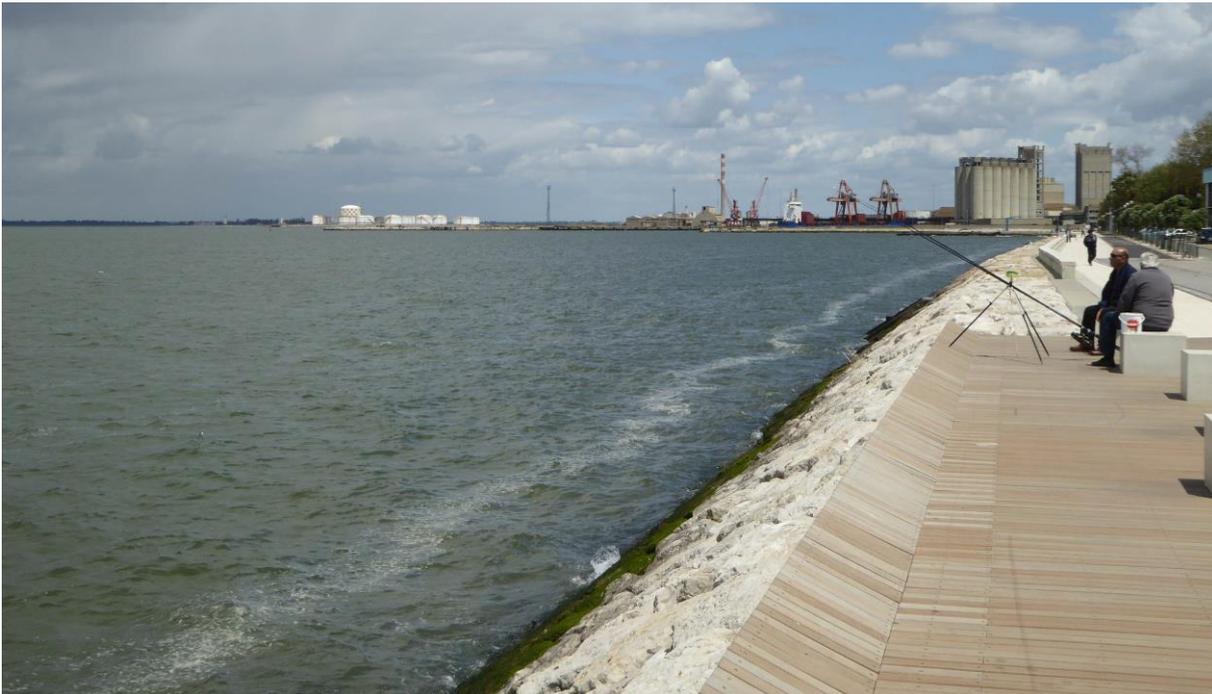


Figura 121 – Estrutura aderente na zona do clube naval Barreirense (vista para este) (30/04/2018)

### **V - Ponta da Passadeira**

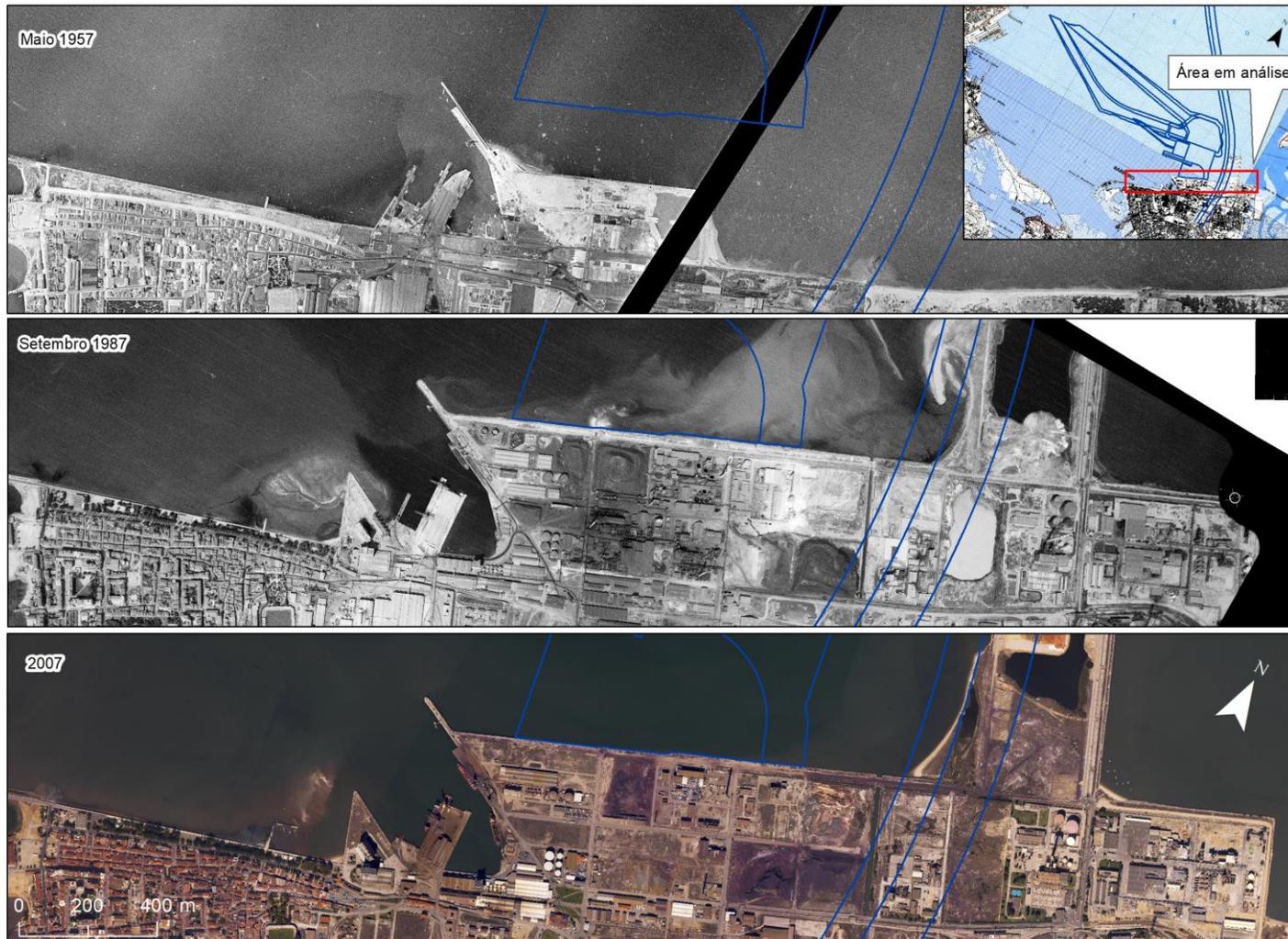
A restinga denominada Ponta da Passadeira ter-se-ia formado sobre depósitos arenosos fluviais atribuídos ao Plistocénico, em consequência da erosão dos relevos marginais do interflúvio que comporta hoje o Barreiro e o Lavradio pelas ondas geradas no paleoestuário.

Esta formação ocorre no início da desaceleração da subida do nível do mar, cerca de 7.200 cal BP (finais do VI milénio antes de Cristo), a julgar pela datação mais antiga obtida em troncos fósseis encontrados na restinga (Freitas *et al.*, 2011). Estes mesmos autores referem que, durante este período, a restinga da Passadeira seria provavelmente semelhante ao que é hoje a restinga do Alfeite, com uma largura máxima da ordem dos 300 m.

A exaustão de fontes sedimentares associada a pequena elevação do nível médio do mar, terá favorecido a erosão e retrogradação da restinga arenosa sobre o domínio do sapal primitivo e sobre a ocupação humana neolítica.

Mais recentemente, a expansão urbana e industrial que afetou esta região desde os anos 40 do século XX reativou o processo erosivo, especialmente na face exposta às ondas (mas também na face interna) o que tem levado a um significativo adelgaçamento da restinga (Figura 123).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 122 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2007 da zona ribeirinha do Barreiro associada ao projeto*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 123 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da Ponta da Passadeira*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A comparação de fotografias aéreas de 1957 e de 1987 revela que houve recuo significativo da linha frontal da vegetação em quase toda a restinga (valor máximo de 45 m). A única exceção corresponde à raiz da restinga, no local de encosto ao aterro do parque industrial, onde se observa um avanço máximo de 35 m (Figura 123). Em Freitas *et al.* (2011) os autores reportam um recuo máximo no extremo NE da restinga que atinge 35 m entre 1973 e 1977.

Entre 1987 e 2001 a rotação em sentido horário e o arqueamento da praia parecem ter continuado, mas a um ritmo muito mais lento. Da mesma forma, para o período entre 1977 e 1991 em Freitas *et al.* (2011) é reportada uma evolução caracterizada por uma rotação da costa no mesmo sentido, e também muito menos intensa relativamente ao período 1973-1977.

Entre 2001 e 2011 parece ter ocorrido erosão especialmente no extremo NE da restinga, especialmente na porção interior da restinga. Na metade SW da face exposta às ondas da restinga, verifica-se um avanço da linha de vegetação que aumenta em direção à raiz da restinga. Esta observação leva a pensar num saldo positivo com acumulação de sedimentos, pelo menos na porção emersa desta porção da restinga.

No total, entre 1957 e 2011, a restinga reduziu o seu comprimento em cerca de 70 m de comprimento. Na sua face voltada ao estuário o recuo atingiu um recuo máximo de 35 m durante este mesmo período.

### **VI - Base aérea do Montijo**

A zona costeira da base aérea do Montijo e a sua evolução em termos de linha de costa nas últimas décadas não parece estar estudada como nos troços costeiros anteriores, tendo em conta que não foram encontrados estudos que se refiram a esta área.

A porção costeira da base aérea exposta à ondulação (Samouco até ao canal do Montijo) apresenta pouco mais de 6 km de extensão, com uma orientação N-S que roda gradualmente, e em direção a norte, até à orientação WSW-ENE.

Neste troço ocorre uma praia estreita à qual está associado um raso de maré areno-vasoso. Uma parte desta extensão de praia parece estar estabilizada por uma estrutura que se encontra semienterrada em parte do troço (Figura 124). A necessidade de construção desta estrutura indicia problemas de erosão, pelo menos no passado.

Efetivamente, a comparação dos levantamentos aerofotográficos permite compreender que entre 1957 e 2011 a erosão atuou especialmente na porção a norte da casa branca da base aérea (extensão costeira visível na Figura 125). Embora existam pequenos troços onde há avanço do limite da vegetação em direção ao estuário, os troços onde houve recuo deste limite claramente dominam, sendo que os principais recuos são da ordem dos 30-50 m.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 124 – Porção costeira no extremo norte da base aérea do Montijo*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Figura 125 – Levantamentos aerofotográficos e ortofotos entre 1957 e 2011 da porção Norte da base aérea do Montijo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.3.3.7. Evolução natural e induzida da linha de costa do estuário exterior do Tejo

A linha de costa entre a Cova do Vapor e a Costa da Caparica sofreu, desde o final do século XIX, um significativo recuo, com particular destaque para a restinga que ligava o Farol do Bugio à Cova do Vapor. Veloso-Gomes *et al.* (2006, *in* Heleno, 2017) referem que entre 1929 e 1957, se verificou o recuo de cerca de 1.5 km da restinga, que até então funcionou como uma barreira ao transporte de sedimentos, maioritariamente de sul para norte.



Fonte. Oliveira (2015).

Figura 126 – Evolução da linha de costa entre a Cova do Vapor e S. João da Caparica.

A evolução do trecho costeiro Cova do Vapor – S. João é descrita em Pinto *et al.* (2007) com a seguinte cronologia:

- 1845 a 1893: recuo de cerca de 1 km na ponta livre da restinga do Bugio/ Cova do Vapor;
- 1929 a 1939: avanço de 750 m da extremidade livre da restinga do Bugio/ Cova do Vapor na direção do farol do Bugio e recuo de 200 m na margem fluvial a oeste da Trafaria;
- 1947 a 1953: surgem os primeiros relatos de erosão com o desaparecimento de parte da restinga do Bugio/Cova do Vapor, onde antes era possível a sua travessia a pé;
- 1957 a 1963: erosão intensa da praia e dunas na Cova do Vapor, com um recuo da zona dunar de cerca de 100 m;
- 1959 a 1963: construção dos esporões da Cova do Vapor e estrutura longitudinal aderente (paredão);
- 1971 a 1995: estabilização relativa do troço costeiro Cova do Vapor – S. João;
- 1998 a 1999: erosão da praia e duna frontal com geração de escarpamento e destruição parcial de apoios de praia na zona de S. João durante o Inverno;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- 2000 a 2001: erosão considerável das praias e duna frontal na Cova do Vapor e S. João, com a destruição total e parcial de inúmeros apoios de praia em S. João;
- 2002 a 2003: destruição da crista da duna frontal na praia de S. João colocando em perigo os parques de campismo; obras de emergência (reforço e consolidação do cordão dunar);
- 2003 a 2004: continuação de pequenas obras de emergência;
- 2006: reperfilamento dos esporões e estrutura longitudinal aderente;
- 2006 a 2007: erosão intensa no troço Cova do Vapor – S. João, com o recuo da duna frontal e perda de largura da praia emersa, rotura iminente do cordão dunar e risco de galgamento;
- 2007 a 2009: obras de emergência após galgamento e inundação de parques de campismo em S. João; início da alimentação artificial de praias em S. João e Costa de Caparica.

Relativamente à linha de costa na Costa da Caparica, e em consonância com o verificado no troço Cova do Vapor – S. João, destacam-se os seguintes acontecimentos:

- 1958: primeiros relatos de erosão na zona da Costa de Caparica;
- 1958 a 1963: erosão intensa na praia e dunas;
- 1968 a 1971: construção do campo de esporões da Costa de Caparica (sete esporões com 180 m de comprimento, afastados 330m entre si e a estrutura longitudinal aderente com 2,5 km de comprimento);
- 1971 a 1974: primeira referência à alimentação artificial de praias na Costa de Caparica;
- 1971 a 1995: estabilização dos troços intervencionados;
- 1995 a 1996: erosão da praia e duna frontal com geração de escarpamento e galgamento nos principais acessos à praia;
- 2000 a 2001: erosão considerável das praias e dunas frontais, danos consideráveis nos esporões da Costa de Caparica;
- 2006: conclusão do reperfilamento do campo de esporões e estrutura longitudinal aderente
- 2006 a 2007: erosão intensa causada pelo Inverno rigoroso;
- 2007 a 2009: início das obras do programa Costa Polis, nomeadamente a alimentação artificial de praias com 2,5 milhões de m<sup>3</sup> de areias dragadas do canal de navegação do Porto de Lisboa.

### 4.3.4. Sismicidade e neotectónica

O território português, embora possuindo uma sismicidade moderada, é conhecido por eventos sísmicos energéticos, do qual **o sismo de 1755 adquire particular relevância**. A área metropolitana de Lisboa, em particular, foi alvo de sismos históricos e com registo instrumental de magnitude relativamente significativa. Os sismos ocorridos têm duas origens principais:

- **Origem longínqua**, associada à fronteira entre as placas Africana e Eurasiática e responsável pela sismicidade na margem Sudoeste de Portugal Continental, como por exemplo os sismos de 1755 e 1969;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Origem próxima**, associados a acidentes tectónicos ativos, como a falha do Vale Inferior do Tejo. Os episódios históricos ocorridos em 1531 e 1909 terão tido inclusivamente epicentros na região do Vale Inferior do Tejo. Algumas das falhas ativas nesta zona têm uma localização e características ainda mal conhecidas, fruto de se encontrarem ocultas sobre a cobertura sedimentar.

No quadro seguinte sintetizam-se os principais sismos conhecidos no território português, identificando-se a intensidade sísmica na região em que se insere o projeto e a eventual relação do episódio sísmico com um episódio tsunaminogénico.

*Quadro 49 – Características dos principais sismos históricos ocorridos em Portugal*

Data	Epicentro	Intensidade sísmica na região em que se insere o projeto	Tsunami associado
60 - 63 a.C.	Fronteira de placas (?)/falha submarina ativa (?)	----	Sim
1344	30 Km a NE de Lisboa	VII a VIII	Desconhecido
1356	200 a 300 Km de Lisboa, possivelmente na zona de Gorringe	VIII	Desconhecido
1531	Falha do Vale Inferior do Tejo/Benavente	VII-VIII	Desconhecido/provável
1722	Litoral Algarvio (?)	VI	Não
1755	Falha Açores Gibraltar	IX	Sim
1858	Plataforma continental a Sul de Setúbal	VIII	Não
1909	Falha do Vale Inferior do Tejo/Benavente	VI	Não
1941	100 Km W de Lisboa	V	Não
1964	Golfo de Cadiz	IV	Não
1969	Planície Abissal da Ferradura	VI	Não

É num contexto de sismicidade importante que a Carta de Intensidades Máximas Históricas do Instituto de Meteorologia, inclui praticamente toda a área metropolitana de Lisboa, incluindo o município do Barreiro, na classe de intensidades sísmicas máximas de grau IX (desastroso) da Escala de Mercalli Modificada de 1956.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte. Adaptado de ANPC (2014).

*Figura 127 – Intensidade macrossísmica do território Português.*

Moniz (2010) refere que tendo embora em consideração os condicionalismos na monitorização instrumental da sismicidade no território português, e as incertezas e erros inerentes, é possível constatar que a sismicidade instrumental no Vale Inferior do Tejo, ocorrida desde 1970, mostra eventos, no geral, de **magnitude baixa** com uma distribuição de epicentros acentuadamente difusa, observando-se, contudo, uma tendência para os sismos se localizarem a oeste do vale do Tejo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

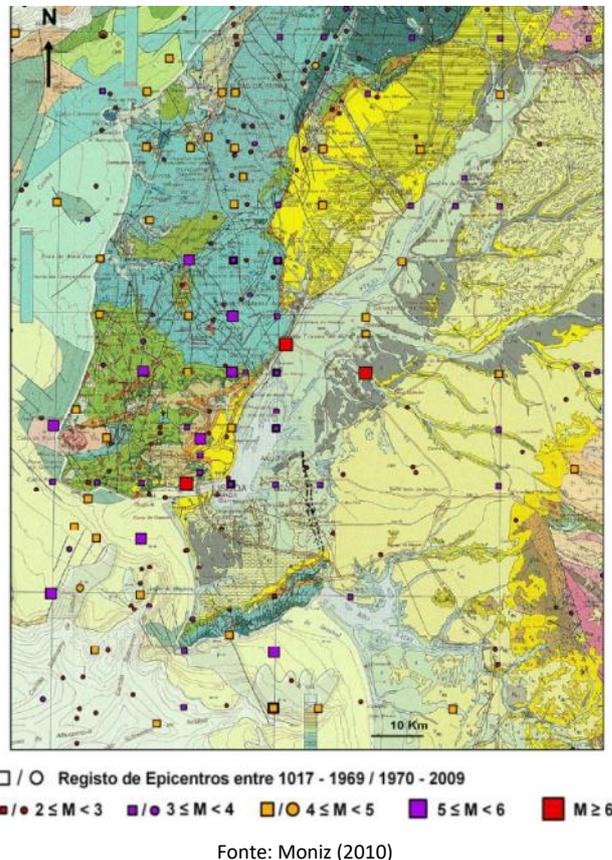


Figura 128 – Registo de epicentros de magnitude superior a 2 entre 1017 e 2009

O Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (Decreto-lei nº 235/83 de 31 de maio), diploma no qual é apresentado o zonamento da sismicidade do território Português, a área metropolitana de Lisboa está incluída na **zona sísmica do tipo A**. A esta zona corresponde um **coeficiente de sismicidade de 1**, abrangendo a área de intervenção terrenos do tipo III: **solos coerentes moles e muito moles, solos incoerentes soltos**.

O zonamento sísmico considerado no Eurocódigo 8 inclui a região na zona 1.3, para uma ação sísmica do tipo 1 (interplaca), ou seja, de geração de um sismo de maior distância focal, e na zona 2.3 para uma ação sísmica do tipo 2 (intraplaca).

No capítulo 4.4 apresenta-se uma caracterização dos riscos associados à suscetibilidade sísmica regional e local da área de intervenção, incluindo uma análise dos acidentes tectónicos ativos e da vulnerabilidade sísmica da zona em que se insere o projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.3.5. Recursos geológicos

A área de intervenção **não abrange nenhuma província metalogénica** relevante do território Português, não sendo conhecidas ocorrências minerais com potencial interesse **mineral, nem existindo**, no concelho do Barreiro, **qualquer exploração de recursos minerais metálicos**.

O aproveitamento de **recursos minerais não metálicos** é particularmente significativo em vários concelhos da Península de Setúbal, sobretudo de areias. Refira-se no concelho contíguo do Seixal, o significativo número de pedreiras e de áreas já definidas para exploração complementar, bem como com pedido de concessão mineira.

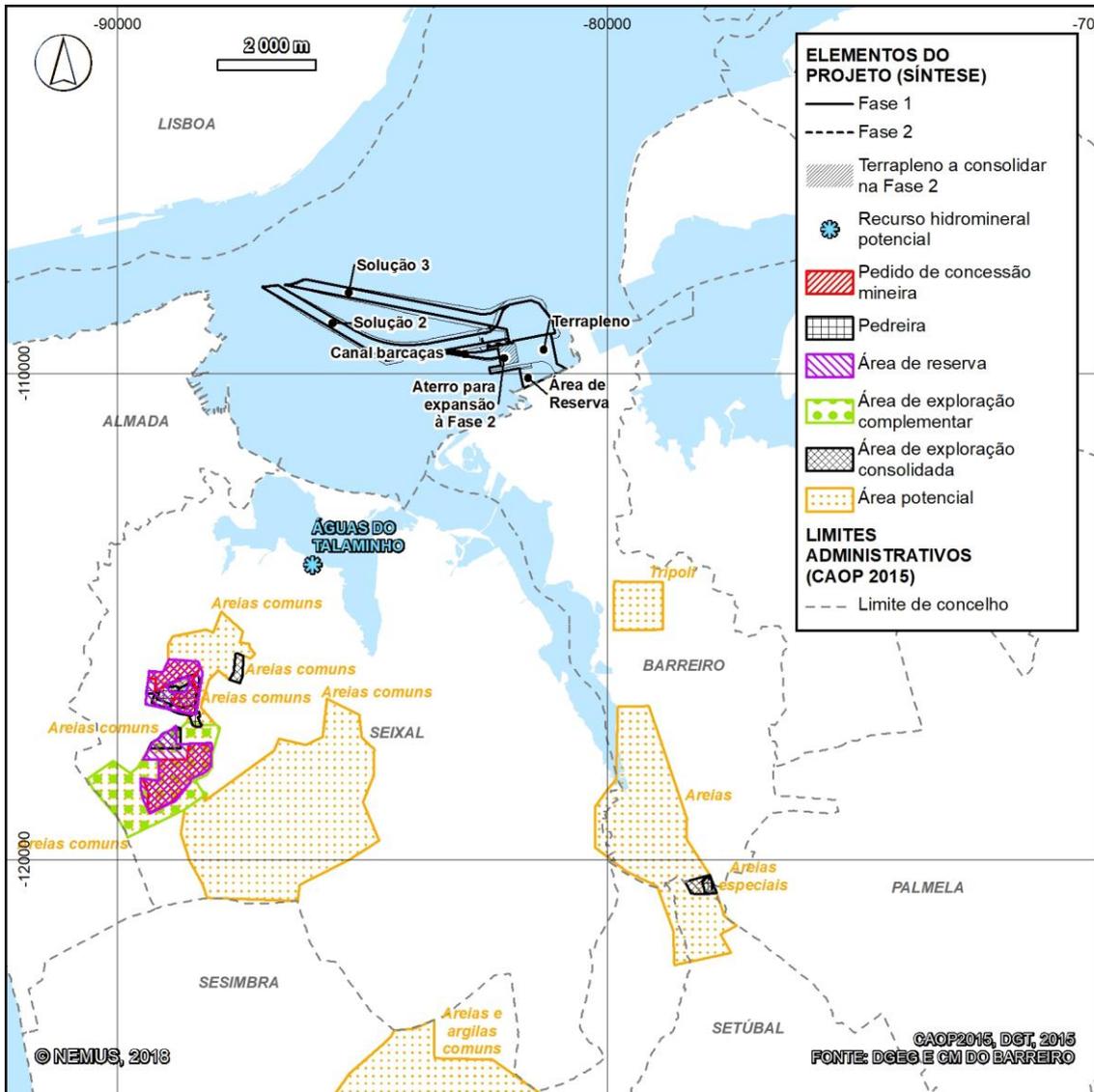
Neste concelho vizinho do Barreiro existem diversos depósitos arenosos que se assumem como uma importante fonte de matérias-primas para abastecimento da indústria da construção civil e obras públicas. Por este motivo, estão delimitadas duas áreas de reserva de massas minerais (Decreto Regulamentar nº 1/2007 de 9 de janeiro).

Contudo, de acordo com a Direção Geral de Energia e Geologia, no concelho do Barreiro, **atualmente apenas se encontra em exploração uma pedreira de areias especiais**, sendo que estão identificadas **duas áreas potenciais de aproveitamento de tripoli** (sílica microcristalina) e **areias**. Nenhuma destas áreas é abrangida pelo projeto, localizando-se no extremo sul do concelho. Inclusivamente, e de acordo com o LNEG, os depósitos da Formação de Santa Marta podem ter potencial para a exploração de areias especiais, além de cascalheiras e grés para a construção civil e argilas para a cerâmica estrutural.

Relativamente a recursos hidrominerais e energéticos não existem igualmente quaisquer aproveitamentos ou ocorrências potenciais no concelho do Barreiro.

Na Figura 129 apresenta-se a compilação da informação relativa aos recursos geológicos em exploração no concelho do Barreiro e nos concelhos limítrofes.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: DGEG (2016) e CM Barreiro (2016)

Figura 129 – Enquadramento regional dos recursos geológicos no concelho do Barreiro e concelhos limítrofes

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.3.6. Património geológico

Na região em que se insere o projeto **não está atualmente classificado qualquer geossítio nem é reconhecida**, em bibliografia ou pela comunidade científica, **qualquer geoforma** com:

- importância paleontológica, mineralógica, geomorfológica, petrológica, hidrogeológica, tectónica-estrutural, estratigráfica, sedimentológica, mineira;
- valor científico, educativo/didático, paisagístico ou turístico;
- relevância nacional, regional ou local.

Não obstante, e embora parte significativa da área diretamente intervencionada pelo projeto se caracterize pela artificialização, destacam-se na sua envolvente **geoformas, associadas à evolução do estuário do Tejo, de particular interesse geomorfológico**. Destacam-se pela sua relevância local **as restingas** (restinga da Passadeira, a este, a restinga do Alfeite, a oeste, e a Ponta do Mexilhoeiro/Alburrica), **as praias arenosas e as zonas intertidais** (rasos de maré e sapais).

Qualquer uma destas geoformas é testemunho de um **ambiente de transição dinâmico** e em **permanente evolução**, possuindo características fisiográficas de destaque na margem esquerda do estuário do Tejo.

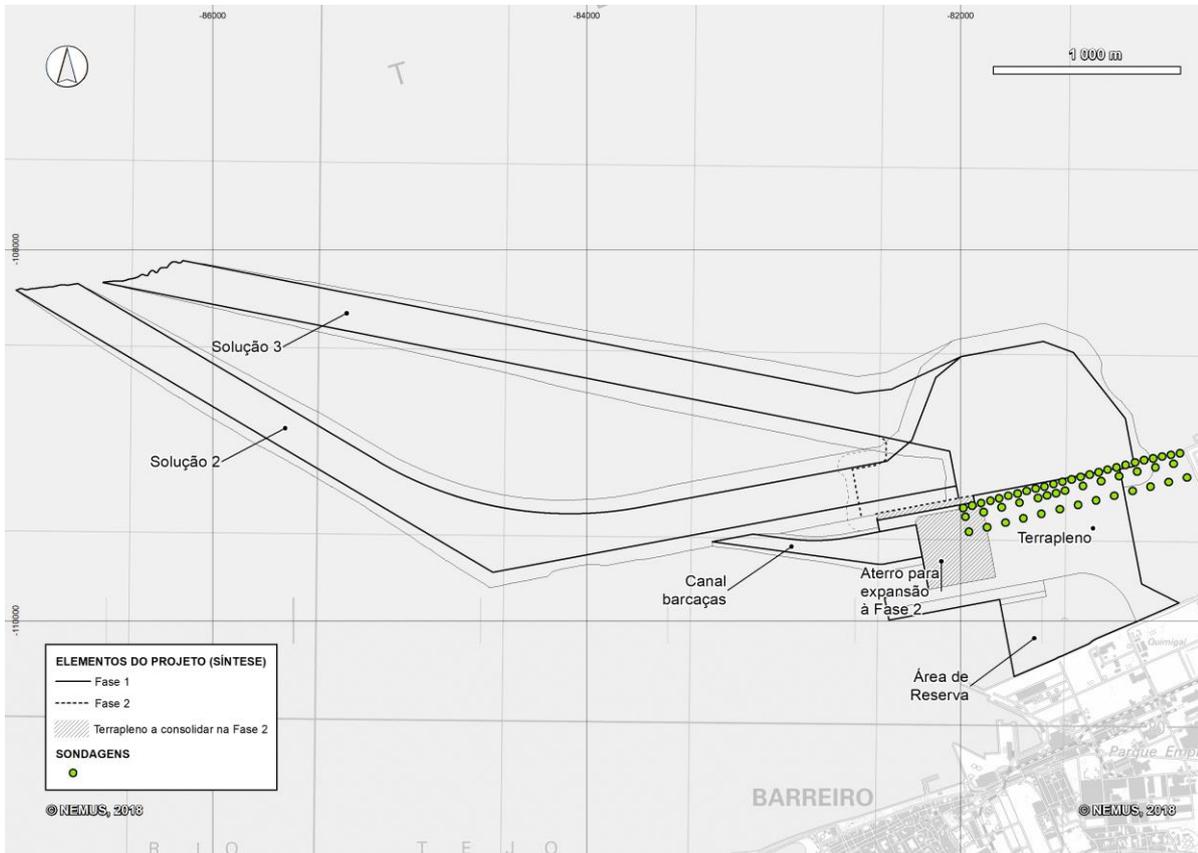
A presença e o desenvolvimento destas geoformas é inerente a processos morfogenéticos ativos característicos do setor do estuário do Tejo em que se insere o projeto e a sua proteção justifica-se num contexto de pressão a que está sujeito o meio aquático e, sobretudo, as margens, quer pela atividade antrópica, quer num contexto de alterações climáticas e de subida do nível médio do mar.

### 4.3.7. Geotecnia

A informação geotécnica disponível corresponde a uma campanha de prospeção geológica-geotécnica realizada, em meio aquático, em 2010, no âmbito do projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquitor (Geocontrolo, 2010). A campanha abrangeu de forma parcial a área de intervenção, restringindo-se ao limite norte dos terraplenos.

Esta campanha compreendeu a **realização de 52 sondagens mecânicas**, acompanhadas **de ensaios de penetração dinâmica** (SPT), e de **análises laboratoriais** para determinação das principais características geomecânicas de um conjunto de amostras selecionadas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Geocontrole (2010)

*Figura 130 – Localização de sondagens geológicas realizadas no âmbito do projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquapor*

A campanha de prospeção geológica-geotécnica efetuada no âmbito do Projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquapor (Geocontrole, 2010) mostra, em profundidade, uma cobertura sedimentar formada por sequências lenticulares truncadas, onde níveis granulares concorrem com domínios de material fino fundamentalmente constituídos por lodos.

Verifica-se na zona prospectada uma disposição irregular e uma significativa variação na espessura da sequência detrítica aluvionar em profundidade. A campanha de prospeção geológica-geotécnica atravessou a série Pliocénica, permitindo verificar que no seio de areias, de granulometria variada, siltosa, feldspática com seixo e pontualmente argilosa, ocorrem intercalações biseladas de espessura variável de argilas, argilas siltosas, argilas arenosas e areias argilosas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerando o resultado dos trabalhos geológico-geotécnicos em meio aquático pode-se considerar a individualização de três unidades com características, comportamento e desempenho geotécnicos diferenciados em meio aquático:

- **Cobertura aluvionar:** esta unidade agrega os diferentes níveis aluvionares identificados nas sondagens. Caracteriza-se por solos moles a muito moles e de consistência média ou ainda, nos casos em que a natureza arenosa predomina, a solos de baixa compactidade a muito soltos (SPT's < 10). Na base desta unidade desenvolve-se um nível que pelas suas características geomecânicas apresenta probabilidade de sofrer fenómenos de liquefação. As suas características geomecânicas evidenciam a má qualidade destes solos enquanto terreno de fundação. Esta unidade caracteriza-se por valores de SPT, em geral, inferiores a 10 pancadas, sendo que o nível mais superficial apresenta valores de SPT de zero;
- **Unidade arenosa:** unidade arenosa do Pliocénico, muito compacta, com boas características como terreno de fundação. Caracteriza-se por valores de SPT de 60 pancadas que evidenciam a sua qualidade como terrenos de fundação;
- **Unidade argilo-silto-arenosa e areno-argilosa:** unidade constituída por níveis de argilas siltosas e arenosas e por areias arenosas intercalada na unidade arenosa do Pliocénico. Caracteriza-se pelo fraco desempenho geotécnico, tendo sido obtidos valores de SPT entre 10 e 25 pancadas.

### 4.3.8. Síntese

O Terminal do Barreiro localiza-se no extremo ocidental da Bacia do Baixo Tejo, **unidade morfostrutural mais recente do território Português**. Nesta bacia sedimentar encontram-se depositadas centenas de metros de **depósitos detríticos continentais intercalados com níveis marinhos, cobertos por materiais detríticos de idade quaternária**.

As características geológicas e geomorfológicas da área em que se insere o projeto são determinadas quer pelo contexto evolutivo regional, quer pela intervenção humana.

Em domínio terrestre, a área diretamente afeta ao projeto caracteriza-se pelos **aterros construídos nos terrenos da ex-Quimiparque** para avanço da linha de costa em direção ao rio Tejo **nas décadas de 50/60 do século XX**. Nesta área ocorrem ainda dispersos aterros resultantes da atividade industrial, e que estão associados ao passivo ambiental desta zona, aterros de anteriores dragagens e aterros de natureza diversa associados a obras recentes e a operações de desmantelamento de edifícios.

As formações geológicas do Plistocénico (Formação do Marco Furado) e do Pliocénico (Formação de Santa Marta) afloram a sul da área de intervenção. Na transição entre o domínio terrestre e aquático ocorrem depósitos de areias (Quaternário) associados à praia que se desenvolve de encontro ao limite ocidental do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion).

O território em meio terrestre abrange maioritariamente os terrenos da ex-Quimiparque, marcado pela artificialização a que as margens do estuário do Tejo foram sujeitas ao longo dos anos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Corresponde a uma **zona relativamente aplanada e de reduzida declividade**, com situações de relevo ondulado associado aos taludes de depósitos de aterro recentes e de intervenções de remoção de solos contaminados.

Em domínio aquático, as condições geológicas e geomorfológicas locais refletem as **diferentes origens sedimentares do estuário do Tejo**, bem como a atuação dos agentes modeladores naturais, em particular das marés, das correntes fluviais e da ondulação.

O projeto abrange um setor do estuário do Tejo onde se desenvolvem praias arenosas e restingas associadas à ação da ondulação local e extensas zonas intertidais de rasos de maré e sapais entrecortados por alguns canais de maré de reduzida profundidade.

Os sedimentos mais superficiais da área de intervenção caracterizam-se por materiais lodosos e arenosos, sendo que em profundidade se desenvolve uma cobertura aluvionar, com disposição irregular e com uma significativa variação na sua espessura, que assenta sobre os terrenos do Pliocénico.

Nas zonas não sujeitas a dragagens periódicas (como é o caso do canal previsto na solução 3 ou a zona do terraplano), as cotas são substancialmente diferentes. Na zona prevista para o canal da solução 3 as batimétricas variam, de noroeste para sudeste, de forma regular entre – 16 m (ZH) e – 1 m (ZH). Chegado à zona de influência das dragagens do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion), atingem-se fundos com batimétricas de – 7 m (ZH). Na zona do terraplano, as cotas variam entre – 2 m (ZH), no extremo noroeste do projeto 0 m (ZH), junto ao extremo norte do Parque Empresarial do Barreiro.

Nas zonas não sujeitas a dragagens periódicas (como é o caso do canal previsto na Alternativa 3 ou a zona do terraplano), as cotas são substancialmente diferentes. Na zona prevista para o canal da Alternativa 3 as batimétricas variam, de noroeste para sudeste, de forma regular entre – 16 m (ZH) e – 1 m (ZH). Chegado à zona de influência das dragagens do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion), atingem-se fundos com batimétricas compreendidas entre – 7 m (ZH) e – 12 m (ZH). Na zona do terraplano, as cotas variam entre +1 m (ZH), junto à praia de areia que se desenvolve de encontro ao limite poente do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/actual Alkion), 0 m (ZH), em grande parte da área, até ser atingida a batimétrica dos – 2 m (ZH), no extremo noroeste.

A evolução natural e induzida da linha de costa foi efetuada para os seguintes setores costeiros: Restinga do Alfeite; Ponta do Mexilhoeiro e restinga de Alburrica; Zona ribeirinha associada ao projeto; Ponta da Passadeira; Base aérea do Montijo. Todos estes setores têm sofrido alterações significativas nos últimos 60 anos que essencialmente parecem dever-se à ação humana.

Dos setores costeiros estudados, **a Restinga do Alfeite parece ser aquele onde ocorreram as maiores alterações morfológicas seminaturais** (decorrentes de alterações feitas pelo Homem mas cujos mecanismos forçadores são naturais – ondulação, maré, etc.), caracterizadas por um forte recuo na primeira metade do século XX e com uma posterior recuperação, particularmente verificada entre a década de 90 (do século passado) e a situação atual.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A Ponta do Mexilhoeiro e a restinga de Alburrica têm sido afetadas essencialmente por alterações morfológicas importantes decorrentes da deriva litoral e por erosão costeira, destacando-se em particular o efeito erosivo da ondulação gerada pelo tráfego de catamarãs da ligação Lisboa-Barreiro, e, também porventura,, da ligação Lisboa-Seixal. Este troço litoral, assim como o anterior, são os locais onde foram detetados fenómenos de galgamentos oceânicos.

A zona ribeirinha associada ao projeto sofreu forte artificialização, particularmente nos últimos 70 anos, período durante o qual ocorreu a construção de aterros que fizeram o limite terrestre avançar entre 400 m e 1000 m em direção ao estuário.

Nos últimos 60 anos a Ponta da Passadeira tem sofrido erosão e retrogradação em ambas as faces da restinga. No total, entre 1957 e 2011, a restinga reduziu o seu comprimento em cerca de 70 m de comprimento. Na sua face voltada ao estuário o recuo atingiu um recuo máximo de 35 m durante este mesmo período.

Finalmente, a zona costeira da base aérea do Montijo exposta à ondulação sofreu recuo do limite da vegetação entre 1957 e 2011, especialmente em setores que ocorrem a norte da casa branca da base aérea. Entre este período de tempo, os recuos atingiram 30-50 m em determinados setores.

### 4.3.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto as principais alterações às condições geológicas e geomorfológicas atuais estarão associadas, em meio terrestre, às intervenções de remediação dos solos contaminados dos terrenos da ex-Quimiparque e à potencial alteração ao uso do solo prevista no Plano de Urbanização (PU) do Território da ex-Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), e, em meio aquático, à realização das usuais dragagens de manutenção dos canais de navegação.

Estas alterações não serão significativas, uma vez que os fundos são já a expressão dessas intervenções periódicas de manutenção dos fundos e o território atualmente encontra-se significativamente artificializado.

No que respeita à evolução natural, prevê-se que a evolução da linha de costa seja marcada pela crescente tendência para o seu recuo e pela ocorrência de fenómenos de erosão e galgamento oceânico. No entanto, nem todos os troços costeiros parecem igualmente vulneráveis a essa tendência. A restinga do Alfeite parece ter recuperado significativamente a área ocupada por dunas, praias e banco arenoso na última década, muito provavelmente devido a alimentações artificiais feitas na área com areias provenientes de dragagens.

Os setores mais vulneráveis à erosão costeira parecem ser a Ponta do Mexilhoeiro e a restinga de Alburrica, a Ponta da Passadeira e a porção costeira da base aérea do Montijo afetada por ondulação. Por um lado, trata-se de troços costeiros em fase de adaptação à ondulação incidente causada pela passagem das novas embarcações (catamarãs) que vieram substituir os antigos cacilheiros no início da década de 2000 (pelo menos na ligação Lisboa-Barreiro). Por outro, a artificialização da costa em zonas próximas terá também limitado o fornecimento sedimentar que alimentava as derivas sedimentares que deram origem e mantinham a existência das restingas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em contrapartida, a zona ribeirinha do Barreiro entre a Ponta do Mexilhoeiro e a Ponta da Passadeira encontra-se artificialmente protegida por um enrocamento aderente, pelo que o recuo desta porção costeira também não é espectacular. Por outro lado, a Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da ex-Quimiparque e Área Envolvente (eGiamb, 2010) prevê que uma porção da zona ribeirinha do Barreiro, especificamente aquela que fica entre a Atlanport e o aterro do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquipor/atual Alkion), sofra novo avanço sobre o estuário. A concretização deste planeamento irá posteriormente aumentar os efeitos do assoreamento nas áreas a Oeste do novo aterro, nomeadamente no canal do Terminal de Sólidos e nas áreas adjacentes a este canal.

Numa escala de tempo maior, estes mesmos troços costeiros, assim como a restinga do Alfeite, sofrerão de forma ainda mais visível os efeitos da subida do nível médio do mar através de fenómenos erosivos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.4. Riscos geológicos

#### 4.4.1. Introdução

O território Português, em geral, e a área metropolitana de Lisboa, em particular, estão sujeitos a um conjunto de perigos naturais, fruto do contexto geográfico, geológico/geotectónico e evolutivo do país, e cujo risco se associa à significativa vulnerabilidade e exposição de pessoas, infraestruturas e atividades aos mesmos.

São conhecidos, e assinalados em vários instrumentos de gestão territorial, diversos perigos associados a processos naturais da geodinâmica interna e externa. Considera-se existirem riscos geológicos de potencial relevância na área de intervenção e na envolvente direta atendendo à marcada (Ramos *et al.*, 2010):

- Suscetibilidade sísmica;
- Suscetibilidade tsunaminogénica;
- Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar.

A caracterização de cada um dos riscos geológicos é suportada pela informação bibliográfica e cartográfica disponível para a região de Lisboa e Vale do Tejo. Destacam-se neste âmbito a Avaliação Nacional de Risco, elaborada pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC, 2014) e o Relatório Sectorial de Caracterização e Diagnóstico de Riscos e Proteção Civil, elaborado no âmbito do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (CCDR LVT, 2010), bem como diversas outras publicações, sobretudo ao nível do planeamento, mas também de âmbito académico, relacionadas com os diferentes riscos da região em que se insere o projeto.

Foram ainda considerados os resultados dos trabalhos de modelação dos efeitos de um tsunami, realizados no âmbito do EP (Volume de Anexos do EIA, Tomo 1 - Anexo 12<sup>11</sup>), bem como os elementos de suporte ao dimensionamento do projeto, nomeadamente no que diz respeito às ações sísmicas e ao potencial de liquefação dos solos de fundação do terraplano, mas também às cotas de salvaguarda relativamente ao risco de inundação por galgamento do terraplano (Consulmar *et al.*, 2018).

A caracterização da situação de referência apresentada é extensível à globalidade da área de intervenção. Sendo os riscos geológicos associados, em grande parte, ao enquadramento geológico e geotectónico nacional/regional, bem como a processos de larga escala espacial e temporal, não se justifica uma diferenciação na caracterização da situação de referência das duas alternativas no que respeita ao canal de acesso ao Terminal do Barreiro.

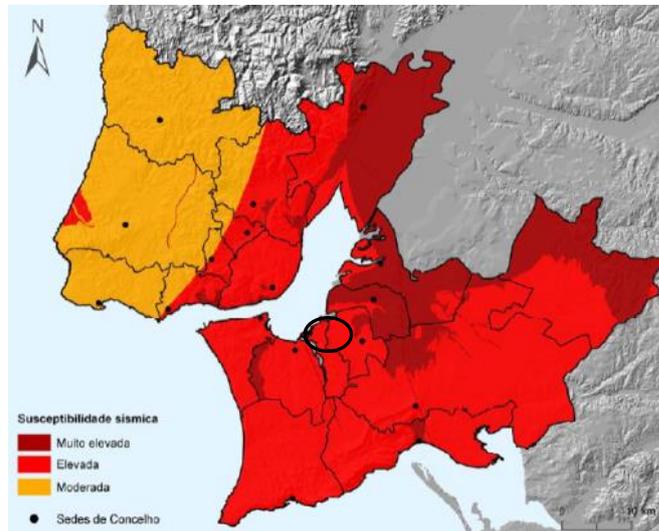
#### 4.4.2. Suscetibilidade sísmica

Embora o território português possua, em geral, uma perigosidade sísmica moderada, grande parte da área metropolitana de Lisboa, incluindo a área de intervenção, apresenta **elevada suscetibilidade a um sismo**.

---

<sup>11</sup> Hidromod (2018). Elaboração de Cartografia de Inundação por Tsunami para a Zona do Futuro Terminal do Barreiro

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: CCDR LVT (2010)

Figura 131 – Suscetibilidade sísmica na Área Metropolitana de Lisboa

De fato, a região em que se insere o projeto sofreu ao longo da história os efeitos de vários sismos moderados a fortes, com particular destaque para aqueles que decorreram com o episódio sísmico de 1755. O Barreiro foi também alvo dos efeitos do sismo de 1755. A este respeito, em 2012, a Câmara Municipal do Barreiro, em parceria com o Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal (MAEDS) e o Comando Distrital de Operações de Socorro, inaugurou uma exposição denominada "O Sismo de 1755. Setúbal e Barreiro".

Nesta exposição, era dada particular relevância ao fato de a construção simples do edificado (sobretudo o predomínio de telhados de palha e tijolo de barro) ter evitado um significativo número de mortes no Barreiro. Embora tenham ruído vários edifícios, os registos apontam para seis mortes (quatro por desabamento de edifícios e dois por afogamento na sequência do tsunami). Alguns dos edifícios que ruíram localizavam-se na proximidade da área de intervenção, nomeadamente os Moinhos de Maré da Verderena e de Palhais ou a Igreja Matriz de Coina (a sudoeste da área de intervenção).

Conforme referido no descritor Geologia e Geomorfologia, a susceptibilidade sísmica está associada, por um lado, ao **contexto geotectónico do país**, e, por outro, às **condições neotectónicas regionais**.

O território Português insere-se num **contexto geotectónico complexo**, localizando-se no seio da placa Euroasiática e na proximidade da fronteira com a placa Africana (fronteira de placas Açores-Gibraltar), situando-se ainda na dependência da placa Norte Americana. A movimentação relativa destas placas, em particular a convergência da placa Africana para Norte sobre a Euroasiática, origina um campo de tensões responsável por alguns dos sismos ocorridos ao longo da história do país (ver subcapítulo 4.3, Geologia e Geomorfologia).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Contudo, a atividade sísmica no território português, não se restringe apenas a movimentações ao longo das fronteiras de placas. Parte dos eventos sísmicos estão também associados a manifestações tectónicas resultantes do rejogo de falhas preexistentes, ou seja, de **falhas ativas ou com provável movimentação nos últimos dois milhões de anos**.

No universo das falhas que recortam os terrenos da região destaca-se a **falha do Vale Inferior do Tejo**, que apresenta **o mais elevado nível de perigosidade sísmica da região ocidental da Península Ibérica** (Vilanova & Fonseca, 2004). A falha do Vale Inferior do Tejo é usualmente associada ao sismo de Benavente, de 1909, com uma magnitude 6.3. A esta falha é também atribuído o sismo de 1531, com uma magnitude compreendida entre 6.5 e 7.

Vilanova *et al.* (2003, *in* Vilanova e Fonseca, 2004) propõem que no sismo de 1755 possa ter ocorrido a rotura de um segmento da falha do Vale Inferior do Tejo alguns minutos depois do sismo principal. Os mesmos autores estimam um período de retorno da ordem de 200 anos para a ocorrência de um sismo de magnitude superior a 6,5 nos segmentos da falha do Vale Inferior do Tejo a Norte de Lisboa. Estudos realizados nesta falha evidenciam movimentos verticais diferenciados de ambos os lados do vale, e sugerem a existência de um **acidente tectónico profundo ao longo do rio**.

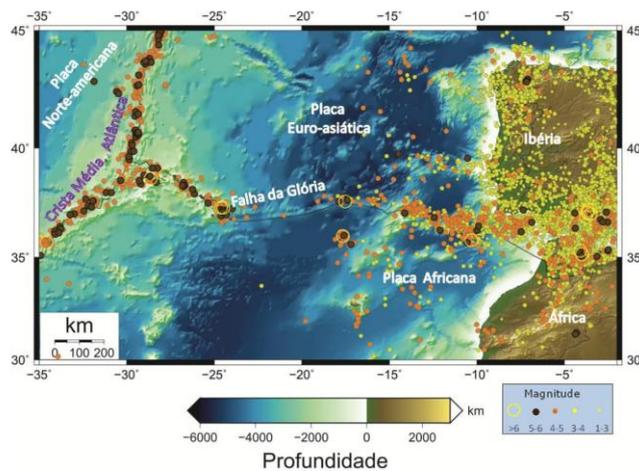
Refira-se ainda que a área de intervenção é delimitada, a oeste, pela **falha da Ribeira de Coina**, e, a leste, pela **falha do Pinhal Novo**, ambas ocultas sob coberturas sedimentares que dificultam o conhecimento sobre as mesmas.

A falha da Ribeira de Coina, embora não seja observável no terreno, é identificável em imagens de satélite e indiretamente pela forma como afloram algumas unidades geológicas na Península de Setúbal. A falha do Pinhal Novo é reconhecida a partir de perfis de reflexão sísmica e de dados de sondagens.

Ao contrário do que acontece com a falha da Ribeira de Coina, que é pouco conhecida no que respeita ao seu potencial sismogénico, estudos realizados por Moniz (2010) referem que a falha do Pinhal Novo, que se estende até Setúbal, terá a capacidade de gerar sismos de magnitude entre 6 e 7, com intervalos médios de recorrência longos, na ordem de 3 000 a 11 000 anos.

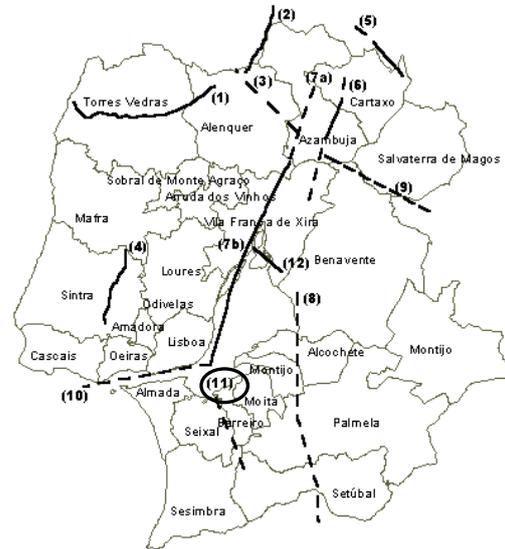
A mesma autora refere que estes longos períodos de retorno poderão justificar a ausência nos registos da sismicidade histórica e instrumental de atividade sísmica significativa associada a esta zona de falha, salvaguardando-se, contudo, a possibilidade de o importante sismo histórico de Setúbal, em 1858, ter ocorrido num segmento meridional desta estrutura.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Torres (2012)

Figura 132 – Distribuição de eventos sísmicos (1973-2010) e das fronteiras entre placas



Fonte: Anderson *et al.* (2004)

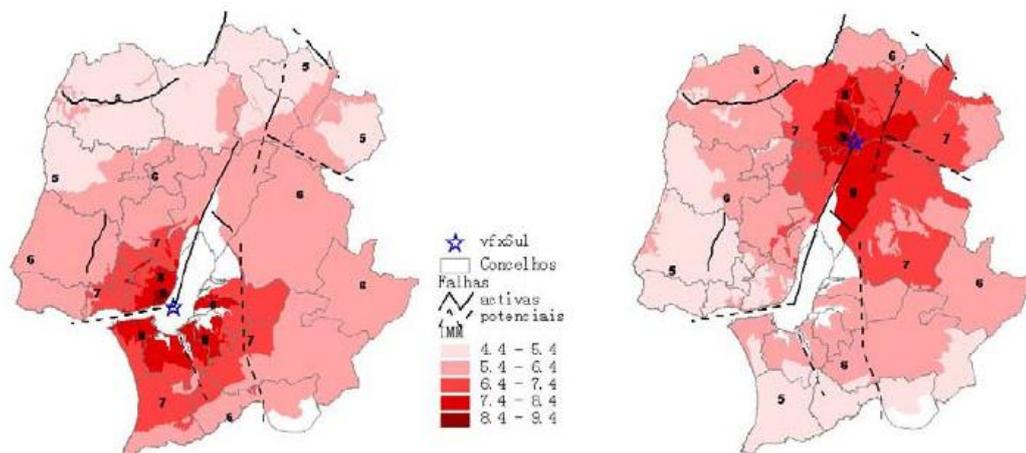
- 1) Torres Vedras; 2) Arrife; 3) Bombarral; 4) Sabugo;
- 5) Santarém; 6) Azambuja; 7a) V. F. Xira Norte; 7b) V. F. Xira Sul; 8) Pinhal Novo; 9) Benavente; 10) Gargalo; 11) Rib<sup>a</sup> de Coia; 12) Rib<sup>a</sup> de Muge

Figura 133 – Acidentes tectônicos (ativos e potencialmente ativos) na área metropolitana de Lisboa

Quer a falha do Vale inferior do Tejo, quer a falha do Pinhal Novo, quer ainda a falha de Vila Franca de Xira encontram-se inclusivamente identificadas na base de dados QAFI - *Quaternary Active Faults Database of Iberia*. Esta base de dados, desenvolvida em parceria entre o Instituto Geológico e Mineiro de Espanha (IGME) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), compila os acidentes tectônicos ativos durante os últimos 2,59 milhões de anos na Península Ibérica.

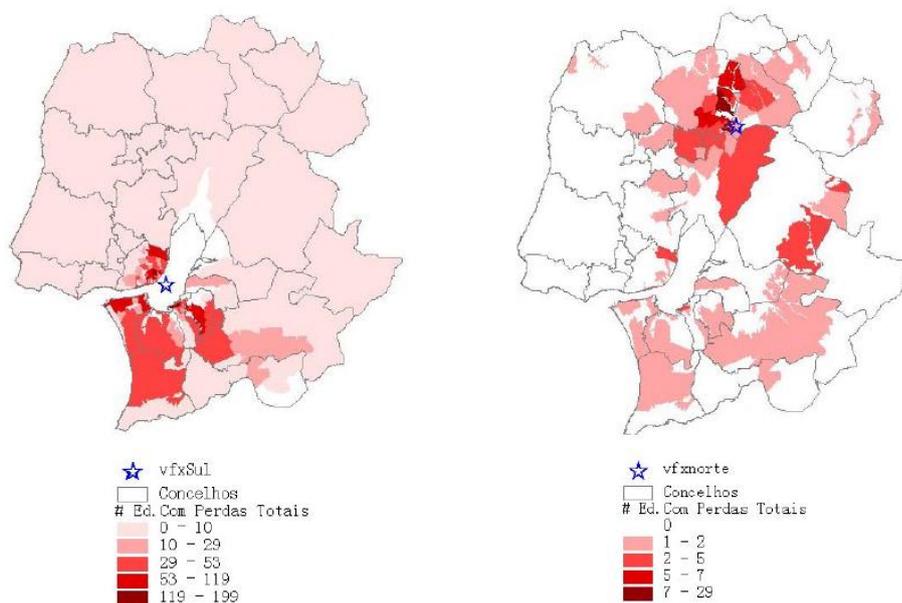
Simulações de cenários sísmicos em algumas falhas na área metropolitana de Lisboa evidenciam bem os valores de intensidade macrossísmica possíveis na área de intervenção. Na Figura 134 apresentam-se as intensidades macrossísmicas estimadas com a movimentação da falha de Vila Franca de Xira, trechos Norte e Sul, verificando-se na área de intervenção valores variáveis entre 6 e 8, respetivamente. Na Figura 135 apresentam-se os potenciais danos em edifícios associados aos eventos sísmicos.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Anderson et al. (2004)

Figura 134 – Intensidades macro sísmicas calculadas para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente)



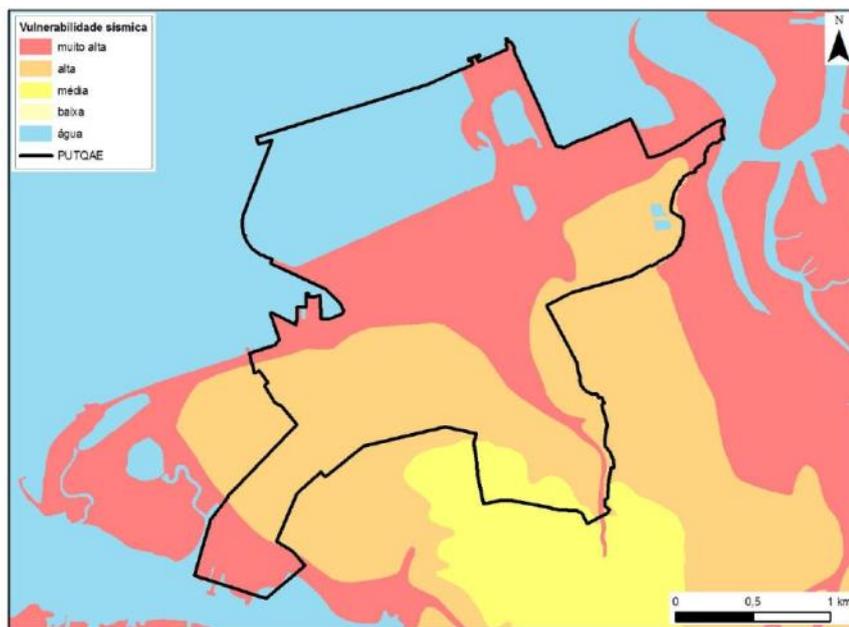
Fonte: Anderson et al. (2004)

Figura 135 – Estimativas de danos no edificado para epicentros na falha de Vila Franca de Xira (trecho Sul e Norte, respetivamente)

No âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica do Plano de Urbanização do Território da ex-Quimiparque e Área Envolvente (eGiamb, 2010) foi apresentada uma carta de vulnerabilidade sísmica dos solos que inclui a área de intervenção do Terminal do Barreiro. De acordo com o zonamento apresentado, grande parte da área de intervenção abrange zona de **vulnerabilidade sísmica muito alta**, associada aos aterros.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As áreas de ocorrência da unidade geológica da Formação de Santa Marta, correspondente a formações predominantemente arenosas consolidadas/solos incoerentes compactos, estão classificadas como tendo vulnerabilidade sísmica alta. Para sul, as áreas de ocorrência da Formação do Marco Furado incluem-se na classe de vulnerabilidade sísmica média, incluindo formações argilosas consolidadas, rochas de baixa resistência/solos coerentes rijos, rochas brandas.



Fonte: eGiamb (2010)

Figura 136 – Vulnerabilidade sísmica na área do Plano de Urbanização do Terrenos da ex-Quimiparque

Associado à suscetibilidade de um evento sísmico e às condições geológicas locais existe ainda um risco geológico a considerar na área de intervenção associado à **suscetibilidade a fenômenos de liquefação dos solos**.

A propagação de ondas sísmicas em material saturado, desloca o peso das partículas, aumentando a pressão da água intersticial e, conseqüentemente, a diminuição das tensões intergranulares e da resistência ao corte, podendo causar liquefação.

A liquefação dos solos induzida pela atividade sísmica é um fenômeno complexo, com particular ocorrência em solos granulares finos (areias, siltes e argilas), incoerentes e saturados. O processo é dependente, não só da existência de um depósito arenoso e siltoso, da presença de uma toalha subterrânea subsuperficial e da ocorrência de um sismo, mas também da composição e das características de estado do solo (incluindo a compacidade do solo, a distribuição granulométrica das suas partículas, o grau de saturação e o grau de cimentação dos seus elementos) e das características da própria ação sísmica.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

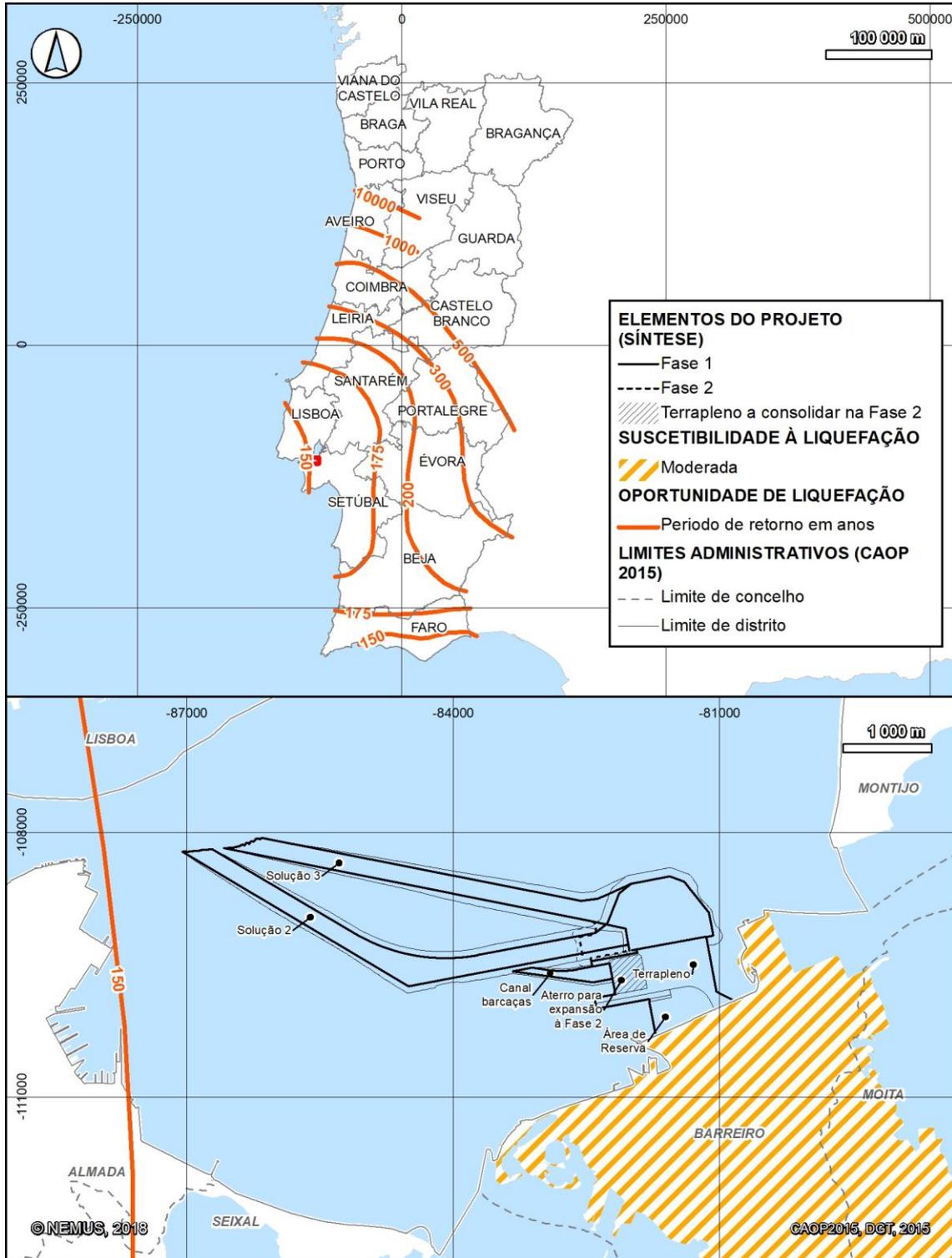
Como consequência da liquefação dos solos destacam-se a perda da capacidade resistente das fundações, acompanhada de assentamentos diferenciais capazes de induzir o derrubamento ou o afundamento das estruturas, a impulsão, a flutuação e a instabilização de vertentes.

Em geral, os solos mais suscetíveis à liquefação são as areias finas ou médias e os siltes, no estado solto ou pouco compacto, limpos ou com uma pequena percentagem de partículas finas, saturados e sem qualquer elemento ligante (Veiga, 2011). Por isso, as formações modernas e Quaternárias, dos ambientes fluviais, que apresentam, em geral, um estado relativamente solto dos materiais granulares justificam particular atenção no que respeita a este fenómeno.

As descrições mais remotas do fenómeno de liquefação em Portugal remontam ao sismo de 1531. O fenómeno desenvolveu-se, essencialmente, nos solos das bacias do Tejo e do Sado, sendo objeto de relatos nas crónicas da época. Entre o ano de 1531 e o ano de 1755 não se encontraram referências históricas de fenómenos de liquefação, apesar da ocorrência de sismos com magnitude suficiente para tal (Jorge, 1994; *in* Oliveira, 2014). Para além deste sismo, são reconhecidos outros cinco eventos em que se identificaram fenómenos de liquefação: 1755, 1761, 1856, 1858 e 1909. Jorge (1994) identifica inclusivamente, com base em registos históricos, que o sismo de 1531 provocou liquefação certa em solos na zona do Lavradio.

Jorge e Coelho (1998) efetuaram o zoneamento do potencial de liquefação no território português, incluindo a área de intervenção em zona de **potencial de liquefação moderado**. De acordo com este mapa, a área de intervenção insere-se numa zona em que o período de retorno de sismos capazes de provocar liquefação está compreendido entre 150 e 175 anos.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Adaptado de Jorge e Coelho (1998)

Figura 137 – Mapa de potencial à liquefação dos solos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Embora estes estudos não sejam de âmbito local, importa considerar que a área de intervenção possui, para além da suscetibilidade sísmica, formações geológicas e condições geomorfológicas que favorecem este fenómeno, nomeadamente a presença de **depósitos superficiais de fácies fluvial** (aluviões do Tejo), **incoerentes e saturados** e de **terrenos do rio conquistados ao mar** (aterros da ex-Quimiparque em que o nível piezométrico no aquífero superficial se encontra relativamente pouco profundo – a menos de 5 m de profundidade).

Importa, contudo, referir que a suscetibilidade à liquefação dos solos será mais favorável no domínio aquático do que na zona terrestre, uma vez que os aterros da ex-Quimiparque apresentam maior nível de compactação.

De fato, no decurso dos ensaios geotécnicos efetuados na campanha de prospeção geológica e geotécnica realizada pela Geocontrolo (2010), no âmbito do Projeto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquipor, identificou-se que um dos níveis mais profundos de aluviões (areias de granulometria variada com fraca coesão que contactam com as formações do Pliocénico) apresenta características granulométricas e de resistência que sugerem elevada suscetibilidade a fenómenos de liquefação. As formações Plio-quadernárias e Pliocénicas, que ocorrem sob a cobertura aluvionar e dos aterros, e que afloram na extremidade Sul dos terrenos da ex-Quimiparque apresentam baixo potencial de liquefação.

Também no âmbito do Estudo Prévio do projeto, nomeadamente da componente do terraplino, foi avaliado o potencial de liquefação das areias dragadas a utilizar na construção do terraplino sob uma ação sísmica do Tipo 1, ou seja, um sismo com epicentro na região Atlântica, o mais desfavorável em termos de tensões tangenciais cíclicas. De acordo com o projeto, as areias apresentam uma compacidade relativa que, sob a ação sísmica, liquefazem, havendo necessidade do melhoramento das suas características geotécnicas para evitar o fenómeno de liquefação (ação que é considerada no projeto e que é avaliada no capítulo 5.4).

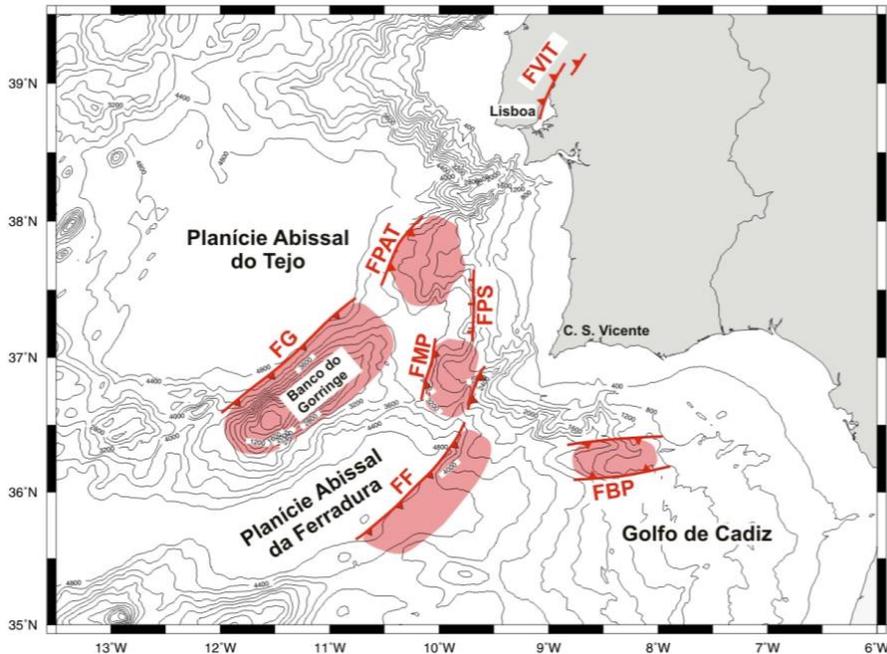
### 4.4.3. Suscetibilidade tsunaminogénica

A localização da área de intervenção numa zona suscetível à ocorrência de um sismo, aliada às características fisiográficas do território, torna-a **suscetível ao efeito de um evento tsunaminogénico**.

Em CCDD LVT (2010) são identificadas três zonas sísmicas potencialmente geradoras de tsunamis com potencial efeito no território português: o Banco de Goringe, a sudoeste de Portugal continental; as estruturas tectónicas ativas de direção Norte-Sul, na margem continental entre Setúbal e o Cabo de S. Vicente; e a terminação oriental da falha Açores-Gibraltar, a sul do Algarve.

Em Mendes e Freiria (2012) são identificadas as seguintes falhas suscetíveis de gerar tsunamis de significativa dimensão em Portugal e no Atlântico Noroeste: a falha do Marquês de Pombal (FMP), a falha da Ferradura (FF), as falhas do Banco de Portimão (FBP), a falha do Banco do Goringe (FBG) e a falha da Planície Abissal do Tejo (FPAT). Os mesmos autores identificam a Falha do Vale Inferior do Tejo (FVIT) pela sua relação com o sismo e, provável, tsunami em 1531.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Mendes e Freiria (2012)

Figura 138 – Falhas suscetíveis de gerar sismos e tsunamis de significativa dimensão

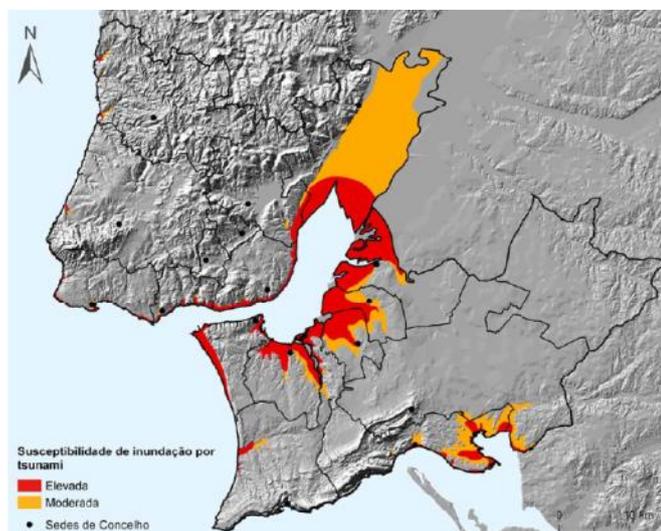
Os registos históricos fazem referências a pelo menos **17 eventos tsunaminogénicos desde 60 a.C.** que terão tido expressão no estuário do Tejo. Destacam-se os ocorridos no ano de 382 d.C., o de 1531, o de 1 de novembro de 1755, considerado o maior desastre natural ocorrido em Portugal, terminando com os de 1969 e de 1975, este último com amplitude máxima nos Açores (Batista & Miranda, 2009; Baptista e Omira, 2014, *in* Trindade *et al.*, 2015). Batista & Miranda (2009) referem dois eventos que se consideram possíveis de terem sido originados no seio do estuário do Tejo: 1531 e 1926.

O rio Tejo é, por si só, uma zona favorável à propagação de uma onda proveniente de pleno oceano. À semelhança do que se verificou noutras zonas ribeirinhas do rio Tejo, o Barreiro, sobretudo a sua zona mais baixa adjacente ao plano de água, também foi afetado pelos efeitos do tsunami gerado na sequência do sismo de 1755.

Trabalhos realizados por Andrade *et al.* (2003, Freitas *et al.*, sem data) sobre o reconhecimento sedimentar de depósitos de tsunami na área interna do estuário do Tejo evidenciam que em zonas de sapal da margem Sul (Alfeite e Pancas – próximo da área de intervenção) é possível distinguir, no seio da sedimentação vasosa, níveis enriquecidos em plâncton marinho correlacionáveis com episódios de inundação marinha de curta duração, mas com expressão à escala do estuário.

Baptista *et al.* (2003 *in* CCDR LVT, 2010) efetuaram simulações do tsunami ocorrido após o sismo de 1755 que evidenciam que grande parte da zona ribeirinha da área metropolitana de Lisboa apresenta **elevada suscetibilidade de inundação num episódio com características similares**. A zona ribeirinha do Barreiro, incluindo os terrenos da ex-Quimiparque, está incluída numa das áreas críticas aos efeitos de um tsunami.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: CCDR LVT (2010)

*Figura 139 – Suscetibilidade a um tsunami na Área Metropolitana de Lisboa*

Nos últimos anos têm sido realizadas simulações com o objetivo de identificar áreas de potencial inundação no estuário do Tejo. As simulações mais recentes (Baptista *et al.*, 2011; Conde *et al.*, 2012; Conde, 2012) dedicam, contudo, atenção especial às zonas ribeirinhas da margem Norte do Tejo e do concelho de Almada.

Baptista *et al.* (2006) também apresentaram uma identificação preliminar dos efeitos de um tsunami como o de 1755 no estuário do Tejo e grande parte da área de intervenção e da sua envolvente direta é incluída em área potencialmente inundada. Embora os resultados desta simulação não possam ser diretamente comparados com os relatos históricos, uma vez que o estuário sofreu alterações significativas entre os séculos XVI e XVIII, nomeadamente devido à construção do forte do Bugio, e desde o século XVIII até ao presente (devido à construção ao longo das margens), estes são consonantes com os registos sedimentares de inundação marinha encontrados nas zonas interiores do estuário, sobretudo no Seixal e Alcochete.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Baptista *et al.* (2010)

Figura 140 – Zonas inundadas pelo tsunami de 1755 na região de Lisboa, com a batimetria atual

No âmbito do Estudo Prévio foram simulados os efeitos de eventos tsunaminogénicos com origem em duas fontes principais geradoras de sismos de elevada magnitude ao longo da zona de fratura Açores-Gibraltar, tendo sido identificadas as áreas potencialmente inundadas na área de influência do projeto (Volume de Anexos do EIA, Tomo 1 - Anexo 12). Os resultados das simulações são apresentados no capítulo referente à avaliação de impactos (capítulo 5.4), de forma a melhor compreender as diferenças entre a situação atual e as potenciais alterações introduzidas pelo Terminal do Barreiro, mas também a potencial vulnerabilidade das infraestruturas previstas no projeto, em particular na área do terrapleno.

#### 4.4.4. Suscetibilidade às alterações climáticas e previsível subida do nível do mar

As alterações climáticas (cujas projeções e cenários para Portugal são analisadas no capítulo 4.2.13. do presente EIA) e o efeito associado de elevação do nível médio do mar assumem-se como um risco de importância considerável para o estuário do Tejo, em geral, e a área de intervenção, em particular. Este risco está sobretudo associado ao **potencial de inundação das zonas ribeirinhas**.

Numa zona do estuário em que o risco de inundação já é significativo, este é potencialmente incrementado pela ação combinada desta subida do nível do mar com a ocorrência simultânea da preia-mar e do funcionamento do sistema hídrico fluvial.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A este respeito importa ter presente que as zonas ribeirinhas do estuário do Tejo são periodicamente sujeitas a inundações (sobretudo entre outubro e fevereiro) e que estas estão particularmente associadas a fenómenos naturais extremos e temporários, como a precipitação. Embora a zona terrestre em que se insere o projeto não seja uma das mais afetadas por inundações, refira-se que às alterações climáticas está associado um aumento dos extremos climáticos, em particular com mais ventos e precipitações de maior intensidade, e potencialmente de inundações.

A esta conjugação de fatores naturais refira-se que a área de intervenção não só é atualmente contígua com uma área de atividade industrial, como para a mesma está previsto um cenário de transformação do uso do solo que inclui ocupação urbana e atividades económicas diversas.

A partir de dados obtidos pelo marégrafo de Cascais para a margem portuguesa, Antunes e Taborda (2009 *in* Rilo *et al.*, 2013) deduziram uma taxa média de subida do nível do mar de 1,9 - 1 mm/ano para o século 20, observando-se, contudo, uma taxa de 3 mm/ano com período de 1920 a 1960 (Antunes *et al.*, 2013) e no período de 2000 a 2013 de 4,1 mm /ano (Antunes, 2014 *in* Duarte *et al.*, 2014).

Existem várias estimativas para a previsível subida do nível médio do mar a nível global a longo prazo, dependendo da abordagem seguida para as projeções, mas também gerada pela incerteza relativamente à evolução de parâmetros como as emissões futuras de gases com efeito de estufa, a temperatura, a expansão térmica dos oceanos ou o comportamento das calotes glaciares.

No último relatório do IPCC (2014) é referido que o nível médio do mar irá continuar a crescer no século XXI. Considerando os diferentes cenários analisados, estima-se que é muito provável que a taxa de aumento do nível médio do mar a nível global exceda a taxa de 2,0 mm/ano [variando entre 1,7-2,3 mm/ano] observada durante o período de 1971 a 2010. Embora não seja expetável um aumento uniforme em todas as regiões do mundo, neste relatório estima-se como muito provável que até 2081-2100 a subida média do nível do mar possa atingir valores entre 0,26 e 0,82 m (relativamente ao período de 1986-2005).

Existem ainda autores, com cálculos baseados em modelos semi-empíricos, que projetam um aumento superior da subida do nível médio do mar até 2100. Por exemplo, entre 0,5 e 1,4 m (Rahmstorf, 2007 *in* Duarte Santos, 2014) e entre 0,8 e 2,0 m (Pfeffer *et al.*, 2008 *in* Duarte Santos, 2014).

É num contexto de significativa incerteza nas projeções de elevação do nível médio do mar no oceano global, que no âmbito do projeto “Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização no Litoral Abrangido pela Área de Jurisdição da Administração da Região Hidrográfica do Tejo” foram propostos dois cenários de evolução para o horizonte de 2100 para o território português (Antunes *et al.*, 2013) e que vão ao encontro das conclusões do Grupo de Trabalho do Litoral (Duarte Santos *et al.*, 2014):

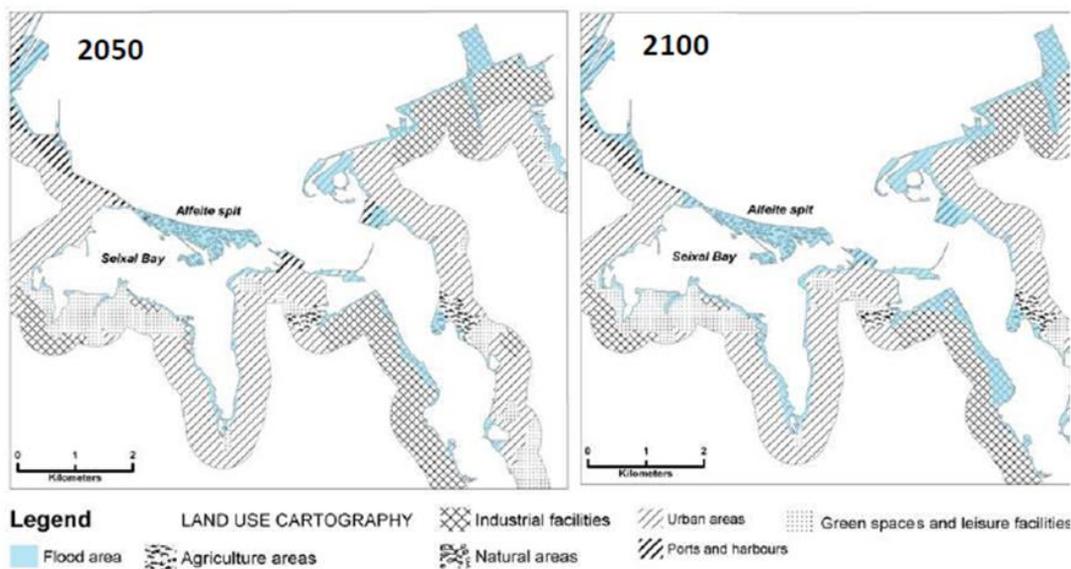
- um **cenário de subida do nível médio do mar da ordem de 50 cm**, dentro dos valores das projeções do IPCC;
- um **cenário de subida do nível médio do mar da ordem de 1,5 m**, que segue as recomendações da generalidade da comunidade científica como adequado para efeitos de ordenamento e gestão do risco da zona costeira.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Para o horizonte temporal de 2050 foi assumido como plausível uma subida do nível médio do mar de cerca de 30 cm, relativamente ao nível de 1990.

No âmbito do projeto MorFeed (LNEC, 2013; Rilo *et al.*, 2013) efetuou-se a modelação da inundação no estuário do Tejo para 2050 e 2100. No cenário de 2050 estima-se que cerca de 16% da orla estuarina é vulnerável à inundação, havendo um incremento para aproximadamente 24% em 2100.

Nestas simulações é particularmente evidente a exposição das zonas urbanas e industriais, incluindo dos terrenos ribeirinhos da ex-Quimiparque, a Vala Real e a Alkion (Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro). Refira-se ainda que em ambos os cenários, a restinga do Alfeite (a oeste da área de intervenção), bem como a Ponta da Passadeira (a Este da área de intervenção) são totalmente inundadas. No caso da restinga do Alfeite, a verificar-se esta situação, são esperadas alterações morfológicas significativas em virtude da migração da restinga para sul, com consequências na baía do Seixal, nomeadamente nas praias e nos sapais que aí se desenvolvem.



Fonte: Rilo *et al.* (2013)

Figura 141 – Cenários de inundação das zonas ribeirinha do Barreiro e Seixal

Os efeitos associados à variação do nível médio do mar no interior do estuário do Tejo foram reconhecidos nos estudos de Freitas *et al.* (s/ data) relativamente à evolução holocénica da Ponta da Passadeira. De acordo com estes autores, esta restinga, localizada a Este da área de intervenção, ter-se-á formado há cerca de 7 200 cal BP<sup>12</sup> e a sua evolução terá sido também em parte influenciada pela oscilação do nível do mar.

A combinação de dados arqueológicos, geomorfológicos e paleontológicos obtidos na Ponta da Passadeira sugere que o nível médio do mar há 7 200 anos atrás estaria 1,4 a 2,0 m mais baixo que o atual e que há cerca de 5 000 anos antes do presente esta diferença seria de 0,5 a 1,0 m. Destes valores

<sup>12</sup> Cal BP – anos calibrados antes de 1950

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

resultam estimativas da taxa de subida do nível médio do mar de 0,2 a 0,7 mm/ano entre 7 200 e 5 000 cal BP e de 0,1 a 0,2 mm/ano entre 5 000 cal BP e o presente Freitas *et al.* (sem data).

Embora correspondendo a uma reduzida subida do nível do mar, a sua combinação com o défice de fontes sedimentares, conduziu, após 2 500 cal BP, à erosão e retrogradação desta restinga sobre o sapal primitivo e condicionou a atividade humana aí desenvolvida.

No âmbito do Estudo Prévio do projeto, e tendo em vista o cálculo das cotas de coroamento das obras previstas para o Terminal do Barreiro (plataforma cais e terraplano), foram considerados os seguintes valores para a elevação do nível médio do mar:

- 0,3m a 0,4 m em 50 anos;
- 0,5 m a 0,7m em 100 anos.

### 4.4.5. Síntese

Devido à sua posição geográfica (margem ribeirinha do estuário do Tejo), ao contexto geológico/geotectónico e ao fato de a nível mundial se estar a assistir a um progressivo fenómeno de alterações climáticas, a área de intervenção e a sua envolvente direta estão sujeitas a um conjunto de perigosidades naturais de difícil previsão.

Possuindo a área metropolitana de Lisboa, em geral, e a região em que se insere o projeto, em particular, uma elevada densidade populacional e uma significativa concentração de atividades, a exposição ao risco é de particular importância.

Desde logo, destacam-se os riscos associados à **atividade sísmica** que caracteriza a área metropolitana de Lisboa, fruto do enquadramento geotectónico do território português relativamente às placas tectónicas Euroasiática, Africana e Norte Americana e da existência de diversas falhas com registo de atividade nos últimos dois milhões de anos. Refira-se que embora a perigosidade sísmica esteja associada a estruturas sísmicamente pouco evidentes, estas têm capacidade de originar eventos sísmicos de elevada magnitude, como comprovam os registos históricos. É o caso do sismo de 1755, que à semelhança do que se verificou noutras zonas, provocou mortes e a destruição de diversos edifícios no Barreiro.

Associados à atividade sísmica refiram-se ainda riscos relacionados com os **fenómenos de liquefação** dos solos depositados no estuário do Tejo e dos aterros construídos para avançar a linha de costa para o rio (frente marginal dos terrenos da ex-Quimiparque) e os **episódios tsunaminogénicos**. Enquanto que no caso do potencial de liquefação dos solos a suscetibilidade da região é relativamente moderada, no caso de um tsunami a suscetibilidade é elevada. Considerando as características granulométricas das areias que serão utilizadas para o terraplano, e face ao enquadramento tectónico da região em que se insere o projeto, existe o potencial de liquefação destes materiais, razão pela qual no projeto foi considerado necessário o seu melhoramento na área do terraplano.

Por fim, refiram-se os riscos associados à inundação no estuário do Tejo num quadro de **altera es climáticas e de subida do nível médio do mar**. A margem ribeirinha do Barreiro é particularmente

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

suscetível a inundações, sendo que existem projeções para 2050 e 2100 que evidenciam o potencial de inundação da faixa ribeirinha dos terrenos da ex-Quimiparque.

### 4.4.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Os riscos a que a área de intervenção está sujeita não dependem, nem são influenciados pelo projeto. Importa referir que os riscos naturais é que poderão influenciar projetos, sobretudo no que concerne à exposição de elementos (pessoas e bens) vulneráveis.

Em nenhum dos riscos identificados como podendo interferir com o projeto é possível antecipar a sua ocorrência, uma vez que correspondem, sobretudo, a fenómenos naturais, que embora mais ou menos potenciados pela atividade humana (caso das alterações climáticas), não são passíveis, até ao momento, de antecipar, quer temporalmente, quer em termos de significado e magnitude.

Não obstante a implementação ou não do projeto, a região em que o mesmo se insere continuará a ser suscetível aos efeitos de um episódio sísmico e tsunaminogénico, mas também da eventual subida do nível médio do mar.

Assim, e uma vez que o Plano de Urbanização para os terrenos da ex-Quimiparque prevê a ocupação urbana e o desenvolvimento de atividades económicas diversas em zona atualmente de atividade industrial, na ausência deste projeto deixará de existir uma infraestrutura portuária que funcione como um elemento de transição entre o domínio aquático do estuário do Tejo e o meio terrestre.

Esta situação merece especial atenção no caso da subida do nível do mar ou da ocorrência de um episódio tsunaminogénico, já que a não concretização do Terminal do Barreiro (sobretudo a não construção do terraplano) deixará mais exposta essa área aos fenómenos extremos que avançam sobre o domínio terrestre.

O município do Barreiro ciente dos potenciais riscos associados à previsível subida do nível do mar, considerou, no âmbito da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro (CMB, 2016), duas importantes opções de adaptação neste domínio:

- **Elaboração de estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar** (acima da atual cota do território marginal do Barreiro), com o objetivo de identificar potenciais impactes decorrentes dos cenários previstos e de propor soluções locais e/ou regionais;
- **Implementação de sistemas de proteção costeira** condizentes com os riscos projetados pelo aumento do nível médio das águas, permitindo dotar a frente ribeirinha com sistema de proteção e prevenção de inundações e galgamentos oceânicos em situações de chuvas intensas conjugadas com períodos de preia-mar e ventos fortes.

Neste contexto, mesmo na ausência do projeto, é expetável que a frente ribeirinha do Barreiro esteja a longo prazo mais preparada para os potenciais efeitos das alterações climáticas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5. Solo

#### 4.5.1. Introdução

No presente capítulo pretende-se realizar uma abordagem dos tipos de solos existentes na área de estudo e da sua capacidade de uso, assim como, do seu grau de contaminação e condições de permeabilidade atual.

Antes importa considerar, a nível comunitário, no macro enquadramento estratégico com relevância para a avaliação em causa, os programas e políticas que incidem sobre a proteção do solo, assim como a legislação aplicável.

Para a caracterização dos solos da área de implementação do presente projeto é utilizada a Folha 34 – D da Carta de Capacidade de Uso do Solo e Carta de Solos, publicadas à escala 1:50 000. Estas cartas permitem identificar as várias unidades pedológicas que ocorrem, possibilitando igualmente identificar a sua capacidade de uso.

A caracterização do ambiente afetado foi também efetuada de acordo com a publicação de J. C. Cardoso “Os Solos de Portugal – A Sul do Rio Tejo”, datada de 1965.

Para uma melhor análise optou-se por agrupar as unidades pedológicas segundo a Ordem a que pertencem. Considerou-se ainda relevante, a identificação das áreas definidas como área social (zonas associadas maioritariamente aos núcleos urbanos do concelho do Barreiro, áreas onde se verifica a impermeabilização dos solos), assim como do plano de água (estuário do rio Tejo).

A área de estudo para a análise efetuada no presente descritor corresponde à área de implantação do projeto do Terminal do Barreiro e suas acessibilidades (projetos complementares) e respetiva envolvente, nomeadamente o plano de água (estuário do Tejo), os terraplenos do Parque Empresarial do Barreiro e as áreas associadas aos núcleos urbanos do Barreiro, Lavradio e Alto do Seixalinho onde provavelmente se desenvolverão os acessos rodó e ferroviários previsíveis, que serão objeto de EIA autónomos.

#### 4.5.2. Enquadramento legal

De acordo com a Lei nº 31/2014, de 30 de maio, que estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, concretamente com o seu Artigo 2º, constituem fins da **política pública para os solos**:

- Valorizar as potencialidades do solo, salvaguardando a sua qualidade e a realização das suas funções ambientais, económicas, sociais e culturais, enquanto suporte físico e de enquadramento cultural para as pessoas e suas atividades, fonte de matérias-primas e de produção de biomassa, reservatório de carbono e reserva de biodiversidade;
- Evitar a contaminação do solo, eliminando ou minorando os efeitos de substâncias poluentes, a fim de garantir a salvaguarda da saúde humana e do ambiente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em Portugal existem ao longo do território, devido às atividades urbanas e industriais que entraram em declínio e que se encontram atualmente abandonadas ou desativadas, situações de contaminação de solos.

A publicação do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, com posteriores alterações, constituiu o primeiro passo para colmatar o vazio legislativo existente sobre os solos, configurando o enquadramento legal necessário para dar continuação às ações de descontaminação.

Os passivos ambientais estão abrangidos pelo Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) e pelos Programas Operacionais Regionais (POR) no âmbito da operacionalização da Estratégia Portugal 2020.

### 4.5.3. Programas e Políticas que incidem sobre a proteção do solo

#### 4.5.3.1. 7º Programa Geral de Ação da União para 2020 em Matéria de Ambiente (PAA)

Através do 7º PAA, a UE concordou em intensificar os seus esforços para proteger o capital natural da União Europeia, em estimular o crescimento e a inovação hipocarbónicos e eficientes na utilização dos recursos, e em proteger a saúde e o bem-estar das pessoas, em simultâneo respeitando os limites naturais da Terra. É uma estratégia comum que deve orientar as ações futuras das instituições da UE e dos Estados-Membros, que partilham responsabilidade na sua aplicação e na concretização dos respetivos objetivos prioritários (Comissão Europeia, 2018).

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2018), no âmbito deste programa foram já identificados mais de meio milhão de locais contaminados em toda a União Europeia que, até serem avaliados e remediados, continuarão a suscitar riscos com elevados impactes ambientais, económicos e sociais.

Com vista a proteger, conservar e reforçar o capital natural da União, este programa deverá assegurar que, até 2020, o território seja gerido de forma sustentável, o solo seja adequadamente protegido e que prossiga a reparação dos locais contaminados.

#### 4.5.3.2. 6º PAA (2002-2012)

O Sexto Programa Comunitário de Ação em Matéria de Ambiente (PAA) resulta da Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, adotada a 22 de julho de 2002 e que estabeleceu um quadro estratégico para a definição das políticas de ambiente na União Europeia no período 2002-2012. Os programas de ação em matéria de ambiente têm guiado a evolução da política ambiental da UE desde o início da década de 1970, pelo que o 6.º PAA deve ser visto como parte de um processo global ao longo de 40 anos. O 6.º PAA foi o primeiro programa de ação em matéria de ambiente a ser aprovado pelo Conselho e pelo Parlamento Europeu pelo procedimento de codecisão.

O PAA determina os principais objetivos e prioridades ambientais, com base numa avaliação do estado do ambiente e das tendências predominantes nesse domínio, incluindo as questões emergentes que

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

exijam uma ação determinante por parte da Comunidade. O programa promove a integração das preocupações ambientais em todas as políticas comunitárias e contribui para a consecução do objetivo de desenvolvimento sustentável em toda a Comunidade, atual e alargada.

Os objetivos respondem às principais prioridades ambientais, que a Comunidade deve concretizar nos seguintes domínios:

- Alterações climáticas;
- Conservação da natureza e biodiversidade;
- Ambiente, saúde e qualidade de vida;
- Recursos naturais e resíduos.

O Artigo 6º define os objetivos e domínios prioritários de ação em matéria de natureza e biodiversidade, tendo interesse para o descritor em estudo:

- Promover uma utilização sustentável do solo, consagrando especial atenção à prevenção da erosão, deterioração, contaminação e desertificação.

Para atingir os objetivos relativos à natureza e biodiversidade, são realizadas ações prioritárias, tendo em conta o princípio da subsidiariedade, com base nas convenções e estratégias globais e regionais existentes e na plena implementação dos atos comunitários relevantes (no que diz respeito ao descritor):

- Definir uma estratégia temática para a proteção dos solos, que aborde a prevenção nomeadamente da poluição, da erosão, da desertificação, da degradação e ocupação dos solos e dos riscos hidrogeológicos, tendo em conta a diversidade regional, incluindo as especificidades das zonas áridas e de montanha.

Ao longo da última década, o PAA 2002-2012, permitiu que a legislação abordasse quase todos os setores relativos ao ambiente. Os passos mais marcantes no domínio ambiental durante os últimos dez anos foram a ampliação da rede Natura 2000, que cobre já quase 18 % da área terrestre da UE, a adoção de uma política abrangente para as substâncias químicas e a ação política relativa às alterações climáticas. Todavia, há ainda progressos a fazer, no que toca à concretização dos objetivos e regras acordados a nível da UE e no melhoramento da proteção da biodiversidade, do solo e da qualidade da água. A dissociação entre utilização de recursos e crescimento económico não conduziu a um decréscimo da utilização geral dos recursos.

A avaliação final do Sexto Programa de Ação em matéria de Ambiente mostra que, na sua grande maioria, as ações previstas no Programa foram ou estão em vias de ser concluídas. As sete estratégias temáticas identificadas no 6.º PAA – Ar, Pesticidas, Prevenção e Reciclagem de Resíduos, Recursos Naturais, Solo, Ambiente Marinho e Ambiente Urbano – foram desenvolvidas com vista a reforçar as políticas. Algumas estratégias implicaram novas políticas, ao passo que outras incidiram mais na revisão das medidas vigentes, a fim de melhorar a coerência e colmatar lacunas específicas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Programa conseguiu criar um quadro abrangente para a política ambiental. Serviu como referência para os Estados-Membros e as autoridades locais, ao defender a política de ambiente face a exigências de políticas concorrentes, assegurar um financiamento adequado e proporcionar previsibilidade às empresas. Ajudou também a gerar vontade política para a adoção de objetivos e calendários efetivos e sua subsequente aplicação.

Não foi possível estabelecer provas de que o 6.º PAA tenha constituído um fator dominante subjacente à adoção da legislação ambiental durante a última década, o que se explica, em parte, pela conceção do Programa, que continha um pesado número de ações, variáveis tanto em âmbito como em efeito. No entanto, as partes interessadas sentiram que a aprovação do Programa em 2002 pelo Conselho e pelo Parlamento Europeu em codecisão lhe conferiu mais legitimidade e contribuiu para criar um sentido mais amplo de apropriação para propostas políticas subsequentes. A inadequada aplicação e execução da legislação ambiental da UE por parte dos Estados-Membros foi também claramente identificada como fator limitativo.

A Comissão prossegue com uma ambiciosa política de ambiente, que constitui agora parte integrante da Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Neste contexto, apresentará em breve um roteiro para a eficiência na utilização dos recursos, visando uma Europa eficiente em recursos até 2050.

A avaliação apresentada lança as bases para a prossecução do diálogo entre a Comissão, o Conselho, o Parlamento, a sociedade civil e as empresas. O objetivo é criar consenso sobre as orientações estratégicas da política ambiental, assegurar uma ampla apropriação e garantir mobilização para a ação. Neste enquadramento, a Comissão estudará a melhor forma de um novo programa de ação em matéria de ambiente, de forma a contribuir com valor acrescentado para a política ambiental, num contexto em rápida evolução (European Commission, *Press Release Database*, 2016).

### 4.5.3.3. Estratégia Temática de Proteção do Solo (ETPS)

A 22 de setembro de 2006, foi proposta pela Comissão Europeia a “Estratégia Temática de Proteção do Solo”, que incita a definição de um quadro comunitário legislativo específico, visando proteger e garantir uma utilização sustentável do solo, integrar a proteção do solo nas políticas nacionais e comunitárias e reforçar a base de conhecimento e o aumento da sensibilização do público. De acordo com o referido documento, a proteção e a utilização sustentável do solo tem como base dois **princípios orientadores**: i) “Prevenir uma maior degradação do solo e preservar as suas funções”; e ii) “Reabilitar os solos degradados, garantindo um nível de funcionalidade mínimo coerente com a sua utilização atual e prevista, tendo igualmente em conta os custos da reabilitação do solo”.

Posteriormente foi apresentada uma proposta de Diretiva, ainda não aprovada, que propõe a implementação pelos Estados-Membros da citada Estratégia. Esta proposta de Diretiva marca a primeira abordagem política especificamente orientada para a proteção do solo da Europa, enquanto importante recurso natural. Apresenta como objetivo “estabelecer uma estratégia comum para a proteção e utilização sustentável do solo, com base nos princípios da integração destas questões noutras políticas, na preservação das funções do solo no contexto da utilização sustentável, na prevenção de ameaças ao solo e na atenuação dos seus efeitos, bem como na recuperação de solos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

degradados de modo a atingirem um nível de funcionalidade consistente, pelo menos, com a sua utilização atual e a sua utilização futura aprovada”.

No âmbito desta proposta de Diretiva, competirá aos Estados-Membros “definir a aceitabilidade do risco e o nível de ambição, no que se refere às metas a atingir e escolher as medidas para atingir essas metas”, ficando com o ónus e responsabilidade de:

- Identificar zonas com risco de “erosão, diminuição da matéria orgânica, salinização, compactação e deslizamento de terras”, ou ainda aquelas onde se tenha registado um destes processos de degradação, o que exigirá uma abordagem efetuada com base em elementos comuns, coerentes e comparáveis pelo estabelecimento de “parâmetros que são reconhecidamente determinantes das diferentes ameaças”;
- Pretende-se que se adotem programas de medidas para reduzir os riscos referidos e para combater as respetivas consequências, sendo necessário identificar, também, a extensão das zonas sujeitas a estas ameaças;
- Limitar a “introdução de substâncias perigosas nos solos e evitar acumulações que prejudicariam as funções dos mesmos e representariam um risco para a saúde humana e o ambiente”;
- Elaborar um inventário dos sítios contaminados por substâncias perigosas. É de referir que a proposta de Diretiva contém uma lista de atividades potencialmente poluentes;
- Proceder à reabilitação dos locais contaminados, de acordo com uma estratégia nacional, assegurando as reabilitações em curso e estabelecendo prioridades para as demais. É de salientar que, quando não seja possível imputar os custos da reabilitação à pessoa responsável, cada Estado-Membro deve prever o financiamento adequado para a sua realização;
- Sensibilizar o público para a importância da proteção do solo, salvaguardando a sua participação na elaboração e apreciação dos programas de medidas relativas às zonas de risco, bem como na definição e implementação de uma estratégia nacional de reabilitação.

Esta é uma das setes estratégias temáticas previstas pelo sexto Programa de Ação em Matéria de Ambiente adotado em 2002.

### 4.5.3.4. Quadro de Referência Estratégico Nacional 2014-2020 (QREN)

Este documento visa assegurar a qualificação do território e das cidades, traduzida, em especial, nos objetivos de assegurar ganhos ambientais, promover um melhor ordenamento do território, estimular a descentralização regional da atividade científica e tecnológica, prevenir riscos naturais e tecnológicos e, ainda, melhorar a conectividade do território e consolidar o reforço do sistema urbano, tendo presente a redução das assimetrias regionais de desenvolvimento.

As respetivas subprioridades devem privilegiar as principais valências do desenvolvimento ambientalmente sustentável, sintetizadas em objetivos definidos em termos de ganhos ambientais no âmbito da preservação e valorização da natureza e da biodiversidade, do controlo da qualidade do ar e da minimização dos efeitos das emissões de poluentes atmosféricos, da proteção e utilização sustentável dos recursos hídricos, da promoção de energias renováveis e da prevenção e mitigação de riscos naturais e tecnológicos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Relativamente aos objetivos temáticos no domínio “Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos”, merece destaque “Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos”. Com base no diagnóstico sintético e nas prioridades da política ambiental nacional, foram identificados diversos objetivos específicos, de entre os quais: regenerar os passivos ambientais, nomeadamente as instalações industriais e mineiras, passando, quer pela descontaminação dos solos, quer pela sua regeneração e reutilização, mitigando os efeitos sobre o ambiente, nomeadamente no meio hídrico e qualidade do ar e saúde pública.

Os passivos ambientais são resultantes de atividades industriais e de extração mineira que, na grande maioria, estão atualmente desativadas ou abandonadas, as quais geraram situações de contaminação que implicam riscos de natureza vária, de contaminação com elevada penalização para a saúde pública e para os ecossistemas e territórios. Na impossibilidade de se fazer cumprir o princípio do poluidor-pagador, é necessário assegurar, através de entidades e financiamento público, a continuidade dos processos de remediação e recuperação destes locais. A maioria destes passivos (origem industrial e mineira) encontram-se em fases distintas de resolução, e, alguns dos quais, têm sido objeto de cofinanciamento comunitário (elaboração de estudos, ações preparatórias e algumas obras de intervenção e remediação), pretendendo-se concluir as ações já iniciadas no atual período de programação.

Como **prioridades de investimento**, a adoção de medidas destinadas a melhorar o ambiente urbano, a revitalizar as cidades, recuperar e descontaminar zonas industriais abandonadas, incluindo zonas de reconversão, tem como principais objetivos:

- Recuperação de locais contaminados de antigas unidades industriais, incluindo áreas extrativas, mitigando os seus efeitos sobre o ambiente;
- Promover a qualidade ambiental, urbanística e paisagística do território;
- Promover novas centralidades urbanas por via da regeneração e revitalização urbana.

A nível nacional, a problemática da contaminação dos solos é coberta pelo Regulamento referente à Recuperação do Passivo Ambiental e, a nível regional e local, pelo Regulamento relativo à Reabilitação de Locais Contaminados e Zonas Extrativas. Em conjunto, apoiam operações com vista à correção e redução dos focos de contaminação em áreas afetadas à indústria extrativa, de âmbito nacional, e de âmbito regional e local respetivamente; com a mesma lógica de aplicação, apoiam igualmente ações preventivas e de requalificação das áreas degradadas, bem como ações de monitorização e estudos. Estas operações são apoiadas no âmbito do Programa Operacional Temático da Valorização do Território (POVT) e dos Programas Operacionais Regionais (POR) do Continente.

### 4.5.3.5. Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR)

O PO SEUR foi criado através da Decisão de Execução da Comissão Europeia, em 16 de dezembro de 2014, e com alteração através das Decisões de Execução da Comissão Europeia de 22 de agosto de 2016 e de 17 de outubro de 2017. Surge como um dos 16 programas criados para a operacionalização da Estratégia Portugal 2020 (acordo de parceria estabelecido entre Portugal e a Comissão Europeia que reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - FEDER, Fundo de Coesão,

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

FSE, FEADER e FEAMP - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020).

O PO SEUR assume-se como tributário de parte da Agenda Valorização do Território, prosseguida no período 2007-2013 e a qual foi em parte financiada pelos Fundos Estruturais e de Coesão, ganhando uma maior abrangência com a integração da dimensão energética, nas vertentes eficiência, renováveis e segurança de abastecimento, enquanto mecanismo privilegiado para o cumprimento das políticas públicas do setor.

A estratégia para o PO SEUR assenta numa perspetiva multidimensional da sustentabilidade, que se divide em três pilares estratégicos que estão na origem dos três Eixos de Investimento do Programa:

- Eixo I - Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores;
- Eixo II - Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos;
- Eixo III - Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos (Portal do PO SEUR, 2018).

### 4.5.4. Tipo de solos

#### 4.5.4.1. Introdução

Uma vez que o projeto em estudo se localiza no estuário do Tejo, interessa caracterizar o tipo de solos na sua envolvente terrestre, particularmente, os solos do Parque Empresarial do Barreiro (Baía do Tejo) e as áreas ocupadas pelos aglomerados do Lavradio, Barreiro e Alto do Seixalinho, onde se desenvolverão os acessos ao Terminal (projeto complementar).

Os terrenos do Parque Empresarial do Barreiro correspondem a aterros que foram realizados ao longo dos anos, para conquistar terrenos ao rio Tejo, que tiveram uma utilização industrial de várias gerações (*cf.* Cap. 4.6 – Uso do solo). Foram executados com materiais diversos, tais como, areias dragadas, resíduos ou subprodutos ricos em metais pesados, resultantes do processamento industrial metalúrgico a que a matéria-prima (pirites) era sujeita.

A generalidade dos solos originais que existiam nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro foram cobertos por aterros de resíduos industriais, por materiais resultantes dos escombros da demolição de antigos edifícios industriais e por arruamentos do parque industrial atualmente existente.

Segundo a Carta de Solos, Folha 34 – D, verifica-se na área envolvente do Terminal do Barreiro e projetos complementares, a existência de algumas unidades pedológicas, a sul do limite do Parque Empresarial do Barreiro (*cf.* Desenho SOL1 – Extrato da carta de solos (Folha 34 – D) – Volume Anexos, Tomo 1), cuja identificação é apresentada no Quadro 50.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 50 – Classificação dos solos na área em estudo e sua envolvente

Ordem	Subordem	Grupo	Subgrupo	Símbolo
Solos Incipientes	Regossolos	Psamíticos	Não húmicos	Rg
Solos Litólicos	Não Húmicos	Materiais não calcários	Arenitos grosseiros	Vt
Solos Podzolizados	Podzóis (não hidromórficos)	Sem surraipa	De areia ou arenito	Ap
		Com surraipa	De ou sobre arenitos consolidados	Ppt

Fonte: adaptado de CARDOSO, J. C., 1965

De seguida apresenta-se uma breve descrição das principais características dos solos identificados anteriormente.

### 4.5.4.2. Solos Incipientes

Nesta ordem estão agrupados os solos não evoluídos, isto é, que não apresentam horizontes nitidamente diferenciados, a não ser um horizonte superficial A ou Ap muito delgado, caracterizado por uma pequena acumulação de matéria orgânica e, eventualmente, pelas alterações provocadas pelo seu uso. Esta ordem, constituída pelos solos mais jovens, comporta quatro subordens com características bastante distintas, das quais se destaca os Regossolos, presentes na área em estudo.

Os Regossolos existentes (na zona do Alto do Seixalinho, próximo da linha férrea - Linha do Alentejo e do IC21, Lavradio, junto ao nó da IC21 e linha férrea, e próximo da Rua Carlos dos Santos Costa, paralela à IC21) são solos constituídos por materiais detríticos arenosos, mais ou menos grosseiros, soltos, moderadamente ácidos, de nulo ou muito fraco desenvolvimento de perfil, devido à recente exposição da rocha-mãe à ação dos processos de formação do solo, ou mais frequentemente, por causa da atuação da erosão acelerada que remove o material de textura mais fina à medida que o solo se vai formando.

O horizonte superficial possui espessura reduzida, nos casos em que existe uma pequena acumulação de matéria orgânica resultante de situações de menor perturbação do coberto vegetal. A relação Carbono/Azoto é relativamente elevada, sobretudo devido ao baixo teor de azoto. A capacidade de troca catiónica é muito ou extremamente baixa por escassearem coloides. Regra geral, o pH é moderadamente ácido e o grau de saturação é sempre acima dos 60%.

### 4.5.4.3. Solos Litólicos

Os solos Litólicos podem dividir-se em húmicos e não húmicos. Na área de estudo verifica-se a ocorrência apenas de Solos Litólicos Não Húmicos, que se prolongam desde o Lavradio (nó do IC21 e linha férrea do Sado) ao longo do IC21 desde o Alto do Seixalinho ao aglomerado de Telha.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os solos Litólicos Não Húmicos (Vt) são solos pouco evoluídos, de perfil do tipo AC ou ABwC, isto é, que apresentam apenas horizonte superficial Ah ou Ap, seguido de uma camada C de material não consolidado e não evoluído pedogeneticamente, ou seguido de um horizonte Bw de alteração *in situ*. As relações Carbono/Azoto são baixas, indicadoras de uma decomposição rápida, assim como a capacidade de troca catiônica.

São solos formados geralmente a partir de rochas não calcárias, em que o horizonte é não húmico. Podem, em alguns casos, ser derivados de rochas calcárias, mas encontram-se completamente descarbonatados até ao horizonte C. Pela sua espessura efetiva pouco acentuada e pelo reduzido grau de evolução, estes solos apresentam condições relativamente adversas ao desenvolvimento das plantas e, portanto, uma capacidade de produção de biomassa limitada.

### 4.5.4.4. Solos Podzolizados

Os Podzóis resultam, como o próprio nome indica, do processo de formação do solo designado por Podzolização. A Podzolização resulta da acidificação acentuada do húmus que leva à formação de grandes quantidades de compostos orgânicos solúveis ou pseudo-solúveis (sobretudo polifenóis e ácidos orgânicos).

Estes solos são evoluídos, com um perfil do tipo ABC, em que através do processo de Podzolização, ocorre uma perda importante de sílica por destruição da parte mineral do complexo de adsorção do horizonte A e, que devido à saturação do complexo de adsorção por hidrogeniões verifica-se uma forte acidez. O horizonte B é tipicamente espódico, ou seja, forma-se por acumulação de substâncias húmicas iluviais, associadas frequentemente a óxidos de ferro e / ou de alumínio.

Estes solos formam-se geralmente sobre materiais grosseiros bastante permeáveis e pobres em argilas, mas apresentam teores consideráveis de matéria orgânica que lhes poderão conferir níveis de fertilidade interessantes.

Ao longo da IC21, desde a Avenida do Bocage à zona da Telha, verifica-se a presença de solos Podzóis não Hidromórficos, com e sem surraipa. São solos com textura muito ligeira, predominando as frações de areia grossa e fina. Apresentam uma relação Carbono/Azoto e um grau de saturação elevado, e por outro lado, apresentam uma capacidade de troca catiônica muito baixa.

### 4.5.4.5. Análise

Em termos globais, é possível constatar que se verifica na área em estudo a ocorrência maioritariamente de zonas classificadas como área social e plano de água. No que se refere ao tipo de solos ocupados estes serão predominantemente solos Litólicos Não Húmicos, alternando com solos Podzolizados. Estes solos foram identificados na proximidade da localidade de Alto do Seixalinho, numa área com uma orografia suave, verificando-se que devido à construção de edificações os solos se encontram impermeabilizados. Relativamente aos solos Incipientes (Regossolos) identificados, constata-se que atualmente se encontram também impermeabilizados por infraestruturas construídas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5.5. Capacidade de Uso do Solo

#### 4.5.5.1. Introdução

A Capacidade de Uso do Solo é uma interpretação da Carta de Solos, onde estes são agrupados de acordo com as suas potencialidades e limitações, isto é, de acordo com a sua capacidade para suportarem as culturas potenciais que não necessitem de condições especiais, durante um período de tempo bastante longo e sem sofrerem deteriorações. Genericamente, a capacidade de uso do solo pode ser expressa como a sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos fatores de desgaste e empobrecimento, através de cultivos anuais, perenes, pastagem, reflorestamento e vida silvestre.

De um modo geral, este tipo de classificação é utilizada, não para saber que tipo de solo existe num determinado local, mas para determinar o seu valor produtivo, a sua suscetibilidade e aptidão ao aproveitamento agrário, feita em função do potencial agrológico do solo. Trata-se, essencialmente, de um conceito qualitativo, associado à preservação e conservação do solo agrícola.

Os solos são então agrupados por classes de Capacidade de Uso que, segundo o "*Soil Conservation Service*", se trata de uma classificação interpretativa que se baseia nos efeitos combinados de clima e das características permanentes dos solos, nos riscos de deterioração, nas limitações de uso na capacidade produtiva e nas necessidades de exploração do solo.

A capacidade de uso do solo atribui a cada solo a respetiva potencialidade agrológica por classes, que pretendem classificar a sua aptidão, tendo sido consideradas as que a seguir se apresentam, segundo a Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 51 – Classes de Capacidade de Uso do Solo

Classe	Características principais
A	- Poucas ou nenhuma limitações - Sem riscos de erosão ou com riscos ligeiros - Suscetível de utilização agrícola intensiva
B	- Limitações moderada - Riscos de erosão no máximo moderados - Suscetível de utilização agrícola moderadamente intensiva
C	- Limitações acentuadas - Riscos de erosão no máximo elevados - Suscetível de utilização agrícola pouco intensiva
D	- Limitações severas - Riscos de erosão no máximo elevados a muito elevados - Não suscetível de utilização agrícola, salvo casos muito especiais - Poucas ou moderadas limitações para pastagens, exploração de matos e exploração florestal
E	- Limitações muito severas - Riscos de erosão muito elevados - Não suscetível de utilização agrícola - Severas a muito severas limitações para pastagens, matos e exploração florestal - Ou servindo apenas para vegetação natural, floresta de proteção ou de recuperação - Ou não suscetível de qualquer utilização

Fonte: DGADR (2016)

Estas classes principais são ainda desagregadas em subclasses, com o objetivo de aferir a especificidade limitativa de determinado tipo ou grupo de solos, da seguinte forma:

- Subclasse **e** – erosão e escoamento superficial;
- Subclasse **h** – excesso de água;
- Subclasse **s** – limitações do solo na zona radicular.

### 4.5.5.2. Análise

As classes e subclasses de capacidade de uso do solo existentes na área de estudo e sua envolvente, bem como as principais características e limitações encontram-se descritos no Quadro 52 e Quadro 53, respetivamente.

A sua classificação foi elaborada de acordo com um conjunto de critérios técnicos, de acordo com o exposto no Anexo II do Decreto-Lei n.º 199/2015 de 16 de setembro, que procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, que aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional (RAN).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 52 – Características e limitações das Classes de Capacidade de Uso do Solo existentes na área de estudo*

<b>Classe</b>	<b>Características principais e limitações</b>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo com capacidade de uso mediana, limitações acentuadas, riscos de erosão, no máximo elevados, suscetíveis de utilização agrícola pouco intensiva e de outras utilizações;</li> <li>- O número de limitações e restrições de uso é maior do que na classe B, necessitando de uma exploração ainda mais cuidadosa ou de práticas de conservação mais complexas;</li> <li>- O número de culturas e de alternativas de exploração é também, em princípio, mais reduzido;</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo com capacidade de uso baixa, limitações severas, riscos de erosão, no máximo, elevados a muito elevados; não suscetíveis de utilização agrícola, salvo casos muito especiais; poucas ou moderadas limitações para pastagem, explorações de matos e exploração florestal;</li> <li>- As limitações que apresentam restringem o número de culturas, não sendo a cultura agrícola praticamente viável; admite-se a possibilidade de, em casos excepcionais e em condições especiais, poderem ser cultivados durante períodos não muito longos, mas sempre sujeitos a grandes restrições;</li> </ul>

Fonte: Anexo II, Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro

*Quadro 53 – Subclasses de Capacidade de Uso do Solo na área em estudo e sua envolvente*

<b>Subclasses</b>	<b>Características</b>
De	- Limitações resultantes de erosão e escoamento superficial
Cs e Ds	- Limitações resultantes do solo na zona radicular

Fonte: Anexo II, Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro

Com base na Carta de Capacidade de Uso do Solo, Folha 34 – D (*cf.* Desenho SOL2 – Extrato da carta de capacidade de uso do solo (Folha 34 – D) – Volume Anexos, Tomo 1), a zona em estudo e sua envolvente insere-se em áreas classificadas como sociais, nomeadamente o Lavradio (incluindo o Parque Empresarial do Barreiro) e Alto do Seixalinho, onde se verifica a alternância entre solos com média e reduzida capacidade de uso agrícola (a capacidade de uso agrícola dos solos classifica-se de A a E, sendo que os solos com melhor capacidade correspondem às classes A e B), pelo que os solos dominantes correspondem à Classe D, ou seja, aos solos com capacidade de uso agrícola baixo, estando atualmente ocupados com áreas urbanas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5.6. Contaminação dos solos

#### 4.5.6.1. Introdução

Localmente, a área em estudo está inserida no antigo complexo industrial da CUF, que desde os anos 40 do século XX tem sofrido alterações morfológicas significativas, consequência da necessidade de expansão do território, tendo sido "conquistadas" ao rio Tejo vastas extensões de terreno, através de aterro com materiais de diversas proveniências. À superfície, a área em estudo apresenta materiais de aterro de resíduos industriais ricos em metais pesados, resultantes do processamento industrial metalúrgico a que a matéria-prima (pirites) era sujeita. Assim, a generalidade dos solos originais que ali existiam foram cobertos por aterros de resíduos industriais, por materiais resultantes dos escombros da demolição de antigos edifícios industriais e por arruamentos do parque industrial atualmente existente.

As principais indústrias que ali operaram ao longo dos anos foram:

- Indústria Química Orgânica (pesticidas, refinação de óleos, azeites, sabões, farinhas e rações);
- Indústria Química Inorgânica (fabrico de adubos e sais);
- Indústria Química Metalúrgica de cobre, zinco, chumbo, ouro e prata e ainda tratamento de cinzas de pirite;
- Indústria Metalomecânica, com oficinas de ferro, bronze e fabrico de aço especial para a indústria do ácido sulfúrico;
- Indústria Têxtil, primitivamente para sacaria e embalagem de adubos e, posteriormente, alargada à produção de tecidos diversos.

Essa ocupação industrial levou à acumulação de um importante passivo ambiental, em resultado das práticas (tidas como ajustadas, na altura) levadas a cabo em termos de controlo da poluição e de gestão de resíduos.

Assinala-se também a localização no extremo nordeste da área da Central Termoelétrica do Barreiro, instalação abrangida pelo regime de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição, em operação desde 1977 na produção de energia elétrica e térmica, entretanto desativada a 31 de março de 2010 (cf. EDP, 2012).

Em seguida, apresentam-se os resultados de estudos efetuados sobre a avaliação da contaminação nas áreas da ex-Quimiparque e da Central Termoelétrica do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5.6.2. Estudo Final da Caracterização do Estado de Contaminação dos Solos e Águas Subterrâneas e Avaliação do Risco para os Territórios da ex-Quimiparque

Este estudo (GOLDER, 2011) insere-se no âmbito do processo de requalificação ambiental dos terrenos da ex-Quimiparque no Barreiro, atual Parque Empresarial do Barreiro, tendo presente os passivos ambientais existentes nesses terrenos em resultado das atividades industriais que aí se desenvolveram nas últimas décadas. Com este estudo pretendeu-se consolidar a caracterização da contaminação presente nos terrenos, incluídos na zona de intervenção previamente delimitada e avaliar os riscos ambientais dessa contaminação, identificando consequentemente as ações que permitam gerir esses riscos de forma compatível com a utilização atual e futura desses terrenos.

Os terrenos abrangidos pelo estudo têm uma área total de cerca de 180 ha, são essencialmente planos e para efeitos deste estudo foram subdivididos em 5 zonas, tal como se pode ver na Figura 142.



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 142 – Delimitação do zonamento dos terrenos abrangidos pelo estudo da GOLDER (2011)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As zonas mais prováveis de serem abrangidas por ações do projeto do Terminal do Barreiro, são as zonas ribeirinhas (3, 4 e 5), nomeadamente por uma possível implantação de zonas de apoio à obra, bem como a zona 2, devido aos acessos rodoviários e ferroviários (projeto complementar).

No quadro seguinte apresenta-se os trabalhos de prospeção e amostragem realizados no estudo da GOLDER (2011), para os solos existentes nos setores com interesse para o projeto do Terminal do Barreiro.

*Quadro 54 – Resumo dos trabalhos de prospeção e amostragem realizados nas diferentes fases de investigação do estudo da GOLDER (2011)*

Zona	Materiais constituintes “solos”		
	Pontos de prospeção		Amostras analisadas
	Sondagens	Poços de observação	
Zona 2	32	33	73
Zona 3	48	70	105
Zona 4	51	24	98
Zona 5	5	4	9

Fonte: GOLDER (2011)

Os trabalhos de prospeção realizados no âmbito do estudo da GOLDER permitiram concluir que os solos dos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro são principalmente arenosos, ainda que, por vezes, com teores não desprezáveis de fração fina. Verificou-se também que ocorrem vários tipos de resíduos de natureza mineral, em mistura com solos ou não, nos terrenos. Estes materiais, dos quais se destacam os resíduos piritosos e o fosfogesso, para além de terem na sua constituição elementos classificáveis como contaminantes, são potencialmente indutores de contaminação para os solos, tendo-se verificado que é nas Zonas 3 e 4 que surgem em maiores volumes.

No Quadro 55 apresenta-se uma estimativa das quantidades de materiais presentes nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro até uma profundidade de 5 m.

*Quadro 55 – Estimativa dos volumes de materiais presentes nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro até uma profundidade de 5 m*

Material	Volume estimado acima do nível freático (N.F.) (m <sup>3</sup> )	Volume estimado abaixo do N.F. até prof. 5m (m <sup>3</sup> )	Volume estimado entre a superfície do terreno e prof. 5m (m <sup>3</sup> )	% Volume acima do nível freático
Areia e outros materiais naturais	2.35E+06	4.09E+06	6.44E+06	36.5%
Cinzas de pirite	7.01E+05	3.30E+05	1.03E+06	68.0%
Cinzas de pirite em mistura com outros materiais	1.22E+05	7.53E+04	1.97E+05	61.8%
Pirite verde	5.15E+03	2.26E+02	5.38E+03	95.8%

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Material	Volume estimado acima do nível freático (N.F.) (m <sup>3</sup> )	Volume estimado abaixo do N.F. até prof. 5m (m <sup>3</sup> )	Volume estimado entre a superfície do terreno e prof. 5m (m <sup>3</sup> )	% Volume acima do nível freático
Pirite queimada	8.02E+03	2.76E+04	3.57E+04	22.5%
Fosfogesso	7.68E+04	1.36E+05	2.12E+05	36.2%
Fosfogesso em mistura com outros materiais	1.21E+05	9.40E+04	2.15E+05	56.3%
Lamas de zinco	1.24E+04	0.00E+00	1.24E+04	100.0%
Cal	1.47E+04	0.00E+00	1.47E+04	100.0%
Resíduos de construção e demolição	3.61E+05	1.50E+05	5.12E+05	70.6%
Pavimento e <i>tout-venant</i>	2.39E+05	1.50E+04	2.54E+05	94.1%
Totais	4.01E+06	4.92E+06	8.93E+06	44.9%

Fonte: GOLDER (2011)

Pela importância no contexto do presente estudo, apresentam-se seguidamente as considerações relativas aos materiais piritosos e ao fosfogesso.

### ***I - Resíduos piritosos***

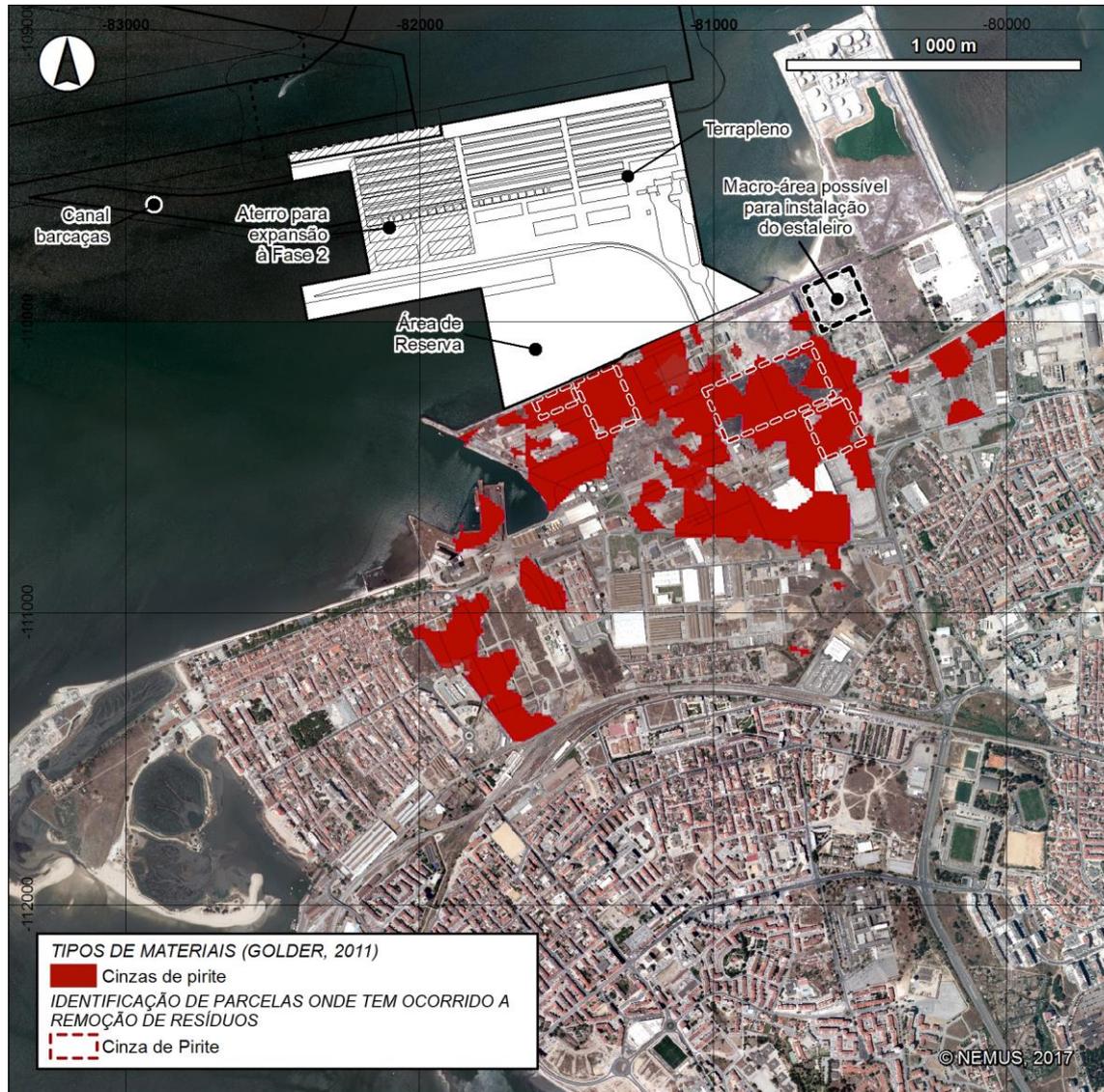
A relevância dos materiais piritosos advém dos volumes em causa (*cf.* Quadro 55) e do facto da sua composição incluir metais (como o arsénio, chumbo, zinco e mercúrio) e substâncias que dão origem a escorrências ácidas. Estes aspetos são muito relevantes, levando a que os materiais piritosos acabem por constituir a principal fonte de contaminação nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro.

De entre os resíduos piritosos, destacam-se em termos volumétricos, as cinzas de pirite. As cinzas distribuem-se por vastas áreas do Parque Empresarial do Barreiro, com especial incidência na Zona 3 e no setor este da Zona 4 (*cf.* Figura 143). No entanto, verificou-se também a ocorrência de cinzas noutras áreas, aterradas em épocas anteriores, designadamente a sudoeste, a norte e a oeste do hipermercado Pingo Doce (Zona 2). De salientar que, por impossibilidade de realização de trabalhos na área ocupada pelo hipermercado, não existe informação sobre o tipo de materiais que constituem o solo dessa área.

Relativamente à existência de cinzas de pirite em mistura com outros materiais, é possível ver a sua distribuição nas várias zonas estudadas na Fonte: GOLDER (2011); Baía do Tejo (2018)

*Figura 144.* É possível verificar que é nas zonas 3, 4 e 5 que se verifica uma maior presença deste tipo de material.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: GOLDER (2011); Baía do Tejo (2018)

*Figura 143 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite enterradas e representação das parcelas onde tem ocorrido a remoção de resíduos*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: GOLDER (2011); Baía do Tejo (2018)

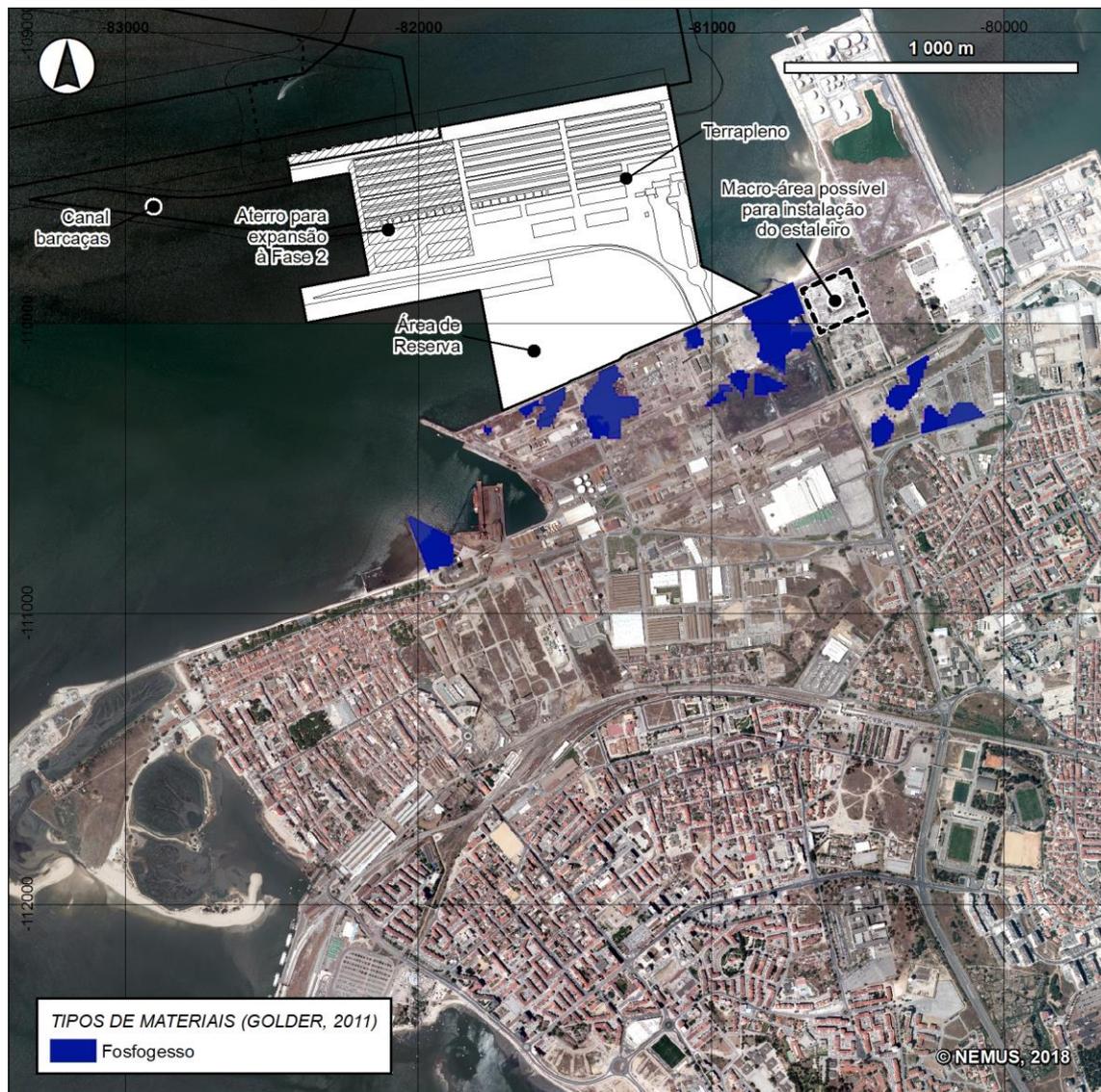
*Figura 144 - Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de cinzas de pirite em mistura com outros materiais e representação das parcelas onde tem ocorrido a remoção de resíduos*

## II - Fosfogesso

A distribuição deste material não é tão extensa como a verificada para os materiais piritosos, destacando-se algumas áreas das Zonas 3 e 4, conforme a Figura 145.

O fosfogesso apresenta na sua composição substâncias químicas relevantes em termos de contaminação, nomeadamente alguns metais, e é solúvel em água, o que a longo prazo pode originar problemas de assentamentos dos terrenos onde se verificarem depósitos enterrados deste material.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: GOLDER (2011)

*Figura 145 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogesso enterrado*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 146 – Terrenos do Parque Empresarial do Barreiro onde foi identificada a presença de fosfogeno em mistura com outros materiais

### III - Caracterização química dos solos

Para a caracterização química dos solos, as amostras foram separadas em grupos (materiais piritosos, solos em mistura com materiais piritosos, solos arenosos e solos argilosos) e por profundidade de estrato (superficiais e subsuperficiais), permitindo observar que:

- Os elevados teores de metais presentes nos materiais piritosos são, de maneira geral, superiores à dos outros materiais analisados, o que aponta para a preponderância que os materiais piritosos têm como principais fontes de contaminação por metais para os solos;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

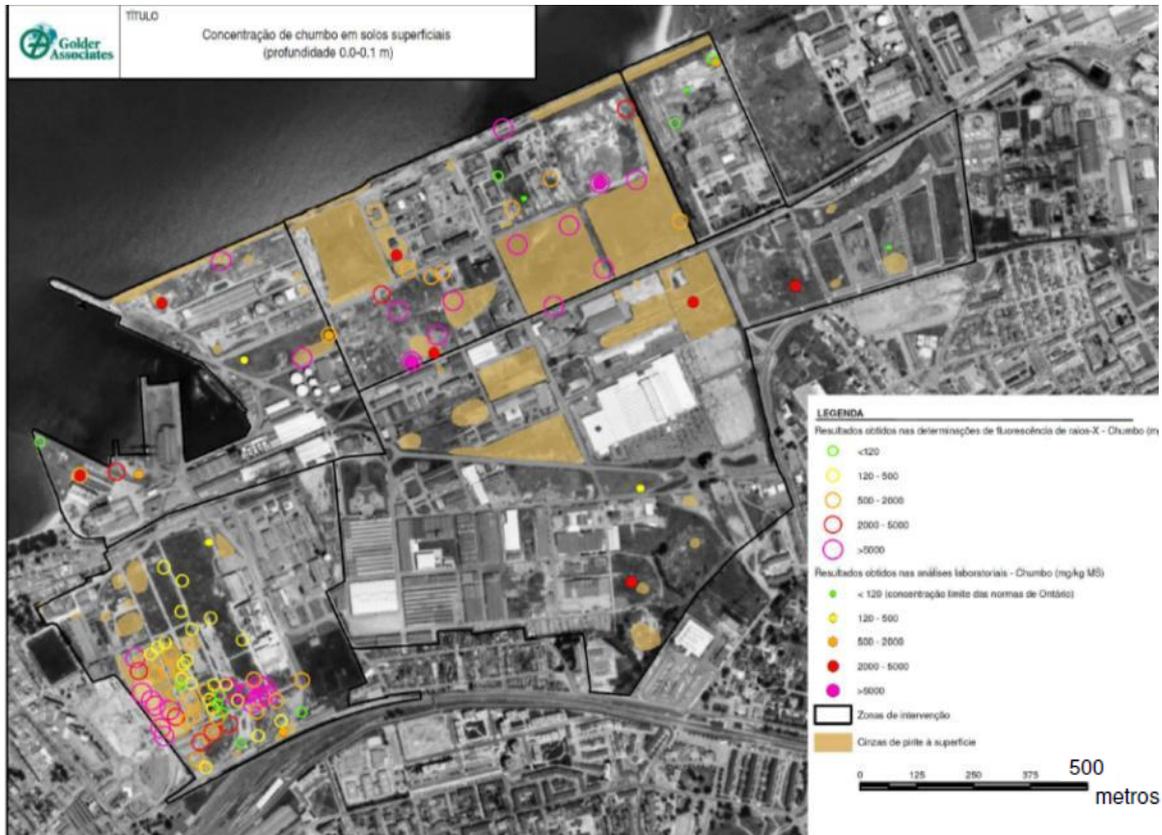
- O Berílio, Crómio, Níquel e Vanádio foram determinados em concentrações superiores em solos de textura mais fina (areias argilosas, areias siltosas ou argilas arenosas);
- A ocorrência de materiais piritosos em mistura com solos reflete-se nos teores elevados de metais determinados em amostras deste tipo, não se observando diferenças significativas entre os teores de metais analisados em amostras de materiais piritosos “puros”;
- Os solos de textura mais fina apresentam teores superiores de metais, quando em comparação com solos mais grosseiros;
- Os teores de metais são superiores nos solos superficiais relativamente aos teores nos solos subsuperficiais.

Foram ainda intercetados outros tipos de resíduos nos solos, destacando-se o seguinte:

- As amostras de fosfogesso analisadas apresentam variação no teor de alguns metais, como o Cádmio, Mercúrio, Cobre, Chumbo e Zinco, caracterizando-se todas por terem teores de Mercúrio superiores ao valor-limite (Normas de Ontário);
- Nos solos em mistura com resíduos de construção e demolição verifica-se a excedência dos valores limites para o Mercúrio e Chumbo;
- Tipos de processo industrial indeterminado que revelaram valores elevados de alguns metais, com destaque para o Arsénio e Mercúrio;
- De uma forma geral, com exceção de 2 amostras, a presença de resíduos nos solos não induziu a excedência de valores de referência das Normas de Ontário para parâmetros orgânicos.

Neste contexto, na Figura 147 à Figura 150 observam-se a concentração de Chumbo e Mercúrio, principais metais contaminantes, presentes nos solos superficiais e subsuperficiais na área de estudo da GOLDER.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



**LEGENDA**

Resultados obtidos nas determinações de fluorescência de raios-X - Chumbo (mg/kg)

- <120
- 120 - 500
- 500 - 2000
- 2000 - 5000
- >5000

Resultados obtidos nas análises laboratoriais - Chumbo (mg/kg MS)

- < 120 (concentração limite das normas de Ontário)
- 120 - 500
- 500 - 2000
- 2000 - 5000
- >5000

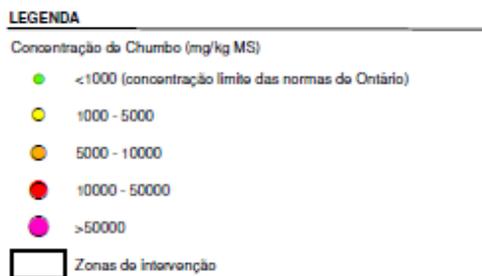
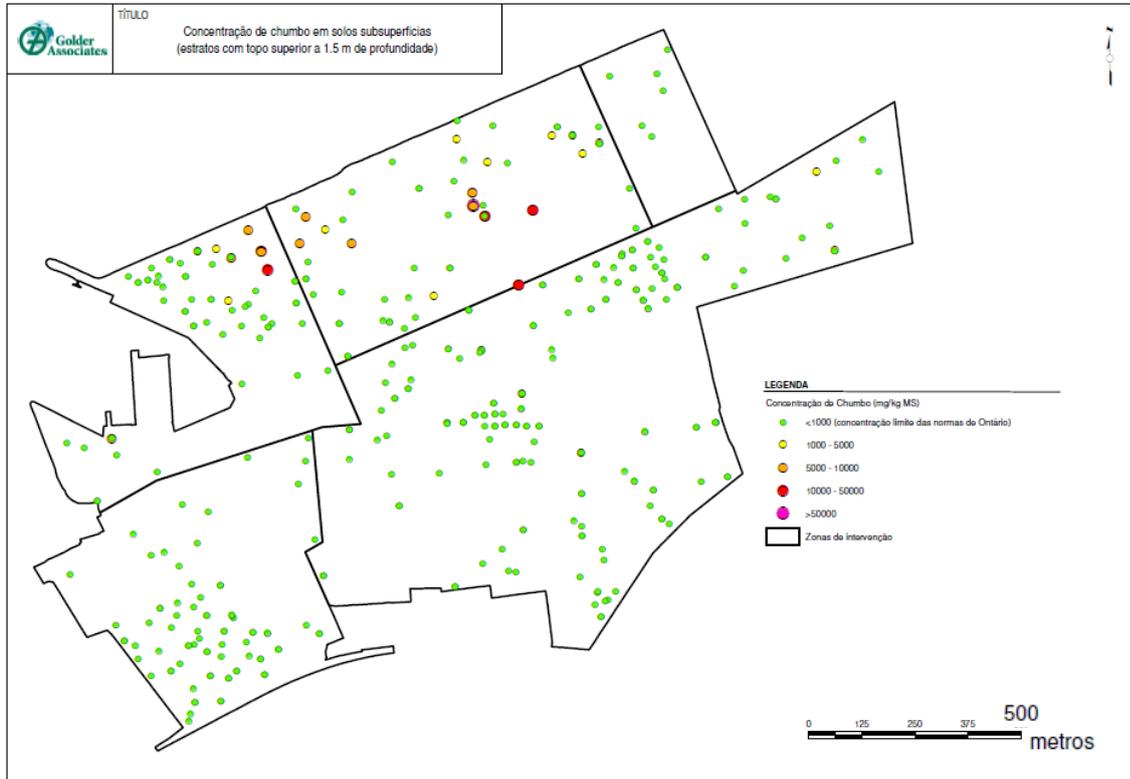
Zonas de intervenção

Cinzas de pirite à superfície

Fonte: GOLDER (2011)

Figura 147 – Concentração de Chumbo em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m)

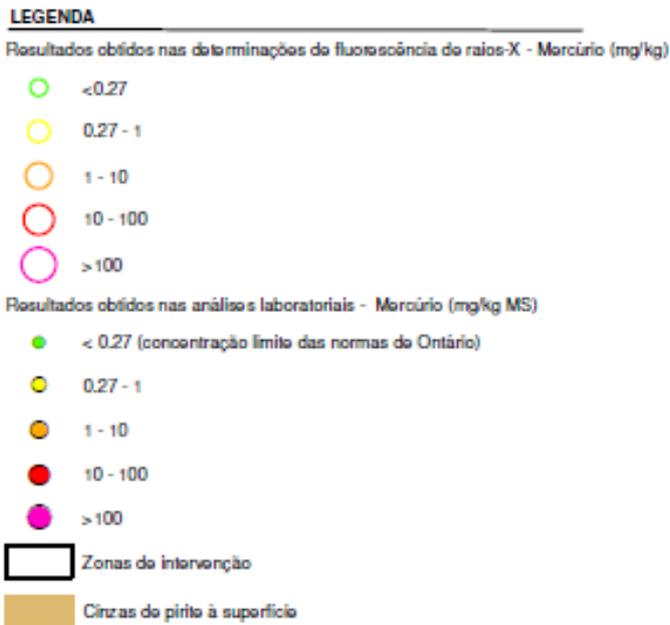
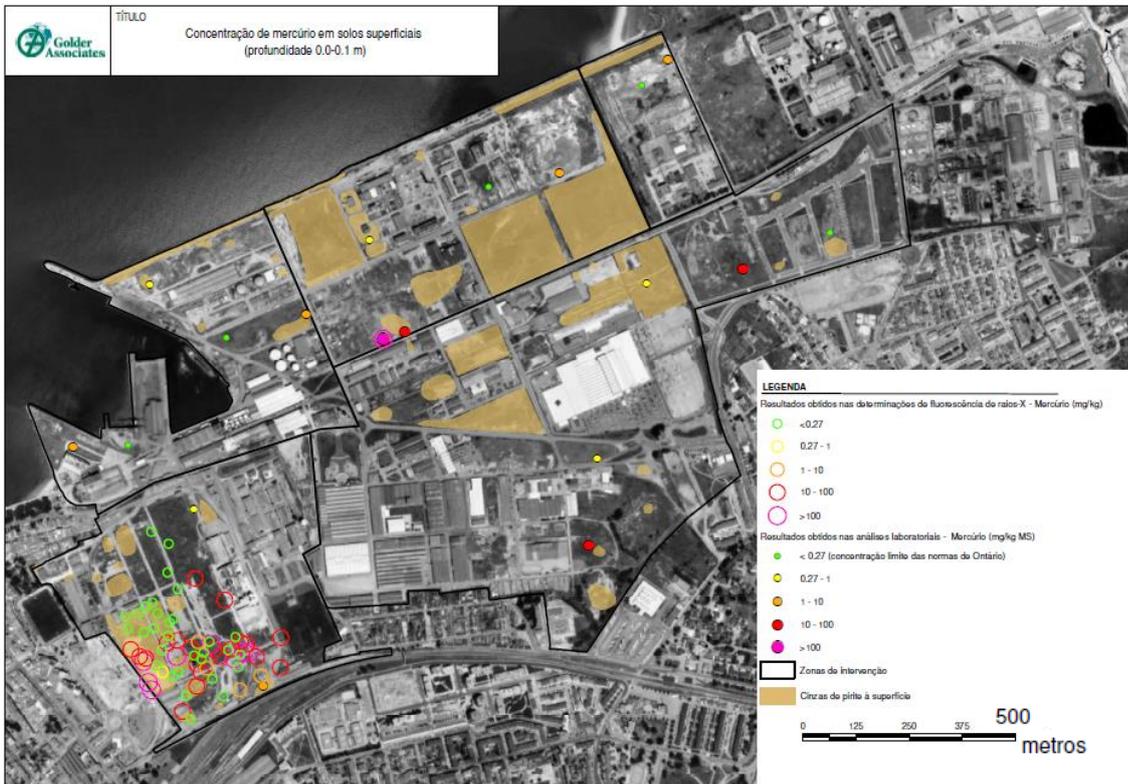
**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: GOLDER (2011)

*Figura 148 – Concentração de Chumbo em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade)*

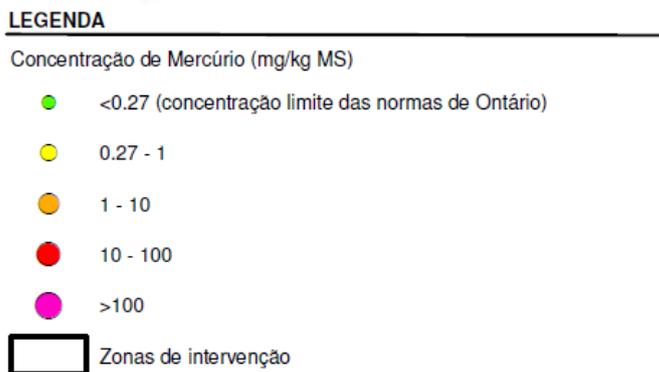
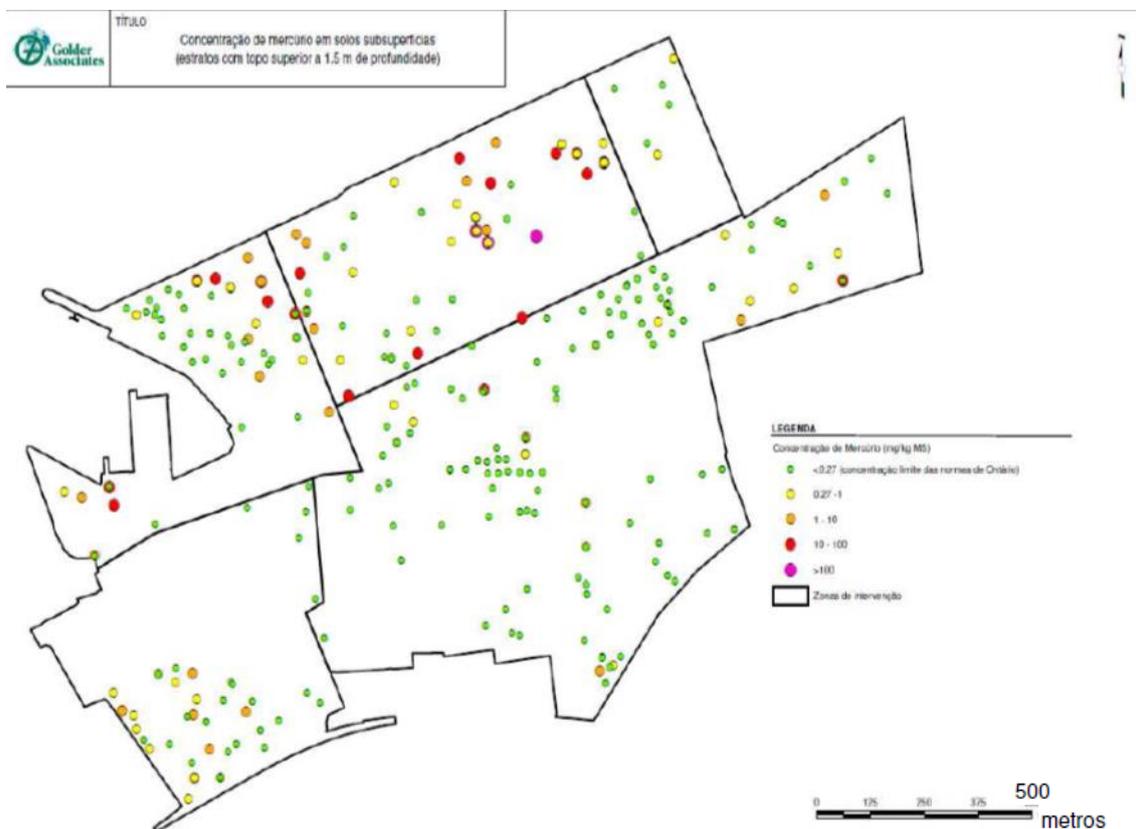
**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 149 – Concentração de Mercúrio em solos superficiais (profundidade 0,0-0,1m)

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: GOLDER (2011)

*Figura 150 – Concentração de Mercúrio em solos subsuperficiais (estratos com início a mais de 1,5 m de profundidade)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### IV - Condições de permeabilidade dos solos

Em termos muito sintéticos, pode referir-se que na zona de estudo ocorrem, tipicamente, as seguintes unidades litológicas (GOLDER, 2011):

- Diversos materiais, desde areias a resíduos (cinzas) de pirites, com espessuras variáveis;
- Argilas lodosas subjacentes às camadas de aterro mais superficiais, com maior expressão nos locais em que estes aterros tenham sido efetuados para conquistarem áreas ao rio;
- Areias alaranjadas, brancas e amarelas, por vezes siltosas ou argilosas, ocorrendo até níveis muito profundos;
- Lentículas de argila ou areia argilosa/siltosa, localizadas em regra a profundidades superiores a 10 m.

Foram ensaiadas 15 amostras de solos, 3 de cinzas de pirite, 2 de pirite e 3 de fosfogesso, de modo a representar os materiais com maior presença nos solos. A análise dos resultados obtidos nos ensaios realizados permite delinear as seguintes conclusões (GOLDER, 2011):

- As amostras de solos, propriamente ditos, apresentam granulometrias na gama das areias, tipicamente com frações finas inferiores a 10 % do peso total da amostra. São exceção as duas amostras de lodos analisadas que se classificaram como areias silto-argilosas, estando mais de 50 % desse material na gama das areias;
- O fosfogesso comporta-se como um silte grosseiro a médio;
- A amostra de pirite queimada tem granulometria característica de uma areia;
- A amostra de pirite verde apresenta na sua constituição mais de 30 % de partículas grosseiras, na gama das areias e seixos, com uma densidade média das partículas de 4,40;
- As cinzas de pirite apresentam na sua constituição mais de 45 % de partículas grosseiras, principalmente na gama das areias, com uma densidade média das partículas de 4,10.

Os quadros seguintes apresentam o coeficiente de permeabilidade de solos de origem sedimentar e a classificação de solos quanto à permeabilidade.

Quadro 56 – Valores típicos de coeficiente de permeabilidade de solos de origem sedimentar

Tipo de solo	K (m/s)
Cascalhos limpos	$>10^{-2}$
Areia grossa	$10^{-2}$ a $10^{-3}$
Areia média	$10^{-3}$ a $10^{-4}$
Areia fina	$10^{-4}$ a $10^{-5}$
Areia siltosa	$10^{-5}$ a $10^{-6}$
Siltes	$10^{-6}$ a $10^{-8}$
Argilas	$10^{-8}$ a $10^{-10}$

Fonte: Fernandes (2011)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 57 – Classificação de solos quanto à permeabilidade

Grau de Permeabilidade	K (m/s)
Alto	$>10^{-3}$
Médio	$10^{-3}$ a $10^{-5}$
Baixo	$10^{-5}$ a $10^{-7}$
Muito Baixo	$10^{-7}$ a $10^{-9}$
Praticamente impermeável	$<10^{-9}$

Fonte: Terzaghi & Peck (1967)

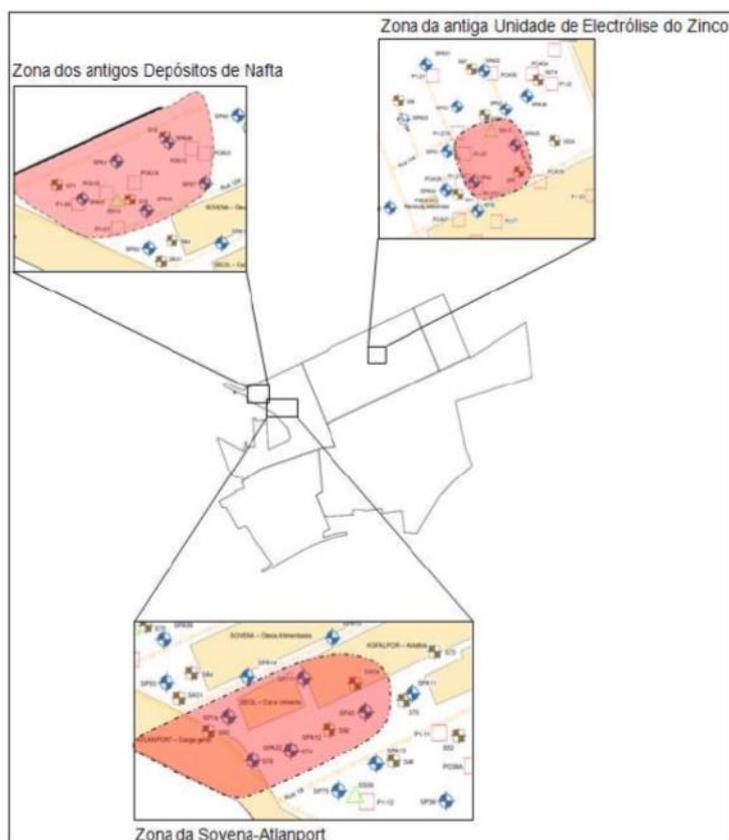
De acordo com o estudo da GOLDER, a condutividade hidráulica estimada dos furos mais superficiais, com a zona saturada da secção ranhurada em unidades arenosas, variou entre  $7,3 \times 10^{-5}$  e  $6,1 \times 10^{-4}$  m/s. Estes são valores típicos para a condutividade hidráulica observada em areias médias a grosseiras. Com exceção dos furos com longas secções ranhuradas, foram encontradas condutividades hidráulicas mais baixas, características de areias finas, em apenas três furos de monitorização. Todos apresentam uma unidade de areia argilosa no seu perfil estratigráfico. A condutividade hidráulica destas areias de grão fino situa-se entre  $1,65 \times 10^{-5}$  e  $5,0 \times 10^{-5}$  m/s. Estes são valores típicos de condutividades hidráulicas observadas em areias finas. Num dos furos, o valor obtido para a condutividade hidráulica foi de  $1,0 \times 10^{-3}$  m/s, estando uma ordem de grandeza acima dos valores típicos para o tipo de formação presente.

Considerando que solos permeáveis são aqueles que têm permeabilidade superior a  $10^{-7}$  m/s, sendo os demais, solos impermeáveis ou com drenagem impedida, conclui-se que os solos da zona de estudo da GOLDER possuem uma permeabilidade média a alta, com exceção do fosfogesso que se comporta como um silte grosseiro a médio, cuja permeabilidade é baixa.

### V - Substâncias orgânicas

Verificou-se também a ocorrência de situações de contaminação dos solos por substâncias orgânicas (derivadas do petróleo). Estas situações, pontuais e afetando áreas relativamente reduzidas, verificaram-se numa zona onde no passado estiverem instalados dois tanques de nafta e, não muito distante, noutra zona a sul das instalações da Sovena e ainda numa outra, onde funcionou a unidade de eletrólise do zinco (Figura 151).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: GOLDER (2011)

Figura 151 – Localização de focos encontrados de contaminação orgânica dos solos

### VI - Riscos para a saúde humana associados à contaminação dos solos

Ao nível de utilização industrial, o estudo da GOLDER revelou a existência de riscos para a saúde dos trabalhadores das unidades industriais e comerciais, atuais e futuras, associados à exposição direta (ingestão acidental, contacto dérmico) aos contaminantes presentes à superfície dos terrenos, em especial, nas zonas onde existam restos de materiais piritosos expostos.

Relativamente aos locais onde foi identificada a contaminação por compostos orgânicos (situações pontuais e localizadas), será necessário adotar medidas que permitam reduzir os riscos de inalação de vapores, caso no futuro sejam construídos edifícios nesses locais.

No caso do fosfogesso, se forem construídos edifícios em locais onde este se encontra enterrado, há a possibilidade de o radão se introduzir e acumular no interior desses edifícios. Ainda a considerar, a possibilidade de ocorrência a médio/longo prazo, de assentamentos dos terrenos onde o fosfogesso se encontra enterrado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quanto aos trabalhadores de obras, constatou-se a necessidade de os mesmos utilizarem Equipamentos de Proteção Individual (EPI's, tais como, máscaras para poeiras e vapores orgânicos e luvas, entre outros).

### VII - Plano de remediação

Conforme os resultados da avaliação de risco, foram apresentadas diversas alternativas para as ações de remediação. No quadro seguinte apresenta-se as estimativas dos custos de investimento e de operação associados às diferentes opções para os solos, segundo o estudo da GOLDER.

*Quadro 58 – Estimativas de custos para ações de remediação dos solos*

<b>Ação</b>	<b>*Custos de investimento</b>
Cobertura de zonas contaminadas com solos limpos, incluindo materiais neutralizantes	6 900 000 €
Remoção de volumes enterrados de pirite	1 613 000 €
Remoção de volumes de fosfogesso enterrados acima do nível freático	7 614 000 €
Remoção de volumes de fosfogesso enterrados abaixo do nível freático	8 822 000 €
Extração de compostos orgânicos voláteis do solo	2 098 000 €

Nota: \*Referente ao ano de 2010 excluindo o IVA

Fonte: GOLDER (2011)

### VIII - Conclusão do estudo

Segundo a GOLDER, quaisquer solos que sejam escavados devem ser classificados de acordo com o seu nível de contaminação e encaminhados para deposição apropriada, em conformidade com a legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, com posteriores alterações). Nalguns casos, pode justificar-se a estabilização química e/ou física para minimizar os riscos de problemas ambientais ou geotécnicos.

Em caso de remoção dos solos, devem ser avaliadas as condições de deposição e estabilização no local de depósito, no sentido da minimizar os riscos ambientais para os recursos hídricos.

A longo prazo deverá ser posto em prática um plano permanente de gestão de solos contaminados, para que futuras escavações possam ser realizadas com adequada deposição dos materiais escavados e proteção dos trabalhadores.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5.6.3. Estudo de Avaliação de Eventual Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro - EDP

#### *I – Introdução*

Este estudo incluiu a aquisição de dados, caracterização geológica e hidrogeológica, modelação de transporte de partículas e de contaminantes nas águas subterrâneas, modelação da contaminação de solos, uma análise de risco para a saúde humana e bases para um plano de descontaminação (eGiamb, 2011).

Apresentam-se, de seguida, os aspetos mais relevantes para a caracterização do descritor Solos.

#### *II – Trabalhos de campo*

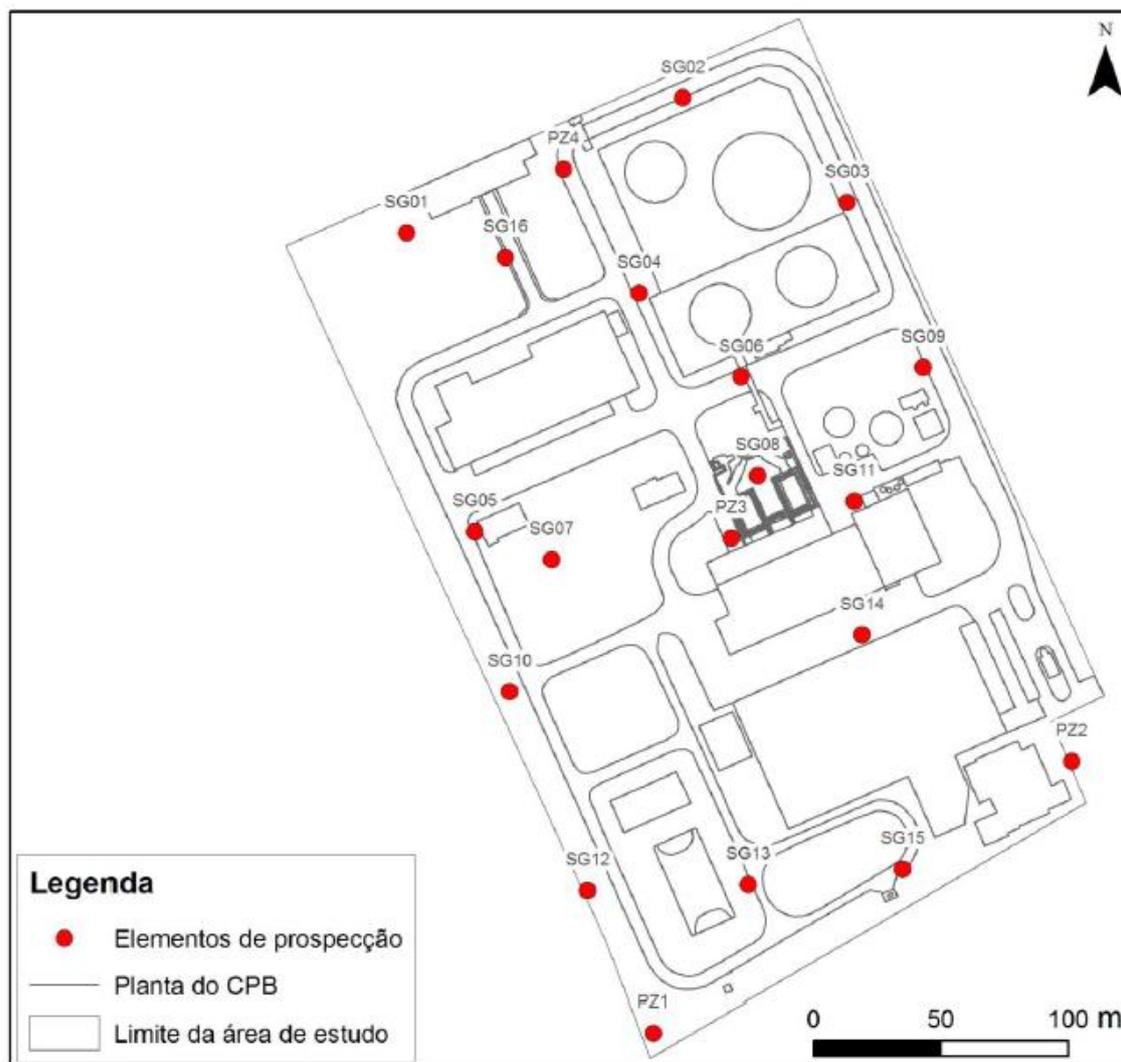
Os trabalhos de campo desenvolveram-se entre 24 de setembro e 7 de outubro de 2010. A amostragem de solos foi da responsabilidade da eGiamb. O plano de amostragem foi estabelecido com base nos critérios seguintes:

- Ser espacialmente representativo da área de estudo;
- Refinar o conhecimento nas zonas com maior potencial de contaminação;
- Complementar e afiar dados resultantes de campanhas anteriores.

Foram executadas 20 sondagens (incluindo 4 para instalação de piezómetros), nas localizações apresentadas na figura seguinte, com profundidades variáveis entre 6 e 10 metros, com amostragem a 3 níveis de profundidade: 0,5 m – nível A, 2,5 m – nível B e 5,0 m – nível C. Foram ainda considerados 3 duplicados.

A amostragem verificou, em relação ao projetado, algumas alterações de profundidade, devido a dificuldade de obtenção de amostra. Nesses casos a amostragem foi repetida, em níveis um pouco inferiores.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: eGiamb (2011)

*Figura 152 – Localização de pontos de prospeção de contaminação de solos executados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro*

A determinação analítica a executar sobre cada amostra foi selecionada em função da caracterização espacial da eventual contaminação e do conhecimento adquirido em estudos anteriores, sendo dada especial atenção ao estudo da GOLDER (2010). O nível B foi considerado o que exibiria maior potencial de contaminação, sendo alvo de uma caracterização mais detalhada de 209 parâmetros químicos (orgânicos e inorgânicos).

Assim, das 63 amostras realizadas, 13 amostras foram sujeitas a determinação mais completa de 209 parâmetros, sendo que nas restantes 50 foram determinados metais pesados (arsénio, cádmio, cromo, cobre, mercúrio, níquel, chumbo e zinco), sulfatos e hidrocarbonetos totais de petróleo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Tendo em conta a ausência de valores de referência nacionais para os solos foram utilizadas, para a avaliação da contaminação, as Normas de Ontário (Canadá) em vigor, recomendadas pela Agência Portuguesa do Ambiente, para solos grosseiros. Consideraram-se os valores de referência para o uso do solo como industrial / comercial para a condição de águas não potáveis.

### **III – Análise e modelação da contaminação de solos**

Os resultados das amostragens foram integrados com os resultados do estudo da GOLDER (2010), apresentando-se nas figuras seguintes para os parâmetros arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, cobre e zinco, que apresentaram valores acima do limite de deteção.

Estes dados foram submetidos a análise de acordo com os passos seguintes:

- Análise do comportamento dos elementos químicos entre si;
- Modelação da dispersão média espacial dos poluentes nos solos;
- Modelação da morfologia das áreas contaminadas.

Da primeira análise conclui-se o seguinte:

- Nível A: existe correlação entre os teores dos elementos arsénio, chumbo, zinco e cobre;
- Nível B: observa-se, não obstante ser o menos contaminado dos três níveis amostrados, forte correlação entre arsénio e chumbo e entre cobre e zinco;
- Nível C: verifica-se uma alteração do comportamento do arsénio, que surge isolado do chumbo e da associação cobre e zinco. Este comportamento poderá ser explicado pelo fato das amostras recolhidas neste nível se encontrarem na zona saturada dos terrenos.

Em termos gerais, a afinidade encontrada entre os parâmetros arsénio e chumbo e entre cobre e zinco encontra-se representada em grande parte do Parque Empresarial do Barreiro, o que se supõe relacionado com a composição geoquímica das pirites utilizadas como materiais de enchimento aquando da conquista de terrenos ao Tejo (eGiamb, 2011).

Quanto à modelação da dispersão média espacial dos poluentes nos solos foi possível estimar as plumas de contaminação para os seguintes poluentes:

- Nível A: arsénio, mercúrio, chumbo e zinco;
- Nível B: arsénio, cobre, chumbo e zinco;
- Nível C: arsénio.

Desta análise é possível concluir-se que:

- Nível A: neste nível existe ocorrência generalizada de arsénio, com teores médios não excedendo o valor de referência; a maior concentração de arsénio ocorre na zona sul, em conjunto com valores elevados de mercúrio e chumbo;
- Nível B: a contaminação é pontual e dispersa, particularmente para o arsénio, com valores abaixo do valor de referência; na zona sul existe uma acentuada concentração de chumbo;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Nível C: o contaminante mais representativo é o arsénio, a noroeste e sudoeste, com valores que excedem os limites de referência.

Para a modelação da morfologia das áreas contaminadas, foi considerado o resultado da comparação das concentrações dos diversos parâmetros com os valores de referência:

- Nível A: excedência do valor de referência para o arsénio, num único local;
- Nível B: um local de excedência do valor de referência para o mercúrio (amostrado em GOLDER, 2011) e outro local com excedência conjunta dos valores de referência do cobre e zinco;
- Nível C: excedência do valor de referência para o arsénio na zona noroeste (cinco locais amostrados, dois em GOLDER, 2011) e sudoeste (um local, amostrado em GOLDER, 2011)

Com base nestes elementos determinaram-se os mapas da morfologia das plumas de contaminação em arsénio estimados para os níveis A e C apresentados nas figuras seguintes.

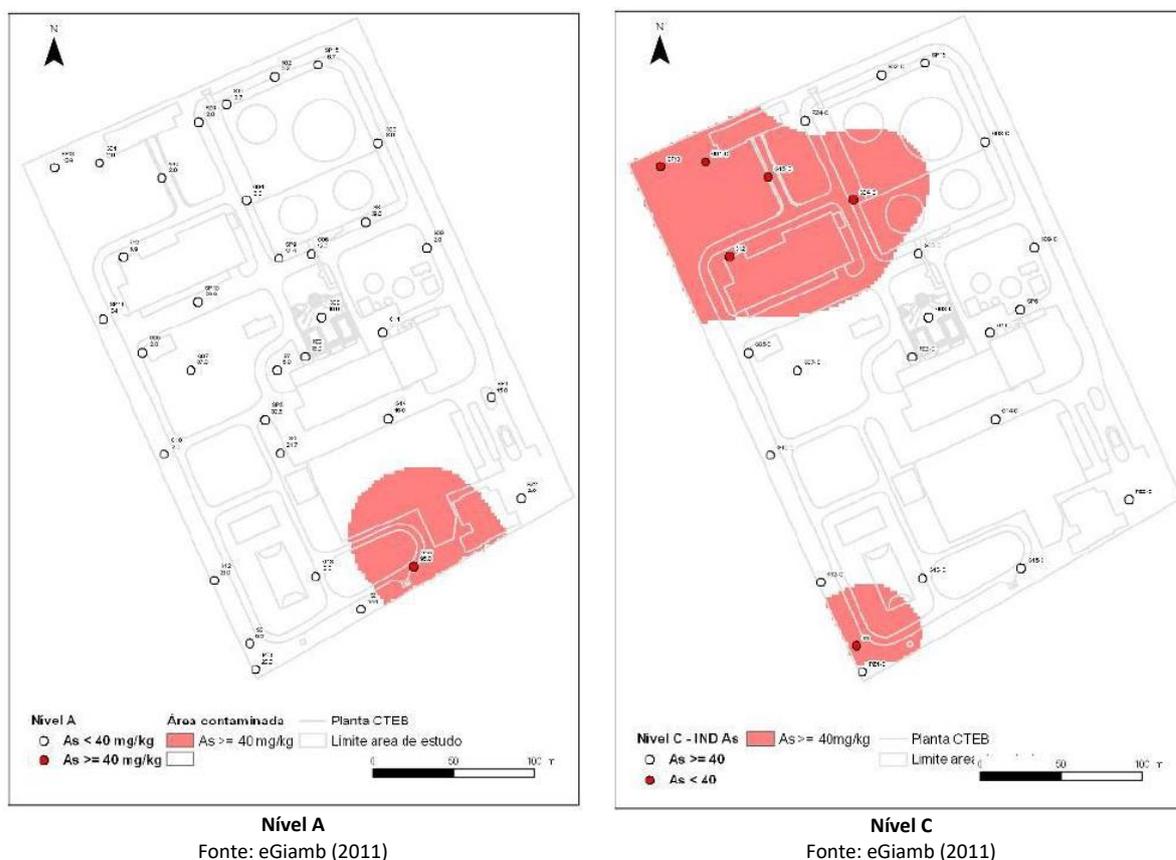


Figura 153 – Morfologia da pluma de contaminação nos solos ( $As \geq 40 \text{ mg/kg}$ ) na área da ex-Central Termoelectric do Barreiro

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O estudo conclui sobre o estado de contaminação dos solos o seguinte:

- No nível A, correspondendo à profundidade média de cerca de 0,5 m, apenas o arsênio excede, pontualmente, os valores de referência; estimou-se uma área com solos contaminados na zona sul da área de estudo com cerca de 5.328 m<sup>2</sup>, correspondendo a um volume de solos de 7.992 m<sup>3</sup>;
- No nível B, foram identificados dois locais com ocorrência de poluentes acima dos valores de referência (um com mercúrio e outro com cobre e zinco); como as observações são pontuais não foram estimadas áreas de contaminação;
- No nível C, na zona noroeste da área de estudo, o arsênio apresenta em seis locais amostrados teores acima dos valores de referência; estimou-se uma pluma de contaminação com área de 19.324 m<sup>2</sup>, correspondendo a um volume estimado de solos de 38.648 m<sup>3</sup>.

O estudo conclui ainda que a ocorrência de contaminantes no solo, especialmente arsênio, não pode ser atribuída a atividades da EDP, mas provavelmente será resultado do impacto ambiental de processos industriais anteriores à sua instalação, e da deposição dos respectivos resíduos no terreno (como os resultantes da ustulação de pirites e processos metalúrgicos).

### ***IV - Riscos para a saúde humana associados à contaminação dos solos***

O estudo incluiu a avaliação dos risco cancerígeno e de perigosidade (não cancerígeno) associados à contaminação dos poluentes no solos (em cada ponto amostrado), para cenários de ocupação comercial / industrial.

Para esta avaliação foram consideradas as substâncias cujos teores excedem os valores-limite definidos para uso comercial / industrial (de acordo com as normas de Ontário em vigor), considerando os 34 locais amostrados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro (20 do presente trabalho e 14 do trabalho de GOLDER, 2011). Desta forma, foram considerados os contaminantes arsênio (nível A e C) e cobre e zinco (nível B).

O cálculo do risco foi efetuado com metodologia e parâmetros específicos definidos pela Agência Ambiental do Governo Norte Americano (USEPA, 1989).

A avaliação da exposição foi feita considerando dois cenários possíveis, tendo em conta que a ocupação futura do local se prevê apenas para uso comercial / industrial:

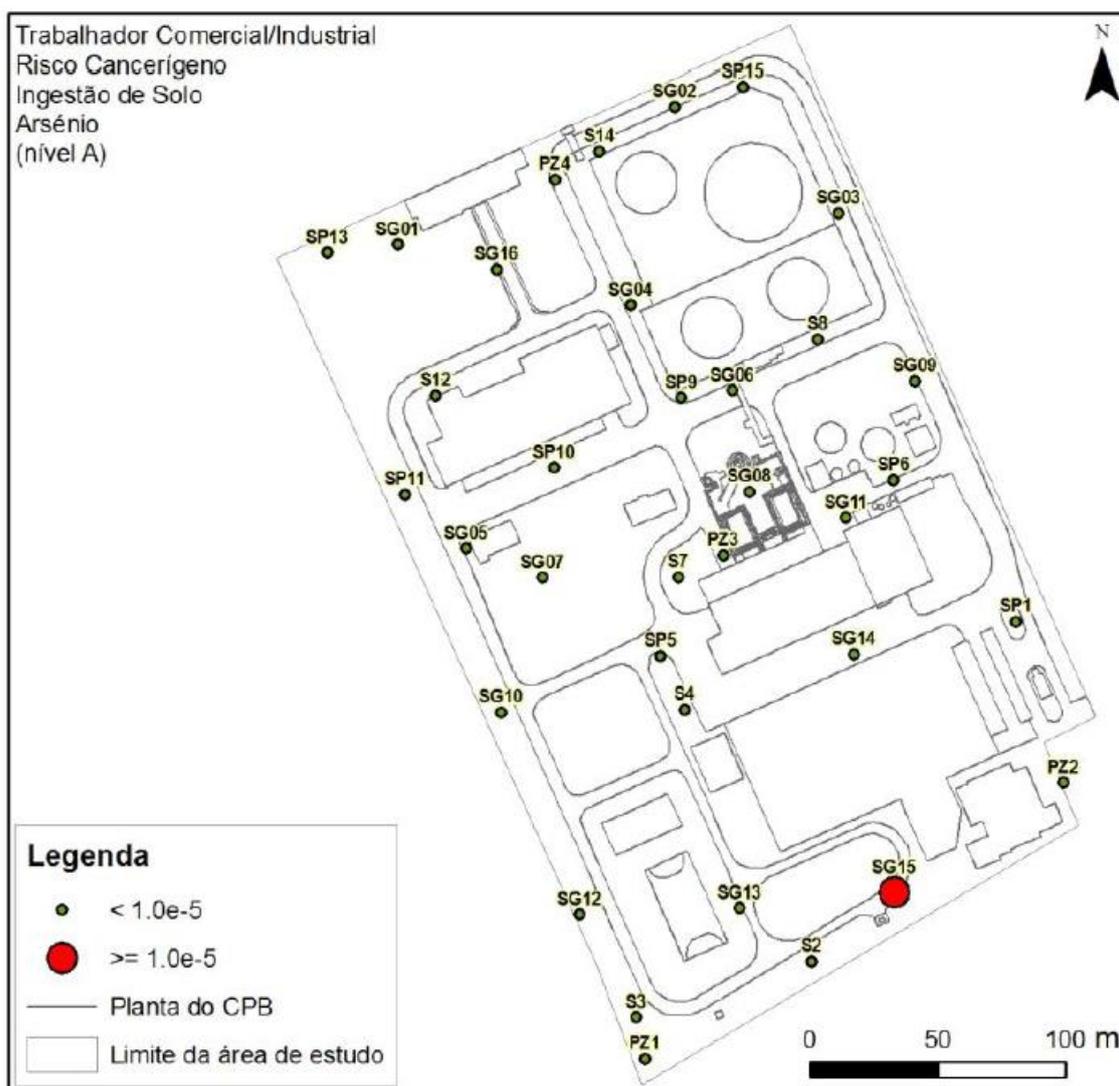
- Trabalhador comercial / industrial (pessoa que irá trabalhar nas instalações futuras do local);
- Trabalhador da construção (pessoa que irá participar na requalificação do local).

São considerados como vias de exposição a ingestão e o contato dérmico.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A avaliação de risco relativo à contaminação dos solos que:

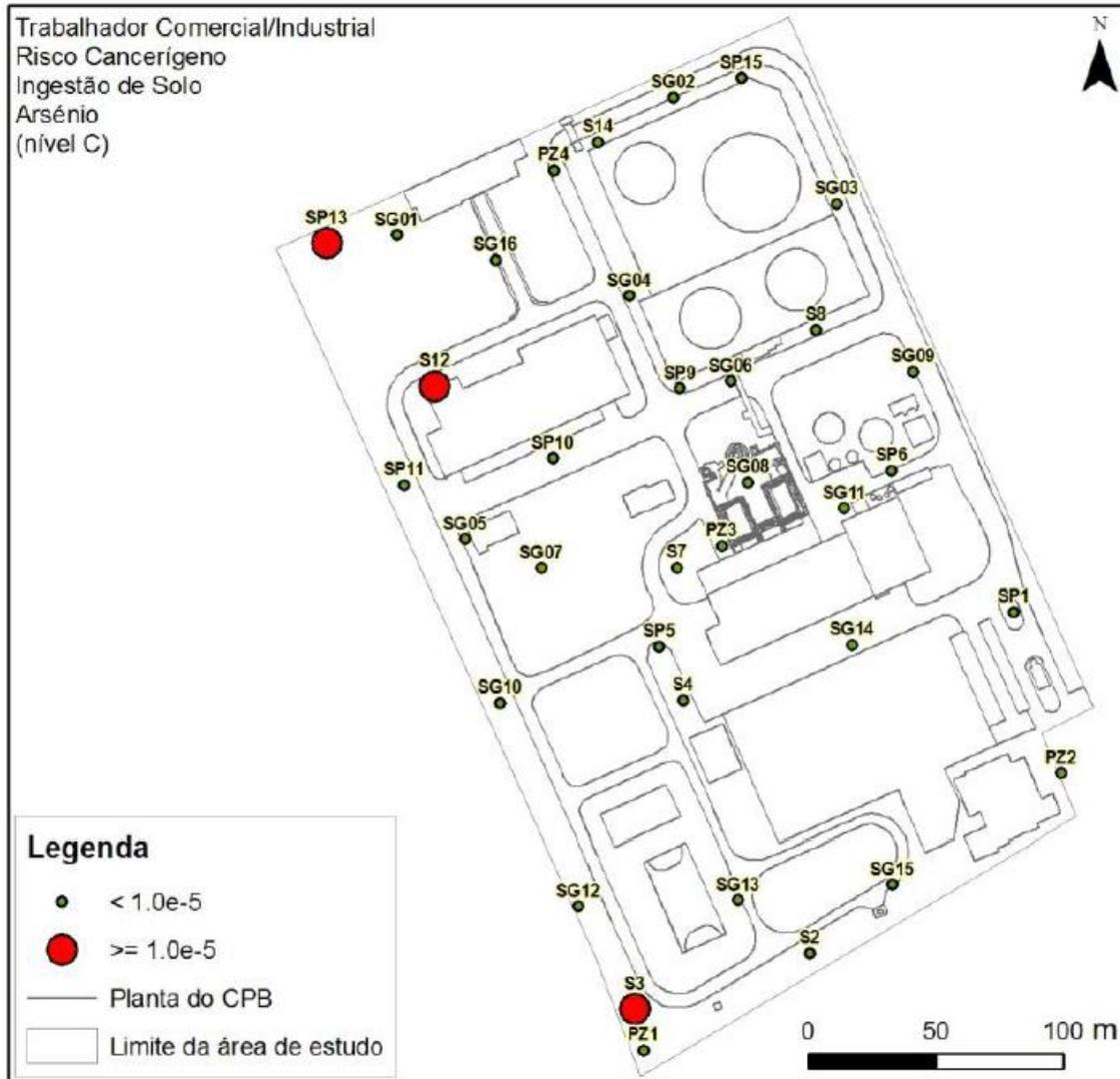
- Apenas o arsénio tem efeitos cancerígenos (associado a câncros na pele, pulmões e bexiga), nomeadamente para trabalhador comercial / industrial por ingestão de solo numa amostra do nível A e em três amostras do nível C (cf. figuras seguintes);
- Nenhum dos contaminantes analisados (arsénio, cobre, mercúrio e zinco) apresenta perigosidade.



Fonte: eGiamb (2011)

Figura 154 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsénio – nível A (trabalhador comercial)

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: eGiamb (2011)

*Figura 155 – Risco cancerígeno por ingestão do solo para o arsênio – nível C (trabalhador comercial)*

**V – Bases para o plano de descontaminação**

Para a zona contaminada no nível A propôs-se uma remediação do solo, através de uma de duas alternativas possíveis:

- Escavação, reposição e deposição em aterro;
- Fitoremediação.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A primeira alternativa tem como vantagens ser uma tecnologia testada e facilmente implementável e permitir a utilização do terreno logo que as operações de escavação e reposição estejam concluídas.

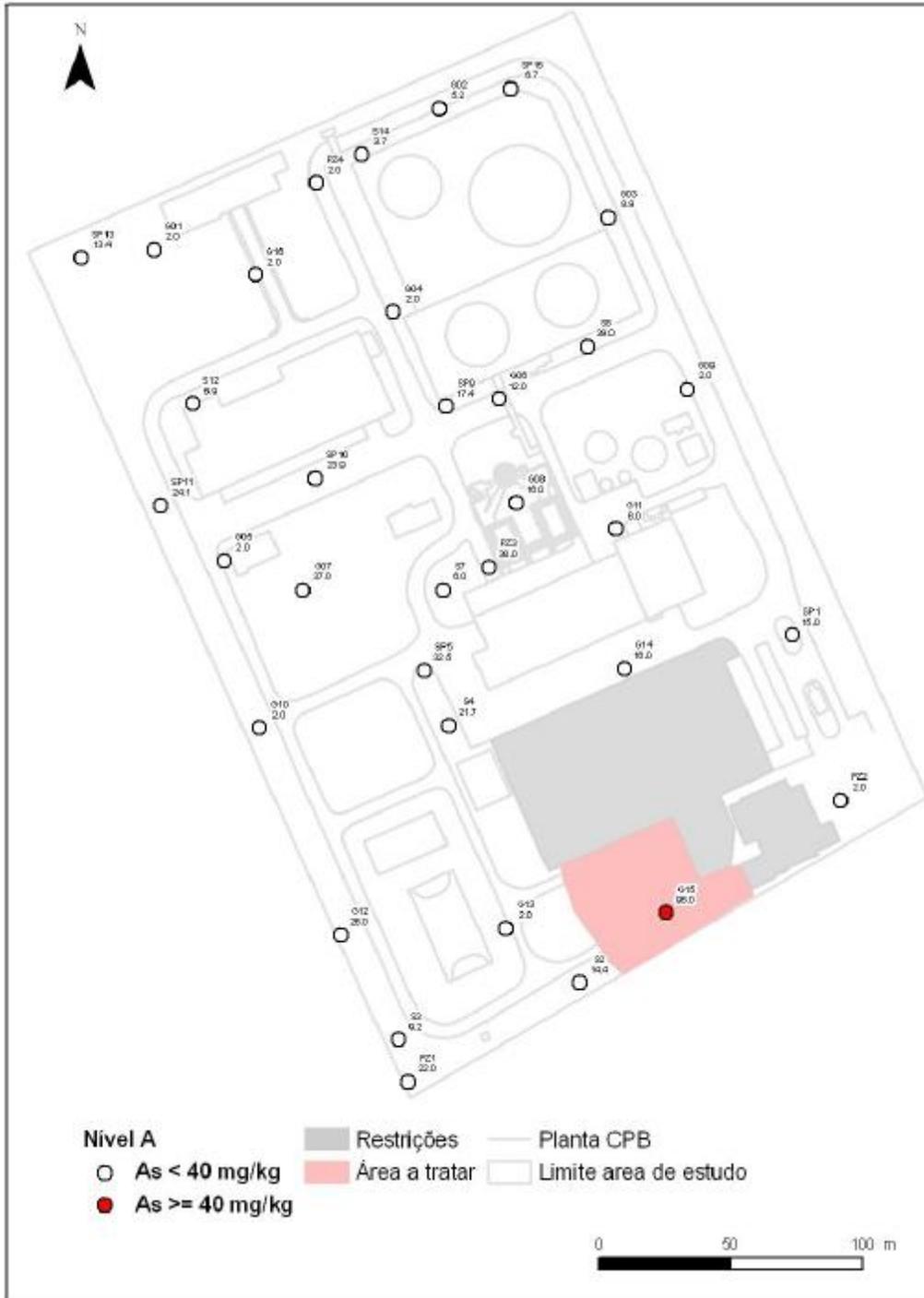
Considerando que algumas instalações permanecerão no terreno (designadamente a subestação n.º 18 e o edifício social), a área a ser sujeita a remediação corresponde a cerca de 2.324 m<sup>2</sup> (cf. figura seguinte), sendo estimado que o volume total de solos contaminados a remover é de 3.466 m<sup>3</sup> (considerando a espessura total de 1,5 m de profundidade para o nível A).

Tendo em conta que a amostragem não foi contínua (efetuada a três profundidades, 0,5 m – 2,5 m – 5,0 m), pode-se dizer que o limite a que o solo deixa de estar contaminado situa-se entre os 0,5 m e os 2,5 m. Assim, o estudo recomenda a remoção dos solos contaminados no nível A de forma faseada, para a identificação do limite a partir do qual estes não apresentam risco:

- Remoção dos primeiros 0,5 m seguida de amostragem do solo a 0,25 m de profundidade para aferição da qualidade do remanescente;
- Repetição deste procedimento (remoção de 0,5 m de solo seguido de amostragem a 0,25 m de profundidade) até que os solos subjacentes à remoção apresentem concentração compatível com o uso previsto dos terrenos.

Relativamente à fitoremediação, a remediação consiste no crescimento de plantas hiperacumuladoras, a colheita da biomassa enriquecida em arsénio e a sua deposição segura, nomeadamente em aterros de resíduos perigosos.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: eGiamb (2011)

*Figura 156 – Área a tratar e área com restrições de uso*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quanto à contaminação no nível C o estudo não recomenda a remediação, pelas seguintes razões:

- Não existir risco para a saúde dada a exposição ao contaminante estar impedida pela ausência de contato com o solo a essa profundidade (5m);
- Os impactos ambientais da escavação, que implicaria a intervenção abaixo do nível freático, superarem largamente os eventuais benefícios da remediação;
- Rácio custo – eficácia ambiental ser claramente inaceitável.

### **VI - Conclusão do estudo**

Relativamente aos dois cenários de ocupação considerados (trabalhador comercial / industrial e trabalhador da construção), o estudo concluiu que é o trabalhador comercial / industrial que apresenta maior vulnerabilidade, em termos de risco para a saúde proveniente da contaminação de solos com arsénio (risco cancerígeno).

Para à área contaminada com arsénio estimadas para o nível A (cerca de 5.328 m<sup>2</sup> de área e volume de 7.992 m<sup>3</sup>) propõe-se para a parte da área contaminada não ocupada por instalações a manter no local (cerca de 3486 m<sup>3</sup>) recomenda-se a adoção da fitoremediação caso o local possa permanecer desocupado por dois ou mais anos. Caso se perspetive que o solo tenha de ter uso a menor prazo, recomenda-se a escavação, reposição e deposição em aterro, seguindo a forma faseada preconizada.

Quanto à área contaminada por arsénio estimada para o nível C (cerca de 19.324 m<sup>2</sup> de área), a remediação não é recomendada por a exposição aos contaminantes estar impedida pela ausência de contacto com os terrenos a essa profundidade.

#### **4.5.6.4. Estado atual dos solos**

Em 2011/2012 (início em outubro de 2011) assinalou-se a intervenção pela EDP de remediação de solos contaminados, na área da Central Termoelétrica do Barreiro (EDP, 2012). Com base na metodologia proposta em eGiamb (2011), a EDP propôs-se a fazer, visando a eliminação do risco para a saúde pública colocado pela contaminação com arsénio (face a possível futuro uso industrial/comercial do terreno), a remoção integral até 1,5 m de profundidade de todo o solo na área a tratar, implicando um volume total de 3.486 m<sup>3</sup> e quantidade aproximada de 7.000 t de solos a remover (*cf.* figura seguinte). Os solos removidos foram encaminhados para aterro.

A presença de cabos de alta tensão enterrados no solo, condicionou a remoção da totalidade dos solos inicialmente prevista, dado que houve que definir distâncias de segurança de 1 m para cada lado dos cabos e 0,5 m de profundidade. Em algumas áreas foram efetuadas escavações a profundidades superiores a 1,5 m (cerca de mais 1,0 m), até ser atingido o nível freático, por suspeita de existência de resíduos de pirite / cinzas de pirite, suscitada por observação visual.

A avaliação da contaminação após a remoção de solos resultou numa amostra com risco cancerígeno para o trabalhador comercial / industrial. Após a reposição da cota original considerou-se o risco

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

eliminado, considerando também que a zona afetada ficará dentro da área vedada de expansão da subestação da EDP Distribuição, constituindo, assim, uma área de acesso esporádico e limitado.

Após o encerramento da Central Termoelétrica do Barreiro foi também efetuada a medição da concentração de tricloroetileno, contaminante volátil determinado nas águas subterrâneas da zona da central e no ar interior de um edifício que não foi demolido (Edifício da Manutenção): não se encontrou concentração no ar ambiente acima do limite de quantificação.

Foi feita também uma avaliação da contaminação dos solos nos locais dos edifícios demolidos, determinando-se diversos parâmetros (metais pesados, compostos aromáticos voláteis, fenóis, nitrofenóis, PAH, pesticidas clorados, clorofenóis, PCB, ftalatos, pesticidas nitrogenados, pesticidas fosforados e alquilbenzenos, anilinas, COV e hidrocarbonetos totais) verificando-se não existir risco cancerígeno ou de perigosidade.



Fonte: EDP (2012)

*Figura 157 – Zona de remoção de solos contaminados na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro*

Com a abertura em 2015 do concurso para a apresentação de candidaturas ao Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR), a ADP SERVIÇOS, BAÍA DO TEJO - BARREIRO, A.C.E. apresentou, no Domínio de Intervenção – Reabilitação de Instalações Industriais e Terrenos Contaminados, candidaturas para a eliminação de resíduos denominados de “pirites verdes” e de “lamas de zinco”, depositados no território do Parque Empresarial do Barreiro, tendo as mesmas sido aprovadas por deliberação da Comissão Diretiva do POSEUR em abril e maio de 2016, respetivamente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Nas áreas sob gestão da Baía do Tejo no Barreiro, existem ainda depósitos de **cinzas de pirite**. Desde os anos 90 que o material destes depósitos, tem vindo a ser utilizado como matéria prima para a indústria siderúrgica e cimenteira, numa perspetiva de reutilização de resíduos. O escoamento deste produto é efetuado de acordo com as necessidades dos consumidores finais, motivo pelo qual não está definida a data de finalização deste processo (comunicação escrita Baía do Tejo, de 21/04/2017).



*Figura 158 – Área onde tem ocorrido a remoção de cinzas de pirite (30/04/2018)*

Entre abril de 2017 e maio de 2018, por iniciativa da Baía do Tejo S.A. e com financiamento do PO SEUR, foram removidos e encaminhados para operador licenciado resíduos de **pirites verdes** e **lamas de zinco**. Complementarmente, foi realizado o reaterro dos vazios de escavação com materiais alcalinizantes. A operação inseriu-se num conjunto de três ações de requalificação ambiental aprovadas em 2016 no âmbito do PO SEUR, a executar nos Parques do Barreiro e Seixal, e cujo montante global de investimento foi de cerca de 13 milhões de euros (segundo informação disponibilizada na *newsletter* n.º 22 da Baía do Tejo).

De acordo com a Baía do Tejo (comunicação escrita, 10/05/2018), até à data foram removidos 17,3 mil toneladas de **pirites verdes** e 16 mil toneladas de **lamas de zinco**. Os locais identificados na figura seguinte indicam as parcelas onde, ao longo dos últimos anos, tem ocorrido a remoção de resíduos. As referidas áreas serão objeto de estudos ambientais com o intuito de proceder a uma nova avaliação da contaminação dos solos, de forma a analisar a contaminação remanescente e a potencial necessidade de novas intervenções (comunicação escrita Baía do Tejo, de 21/06/2018).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

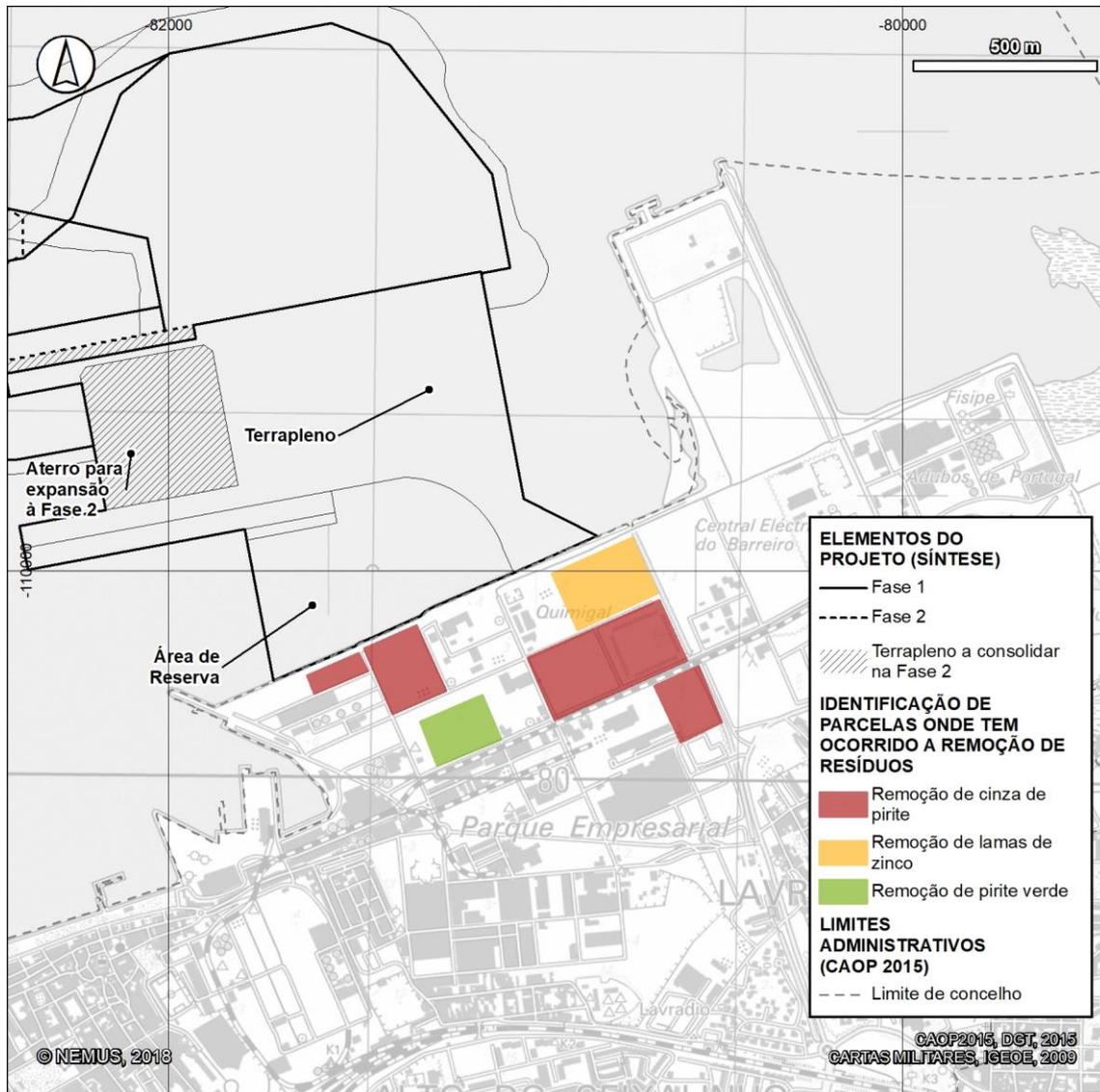


Figura 159 – Localização das parcelas onde tem ocorrido a remoção de resíduos (solos contaminados)

Na figura seguinte, apresenta-se a compilação de informação até à data (maio de 2018) das parcelas onde tem ocorrido a remoção de resíduos, dos tipos de materiais existentes nos terrenos abrangidos pelo estudo da GOLDER (2011) e ainda das áreas alvo de descontaminação e áreas com restrições de uso, identificadas através do estudo da EGIAMG (2011).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

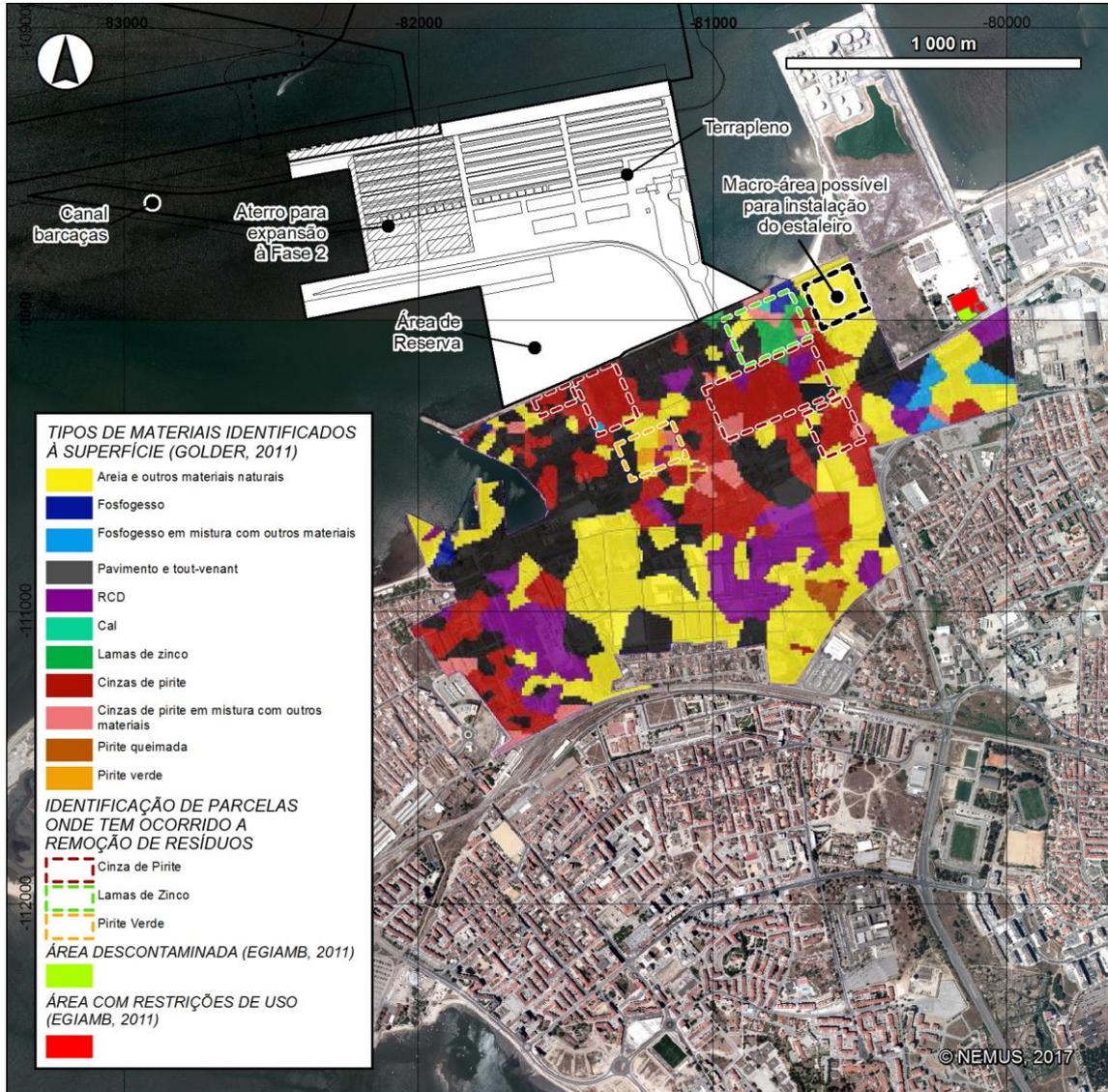


Figura 160 – Ocorrência superficial de materiais na área da Ex-Quimiparque e Central Termoeletrica do Barreiro (EDP), áreas onde tem ocorrido a remoção de resíduos (segundo a Baía do Tejo) e áreas alvo de descontaminação e com restrições de uso (segundo o estudo da EGIAMB)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.5.1. Síntese

Em termos de legislação, programas e políticas que incidem sobre a proteção do solo, de salientar o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro (com posteriores alterações), o 7º PAA (2020), o 6º Programa de Ação em Matéria de Ambiente - PAA (2002-2012), a Estratégia Temática para a Proteção do Solo (ETPS) , o Quadro de Referência Estratégico Nacional 2014-2020 (QREN) e o Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR).

O projeto em estudo localiza-se no estuário do Tejo, pelo que importa caracterizar o tipo de solos na sua envolvente terrestre, particularmente, os terrenos do Parque Empresarial do Barreiro e as áreas ocupadas pelos aglomerados do Lavradio, Barreiro e Alto do Seixalinho.

Os terrenos do Parque Empresarial do Barreiro correspondem a aterros que foram realizados ao longo dos anos, conquistando terrenos ao rio Tejo, que tiveram uma utilização industrial de várias gerações. A generalidade dos solos originais que existiam nos terrenos foram cobertos por aterros de resíduos industriais, por materiais resultantes dos escombros da demolição de antigos edifícios industriais e por arruamentos do parque industrial atualmente existente.

Verifica-se que na área em estudo e sua envolvente ocorrem maioritariamente zonas classificadas como área social e plano de água. No que se refere ao tipo de solos, conforme na Carta de Solos, Folha 34 – D (cf. Desenho SOL1 – Extrato da carta de solos (Folha 34 – D) – Volume Anexos, Tomo 1), foram identificados solos Incipientes, Litólicos e Podzolizados.

Quanto à capacidade de uso dos solos existentes, constata-se que estes não apresentam elevada aptidão agrícola, uma vez que não se verifica a ocorrência de solos classificados de Classe A e B. A zona em estudo e sua envolvente insere-se em áreas classificadas como sociais, nomeadamente o Lavradio (incluindo a ex-Quimiparque) e Alto do Seixalinho, onde se verifica a alternância entre solos com média e reduzida capacidade de uso agrícola, estando atualmente ocupados com áreas urbanas.

Quanto à contaminação dos solos, de acordo com a informação disponível, nomeadamente, o Estudo Final da Caracterização do Estado de Contaminação dos Solos e Águas Subterrâneas e Avaliação do Risco para os Territórios da Quimiparque (GOLDER, 2011) e Estudo de Avaliação de Eventual Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro - EDP (eGiamb, 2011), a área de intervenção tem uma concentração elevada de resíduos industriais, entre os quais uma significativa quantidade de resíduos industriais perigosos (RIP). Estes contribuem, ativamente, para a contaminação das águas superficiais, subterrâneas e dos solos. Os principais fatores de contaminação são as cinzas de pirite e fosfogesso, os metais pesados e os contaminantes orgânicos.

No que concerne às condições de permeabilidade, os solos da área em estudo possuem uma permeabilidade média a alta, com exceção do fosfogesso que se comporta como um silte grosseiro a médio, cuja permeabilidade é baixa.

Em 2011/2012, efetuou-se a remoção de solos contaminados com arsénio da área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro, que colocavam risco cancerígeno para o uso comercial / industrial do terreno.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Entre abril de 2017 e maio de 2018, por iniciativa da Baía do Tejo S.A. e com financiamento do PO SEUR, foram removidos e encaminhados para operador licenciado resíduos de pirites verdes e lamas de zinco. Complementarmente, foi realizado o reaterro dos vazios de escavação com materiais alcalinizantes.

Por iniciativa da Baía do Tejo S.A. e com financiamento do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR), até à data, foram retiradas 17,3 mil toneladas de pirites verdes e 16 mil toneladas de lamas de zinco. Estas áreas (onde tem ocorrido remoção de resíduos) serão objeto de estudos ambientais com o intuito de proceder a uma nova avaliação da contaminação dos solos, de forma a analisar a contaminação remanescente e a potencial necessidade de novas intervenções.

### 4.5.2. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, no que diz respeito aos solos, prevê-se que haja novos projetos/propostas para a área em estudo, nomeadamente o projeto associado das acessibilidades rodoviárias e ferroviárias no âmbito do Terminal do Barreiro, o Plano de Urbanização da Quimiparque e Área Envolvente e a Terceira Travessia do Tejo, pelo que, as características pedológicas do solo e a sua capacidade de uso poderão sofrer alterações, apesar dos solos existentes apresentarem fraca capacidade de uso agrícola e se encontrarem atualmente ocupados por áreas urbanas.

Será ainda necessário dar continuidade à revitalização da área industrial, que se encontra bastante degradada e à descontaminação e recuperação dos *brownfields*.

Prevê-se que a implementação das ações de recuperação do passivo ambiental dos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro seja efetuada com recurso a financiamentos ao abrigo do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) e nos Programas Operacionais Regionais criados para a operacionalização da Estratégia Portugal 2020.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.6. Uso do solo

#### 4.6.1. Introdução

O uso atual do solo corresponde à ocupação do território numa determinada área. Para além de permitir a caracterização do povoamento, da atividade humana e das atividades económicas, a análise da ocupação do solo possibilita a definição de zonas de maior sensibilidade em termos de atividade, o que se pode revestir de grande importância no processo de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente ao nível da análise de impactes ambientais.

Paralelamente, esta análise possibilita a comparação da ocupação atual do solo com os planos territoriais, nomeadamente os de maior pormenor, como sejam os planos municipais de ordenamento do território.

A caracterização do uso atual do solo foi efetuada com base na cartografia disponível para a área de intervenção (em particular a Carta de Uso e Ocupação do Solo [COS´2010] publicada pelo IGEO) e na análise de ortofotomapa de 2012 (da Direcção-Geral do Território) complementadas com o reconhecimento de campo. Foram também consultados os dados disponíveis no Plano de Urbanização do Território da ex-Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE, não aprovado) e no PDM do Barreiro.

A área de estudo considerada no presente descritor consiste no setor médio do estuário do Tejo, junto à margem esquerda, adjacente ao território englobado na União de Freguesias de Barreiro e Lavradio, enquadrada na área gerida pela Baía do Tejo S. A. (ex-Quimiparque).

#### 4.6.2. Ocupação atual do solo

A partir da análise do ortofotomapa de março de 2012 e dos levantamentos efetuados no campo, foi possível perceber de que forma o território em estudo se organiza e o modo como é estruturado.

De seguida é abordada a principal ocupação existente na área de estudo, com base na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS´2010) publicada pelo IGEO.

##### 4.6.2.1. Territórios artificializados

###### *1 - Tecido urbano contínuo*

A área urbana existente nas imediações da ex-Quimiparque, atual Parque Empresarial do Barreiro, encontra-se a oeste e a sul, fora dos limites do parque empresarial. Os aglomerados populacionais mais próximos são a cidade do Barreiro, incluindo a zona urbana do Lavradio e do Alto do Seixalinho. Nesta área urbana, que se estende até ao IC21 (A39), a sul, incluem-se bairros residenciais com predominância de edifícios multifamiliares de 2 a 4 pisos e diversos espaços comerciais e equipamentos relacionados com a saúde, educação, lazer e outros, como sejam:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Hipermercado LIDL;
- Bomba de Gasolina da GALP;
- Hospital Nossa Senhora do Rosário (Centro Hospitalar Barreiro Montijo, EPE);
- Escola de 2.º e 3.º Ciclos Básicos Álvaro Velho;
- Complexo Desportivo do Grupo Desportivo da Quimigal (incluindo um estádio, um pavilhão, três campos de futebol e outras instalações para a prática de desporto).



Figura 161 – Lavradio



Figura 162 – Escola e 3º Ciclos Básicos Álvaro Velho

### **II - Indústria, comércio e equipamentos gerais**

A área em causa está inserida nos terraplenos sucessivamente conquistados ao rio Tejo desde a década de 40 do século XX, e onde estava instalado o antigo complexo industrial da CUF, ex-Quimiparque, atual Parque Empresarial do Barreiro. Caracterizou-se historicamente por uma intensa ocupação industrial, nomeadamente pela indústria química orgânica – pesticidas, refinação de óleos, azeites, sabões, farinhas e rações; indústria química inorgânica – fabrico de ácidos; indústria química metalúrgica – cobre, chumbo, ouro, prata e tratamento de cinzas de pirite; indústria metalomecânica – oficinas de ferro, bronze e fabrico de ácido especial para a indústria do ácido sulfúrico; e indústria têxtil.

No interior do Parque Empresarial do Barreiro, correspondente aos terrenos da antiga CUF/Quimiparque coexistem unidades industriais ativas de grandes dimensões e zonas de antiga ocupação industrial, mas que se encontram presentemente desativadas. Estas zonas correspondem a instalações que tendo estado associadas à atividade industrial do Barreiro, hoje estão tipicamente aproveitadas para atividade não industrial. As unidades industriais ativas estão predominantemente instaladas numa das duas zonas que, juntas, concentram a quase totalidade da atividade industrial no Parque: uma a noroeste, junto à área de implantação do projeto em estudo, e outra a nordeste, que engloba o Terminal da Alkion (Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro). Indicam-se seguidamente as principais instalações existentes na zona noroeste do parque empresarial, bem como, as atividades aí desenvolvidas, recorrendo à designação pela qual os respetivos operadores são conhecidos:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- ATLANPORT – Sociedade de Exploração Portuária, S.A. (Terminal do Barreiro), com uma área concessionada de 2 ha, comprimento de cais de 170 m + 200 m, com fundos de -10,5 m e -9,5 m (Z.H.), movimenta 800 000 ton/ano, principalmente granéis sólidos e sucata, 2 pórticos de 10 ton (500 ton/h cada) (Porto de Lisboa, 2018);
- SOVENA, Grupo SOVENA, responsável pela distribuição e comercialização de sabões e de óleos alimentares (SOVENA Group, 2018);
- ASFALPOR – Armazenagem de Asfaltos, S.A., que armazena e distribui alcatrão;
- Grupo QUIMITÉCNICA, constituída por um conjunto de unidades dispersas pelo parque, de produção de sulfato de alumínio, armazenamento e distribuição de ácido sulfúrico e possui uma unidade de tratamento de resíduos.



*Figura 163 – Instalações da Atlanport*

Na zona nordeste, indicam-se a seguir os principais estabelecimentos e as respetivas atividades:

- Alkion (Terminal de Granéis Líquidos), cujas principais substâncias movimentadas são o fuel, gasóleo, gasolina, amoníaco, ácido fosfórico e acrilonitrilo, com um cais de 80 m, com uma capacidade de movimentação instalada de 830 000 ton/ano e capacidade de armazenagem de 166 586 m<sup>3</sup> (26 tanques) (Porto de Lisboa, 2018);
- FISIFE, Fibras Sintéticas de Portugal, S.A. – produção de fibras técnicas e têxteis (FISIFE, 2018);
- ADP Fertilizantes S.A (antiga AP – Amoníaco de Portugal, S.A.), produz adubos e fertilizantes;
- Central de Cogeração do Barreiro – FISIGEN, que fornece energia térmica (FISIFE) e elétrica (REN) e está inserida no recinto da própria FISIFE;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Nemus (2011)

*Figura 164 – Vista aérea do atual Terminal de Granéis Líquidos da Alkion (ex-LBC-Tanquapor) e envolvente (NO-SE)*

Além destas unidades mais significativas e de cariz industrial, no Parque Empresarial do Barreiro encontram-se também um conjunto de empresas, com contratos de superfície ou em regime de arrendamento (no caso das pequenas e médias empresas). Recentemente, a Baía do Tejo S. A. tem também promovido a instalação de atividades comerciais, das grandes superfícies, como o hipermercado Pingo Doce do Lavradio, situado a sul e ao pequeno comércio de diferentes ramos, como armazenagem e expedição de diversas mercadorias, bem como oficinas de reparação automóvel, entre outras.

Relativamente aos equipamentos coletivos, a área em estudo dispõe de todas as funções centrais e correntes, destinadas à satisfação das necessidades coletivas dos cidadãos nos diversos domínios (saúde, educação, cultura e desporto, entre outros), assim como, em termos de infraestruturas (eletricidade, água canalizada, esgotos e recolha de resíduos sólidos urbanos).

A ETAR Barreiro/Moita está localizada também no Parque Empresarial do Barreiro, mais concretamente no seu extremo este. Inaugurada em 2011, é uma das maiores infraestruturas a sul do Tejo, projetada para servir uma população equivalente a cerca de 295 000 habitantes, e dispõe de um tratamento de nível terciário.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 165 – ETAR Barreiro/Moita*

Ainda a assinalar que a zona central do terraplano industrial é atravessada, no sentido aproximadamente sul-norte, pela Vala Real do Barreiro (ou vala das ratas). Inserida num conjunto mais amplo das valas reais destinadas à drenagem das águas pluviais e de rega das planícies ribatejanas, a Vala Real do Barreiro é um extenso canal que, no caso presente, liga o Barreiro ao rio Tejo. Esta apresenta um desenvolvimento sul-norte, terminando a ponte das instalações da Alkion (ex-LBC Tanquipor). A montante e perto do posto da gasolina da Galp/Pingo Doce do Barreiro, a secção da vala real já se apresenta encanada.



*Figura 166 – Vala Real nos terrenos da ex-Quimiparque e junto ao aglomerado habitacional do Lavradio*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### **III - Redes viárias e ferroviárias e espaços associados**

O acesso terrestre à zona de intervenção faz-se a partir da Av. das Nacionalizações, no Lavradio, que se articula com o acesso local ao parque empresarial do Barreiro. A Av. das Nacionalizações envolve a zona urbana do Lavradio e liga, a sul, ao IC21 (A39) e à EN11. O IC21 (A39) articula-se com a A2 e com o IC32 (A33) na zona de Coina.

Relativamente à rede ferroviária, na zona de estudo identificam-se as linhas férreas correspondentes à linha do Alentejo e um ramal interno do parque empresarial.



*Figura 167 – Ramal de linha férrea no interior do parque empresarial e rede viária na zona envolvente (Av. das Nacionalizações, Lavradio)*

### **IV - Áreas de deposição de resíduos**

Um aspeto muito relevante da área estudada é a de que, como referido anteriormente, uma parte da extensão que se pode observar hoje em dia corresponde a aterros que foram realizados ao longo dos anos para conquistar terrenos ao Tejo. Esses aterros foram executados com materiais diversos, em muitos casos resíduos ou subprodutos da atividade industrial. Neste aspeto devem salientar-se, pelo seu potencial contaminante e pela quantidade em que se encontram enterradas na área em estudo, as cinzas de pirite.

Atualmente, o passivo ambiental existente nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro tem sido objeto de cofinanciamento comunitário (elaboração de estudos, ações preparativas e algumas obras e ações de intervenção e remediação) (informação mais detalhada na secção Caracterização da situação de referência - Solos).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 168 – Remoção de cinzas de pirite*

### **VI - Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas**

Em termos de património civil e industrial de destacar o Bairro Operário da CUF (Bairro de Santa Bárbara). Foi edificado entre 1908-1932 e cujo objetivo era a fixação da mão de obra junto ao local de trabalho.

Foi construída em banda de piso único, organizada em quarteirões e apresentando algumas variações tipológicas ao nível dos vãos das fachadas e nos quintais. As moradias do pessoal técnico apresentam-se geminadas ou isoladas, com dois pisos ou mais, e grande variação ao nível dos vãos e elementos decorativos das fachadas. É esta última fase de construção do bairro que permanece atualmente (CMB, 2018).

Fruto da atividade da antiga Companhia União Fabril (CUF), o património histórico-museológico situa-se no que é hoje o Parque Empresarial do Barreiro.

O Museu foi criado pela ex-Quimiparque com a intenção de deixar para as gerações futuras o legado histórico do que foi um dos mais importantes complexos químico-industriais da Europa em meados do século XX. Reúne um espólio constituído por equipamentos industriais de índole diversa e um acervo documental e iconográfico considerável, representativo de áreas como a química, a têxtil, a metalomecânica, a produção de energia, a segurança e higiene industrial, os serviços sociais, entre outros (Figura 169). O Museu Industrial encontra-se instalado na antiga Central Diesel, edifício datado de 1935, na Rua 44 do Parque Empresarial (CMB, 2018). Ainda de referir como património museológico, o Mausoléu de Alfredo da Silva (Figura 10).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: CMB (2016)

*Figura 169 – Museu Industrial*

*Figura 170 – Mausoléu de Alfredo da Silva*

### 4.6.2.2. Florestas e meios naturais e seminaturais

#### *I - Vegetação esparsa*

A zona do Parque Empresarial do Barreiro apresenta fraca cobertura vegetal (vegetação rasteira), praticamente sem árvores, nas áreas não construídas ou pavimentadas.



*Figura 171 – Vegetação rasteira nas áreas construídas e pavimentadas*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.6.2.3. Corpos de água

#### *I - Desembocaduras fluviais*

A área de implantação do projeto sobrepõe-se ao Estuário do Tejo, junto à margem esquerda, confinante com a antiga zona industrial do Barreiro. O estuário ocupa uma área de cerca de 320 km<sup>2</sup> e tem um comprimento de cerca de 80 km desde o seu limite superior (perto de Muge) até à sua embocadura (perto de S. Julião da Barra-Bugio; *cf.* secção de Caracterização da situação de referência – Recursos hídricos superficiais).



*Figura 172 – Vista da área do projeto para o estuário do Tejo em período de preia-mar (esquerda) e de baixa-mar (direita)*

Uma grande parte do estuário, a montante, encontra-se protegida legalmente, com o estatuto de Reserva Natural (*cf.* figura seguinte), numa área de 14 416,14 ha, que inclui uma extensa superfície de águas estuarinas, campos de vasas recortados por esteiros, mouchões, sapais, salinas e terrenos aluvionares agrícolas (lezírias). Insere-se na zona mais a montante do estuário, distribuindo-se pelos concelhos de Alcochete, Benavente e Vila Franca de Xira (ICNF, 2018). É uma das zonas húmidas mais importantes de Portugal e Europa, devido principalmente, às aves aquáticas migradoras, pelo que, os seus habitats constituem uma grande riqueza biológica derivado da salinidade, humidade e espessura de vegetação (EVOA, 2018; *cf.* secção de Caracterização da situação de referência – Sistemas ecológicos).

No Estuário do Tejo assinalam-se, para além da Reserva Natural, também áreas integradas na Rede Natura 2000, nomeadamente o Sítio de Importância Comunitária (SIC) Estuário do Tejo (PTCON0009) e a Zona de Proteção Especial (ZPE) Estuário do Tejo (PTZPE0010, *cf.* figura seguinte).

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

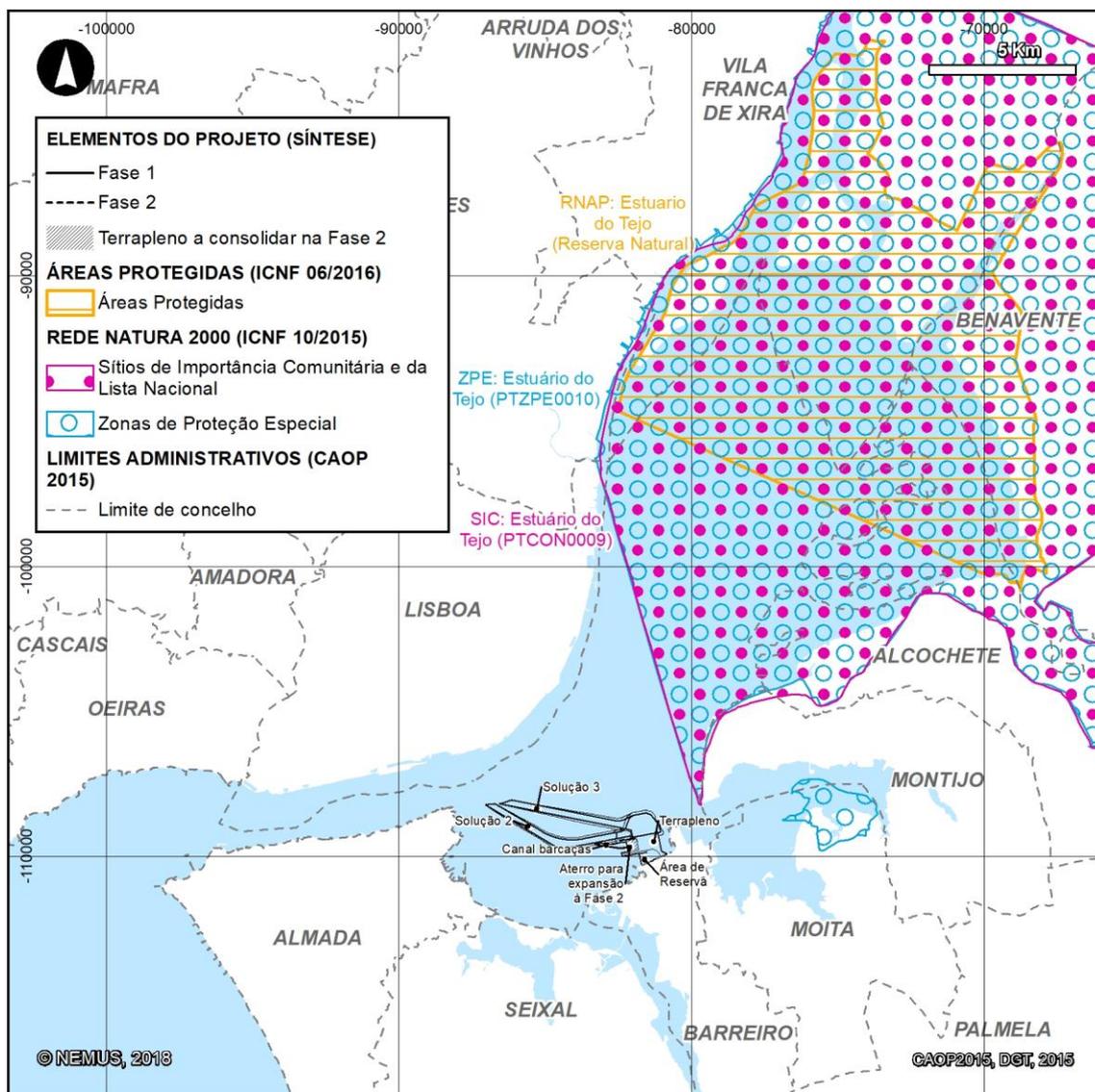


Figura 173 – Reserva Natural do Estuário do Tejo e Zona de Proteção Especial (ZPE) do Estuário do Tejo

Na área de projeto e envolvente direta, as atividades que se desenvolvem no plano de água são a navegação, nomeadamente nos canais existentes, que servem sobretudo o transporte fluvial de passageiros em direção ao Barreiro e ao Montijo e de granéis sólidos e líquidos destinados aos dois terminais existentes, para além da navegação geral de recreio e ligada à pesca. Assinala-se também na margem do estuário a pesca e apanha de moluscos bivalves.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: ARH Tejo (2009)

Figura 174 – Atividades desenvolvidas no plano de água do Estuário do Tejo

### 4.6.3. Usos do solo previstos

Em termos de usos do solo previstos, há que mencionar o PDM do Barreiro (em vigor e em revisão), o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE, não aprovado) e o projeto da Terceira Travessia do Tejo (TTT). Os IGT serão analisados com maior detalhe na secção do Ordenamento do Território, dando-se seguidamente um enquadramento do que está previsto.

#### 4.6.3.1. PDM do Barreiro em vigor

Em função do uso dominante do solo, são consideradas as seguintes classes e espaços, que se encontram identificadas na planta de ordenamento do respetivo PDM:

- Espaços urbanos, que incluem habitação em áreas consolidadas, habitação em áreas de reconversão e equipamentos em áreas consolidadas;
- Espaços urbanizáveis, que incluem habitação em áreas de expansão e equipamentos em área de expansão;
- Espaços industriais, que incluem espaços industriais em áreas consolidadas, espaços industriais em áreas de reconversão e espaços industriais em áreas de expansão;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Espaços florestais;
- Espaços agrícolas;
- Espaços verdes de recreio e lazer e de proteção e enquadramento;
- Espaços canais;
- Espaços militares.

O espaço terrestre envolvente do projeto, segundo o PDM, está classificado maioritariamente na classe de **“Espaços Industriais”** (espaços ocupados ou destinados predominantemente a atividades económicas: instalações industriais, de serviços e de comércio, e respetivas estruturas de apoio) e categorizado como **“Espaços Industriais em áreas de reconversão (IR)”** (espaços de ocupação desordenada predominantemente afetados a atividades industriais de serviços e de comércio e respetivas estruturas de apoio), que integra a Unidade Operativa de Planeamento e Gestão n.º 12 designada por **UOPG Quimiparque** (Desenho OT1 – Volume Anexos, Tomo 1).

Ainda de acordo com o regulamento do PDM, Anexo I – Fichas de caracterização – Unidades operativas de planeamento e gestão, a área em análise é ocupada maioritariamente pelo parque industrial da ex-Quimiparque resultante da reconversão do complexo industrial da CUF/QUIMIGAL no Barreiro.

Encontra-se a decorrer a reconversão das anteriores instalações e unidades industriais desativadas, com a instalação de novas unidades não poluentes e serviços, assim como, alterações progressivas do uso de habitação para serviços, no antigo Bairro Operário (Bairro de Sta. Bárbara).

### 4.6.3.2. PDM do Barreiro em revisão

De acordo com a Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, que define as linhas estratégicas de desenvolvimento territorial do Barreiro para o próximo decénio e serve de referencial orientador do processo de revisão do PDM do Barreiro, foram identificadas as seguintes categorias de espaços estratégicos:

- Espaço Urbano Central: Espaço urbano central no sistema urbano concelhio, inerente à concentração de funções municipais e supramunicipais, com grande relevância populacional e funcional, mas com uma crescente perda de vitalidade social e económica;
- Espaços Urbanos Consolidados: Espaços urbanos onde predomina a função residencial, em alguns casos de expansão recente, onde a função residencial ainda não foi totalmente acompanhada pela dotação de equipamentos de proximidade e de espaços verdes de recreio e de lazer;
- Espaços Urbanos a Estruturar: Espaços urbanos de edificação fragmentada, debilmente integrados no sistema urbano municipal, com carências de comércio, serviços, infraestruturas e equipamentos de proximidade, espaços verdes e de lazer;
- Polos Económicos Motrizes: Espaços com relevância à escala supramunicipal e municipal, onde se concentram maioritariamente as funções consumo e produção, mas com algumas debilidades em termos de acessibilidades e de qualificação;
- Polo de Equipamentos Desportivos: Conjunto de equipamentos desportivos de relevância municipal que configuram o Complexo Desportivo Alfredo da Silva, do Grupo Desportivo Fabril do Barreiro, destacando-se o Estádio Alfredo da Silva e o Pavilhão Vítor Domingos;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Estrutura Ecológica:** Espaços de reserva maioritariamente associados aos sistemas ecológicos da AML e sistemas naturais a valorizar;
- **Frente Ribeirinha Multifuncional:** Extensão ribeirinha do Barreiro, ao longo do rio Tejo e do rio Coina, acolhedora de pessoas e de atividades e com relevante potencial económico, social e ambiental;
- **Núcleos Urbanos Antigos:** Espaços urbanos consolidados (núcleos antigos) onde predomina a função residencial que, no seu conjunto, apresentam edificações em mau estado de conservação;
- **Áreas de Intervenção Prioritária:** Espaços urbanos consolidados que, no seu conjunto, apresentam edificações em mau estado de conservação e onde persistem situações de exclusão social;
- **Áreas de Oportunidade:** Grandes espaços vazios ou disponíveis com boas acessibilidades ou com extensas áreas com usos obsoletos, com potencial para a atração de novas atividades passíveis de contribuir para a diversificação do tecido socioeconómico e ambiental e para afirmação do Barreiro como uma centralidade metropolitana.

Conforme o presente documento, o projeto em estudo e sua envolvente insere-se nas categorias: “**Áreas de Oportunidade**”, no “**Polo Económico Motriz**” e na “**Frente Ribeirinha Multifuncional**”.

### 4.6.3.3. Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE)

No que concerne aos usos do solo, o PUTQAE (não aprovado) estipula a sua diversificação, sem que isso signifique a exclusividade de usos. Deste modo, foram pensadas para a zona áreas predominantemente residenciais que detêm uma percentagem de comércio. Também áreas maioritariamente destinadas às atividades económicas, onde haverá uma percentagem de habitação e ainda, áreas mistas de recreio, atividades económicas e habitação.

Desta forma, toda a área do plano é classificada como solo urbano, estando dividida do seguinte modo, conforme o Quadro 59.

Quadro 59 – Ocupação do solo prevista pelo PUTQAE (não aprovado)

Classes	Espaços
Solo Urbanizado	Residenciais
	Atividades Económicas
	Uso Especial (equipamentos de utilização coletiva e infraestruturas)
	Verdes
	Urbanos de Baixa Densidade
Solo Urbanizável	Centrais
	Residenciais
	Atividades Económicas
	Uso Especial (equipamentos de utilização coletiva; projeto logístico APL/Barreiro, laguna, infraestruturas)

Fonte: eGiamb (2010)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Terminal do Barreiro, no âmbito do PUTQAE, insere-se nas seguintes classes: espaços centrais, espaços residenciais, espaços de atividades económicas, espaços de uso especial (Projeto logístico da APL/Barreiro e área portuária) e espaços verdes (cf. figura na secção de Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do território).

Na articulação do PUTQAE com a Terceira Travessia do Tejo, foram feitos traçados que inserissem melhor os novos projetos e o tecido urbano a edificar, resultando na inexistência de novos cortes urbanos, e garantindo, sobretudo, acessos de entrada e saída rodoviários para a nova ponte e acessos ferroviários às unidades industriais existentes, mantendo o serviço já existente, e, ainda os novos acessos rodo e ferroviários ao pólo logístico portuário (eGiamb, 2010). Estes projetos, em articulação, possibilitam também:

- A desativação do canal ferroviário entre as atuais estações do Lavradio e Barreiro-Mar e a consequente transformação do mesmo em corredor urbano;
- A transferência do atual terminal rodo-ferro-fluvial para a frente ribeirinha norte;
- O reordenamento das várias atividades e funções existentes no território, tendo em vista a melhoria e potenciação da atividades económica existente.

### 4.6.3.4. Projeto da Terceira Travessia do Tejo

Existe um corredor definido para a Terceira Travessia do Tejo, que compreende a componente ferroviária de alta velocidade e convencional e a componente rodoviária. Foi elaborado um Estudo de Impacte Ambiental em 2008, em que foram estudadas duas soluções alternativas de ligação rodo e ferroviária na chegada ao Barreiro/Lavradio.

Conforme a decisão da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) em 2009, foi escolhida a solução/corredor B para as componentes rodoferroviárias, em que o perímetro urbano do Lavradio é contornado por o traçado a poente, como apresentado na figura seguinte.

Entretanto, de forma permitir o desenvolvimento do Estudo Prévio do Projeto do Terminal do Barreiro (Consulmar *et al.*, 2018), foi aceite uma deslocalização da diretriz da TTT para montante da inicial. Assim, de acordo com a Caracterização do ambiente afetado – Ordenamento do Território (cf. secção 4.16.), o projeto do Terminal do Barreiro conserva uma faixa superior a 100 metros relativamente a uma possível/futura adaptação da TTT. O projeto deverá ainda assegurar que a localização da bacia de manobra não põe em causa a segurança dos pilares da TTT.

### 4.6.4. Síntese

A informação referente ao uso do solo é particularmente importante para o conhecimento do território, uma vez que é o reflexo dos interesses e das ações que se centram num território. Devido às características impostas ao território por efeito dos diversos usos, as características intrínsecas, as funções, as vulnerabilidades e potencialidades de cada área são distintas, bem como os eventuais conflitos presentes, que são também influenciados pelos objetivos estabelecidos para cada território.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O projeto coincide sobretudo com áreas naturalizadas correspondentes ao estuário do Tejo. Não obstante na área de estudo, predominam os usos industriais e comerciais, na zona do Parque Empresarial do Barreiro, os usos urbanos, correspondendo ao Barreiro, Lavradio e Alto do Seixalinho, e os usos portuários, numa zona também ocupada por unidades industriais, nomeadamente o Terminal do Barreiro (Atlanport, S.A.) e o Terminal de granéis líquidos (Alkion).

Em suma, os terrenos da área envolvente ao projeto têm a seguinte ocupação:

- Espaços de atividades económicas – que podem ser subdivididos em serviços industriais (ligeiros) e serviços comerciais;
- Áreas de uso especial – nesta categoria incluem-se áreas de equipamentos de utilização coletiva (ex. serviços públicos) ou para infraestruturas (redes viárias, espaços pedonais, estacionamento, infraestruturas lineares);
- Espaços residenciais – especificamente o Bairro de Santa Bárbara (antigo Bairro Operário), embora aí existam atualmente também alguns serviços, estando definido no PDM do Barreiro que esta área deverá progressivamente passar para área comercial / de serviços.

Em relação aos usos do solo previstos, há que ter em conta o PDM do Barreiro (em vigor e em revisão), o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), não aprovado, e o projeto da Terceira Travessia do Tejo (TTT).

### 4.6.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

No que se refere ao uso do solo, na zona de implantação do projeto, este surge como um fator circunstancial, podendo vir a sofrer variadas alterações, ao longo do tempo, quase sempre numa estreita dependência às ações e práticas antrópicas, a que já atualmente toda a envolvente em análise está sujeita. É expectável um incremento progressivo na alteração de ocupação do solo na região, essencialmente como resultado direto, do aumento da superfície de utilização urbano-industrial, em particular nas áreas vocacionadas para estes usos, de acordo com o definido no PDM do Barreiro.

É facilmente constatável que, mesmo na ausência do projeto, toda a zona e área envolvente sofrerá profundas alterações relativamente à atual ocupação do solo e atividades existentes, como resultado dos IGT que estão em desenvolvimento para a área (revisão do PDM e, eventualmente, o PUTQAE), bem como da eventual construção futura de uma infraestrutura estruturante como seria a TTT, com reflexos, ela própria, ao nível do uso do solo, como já foi referido.

De facto, a aprovação da TTT e as perspetivas de continuação da reconversão e requalificação da zona industrial da ex-Quimiparque, constituem dois elementos geradores de potenciais mudanças profundas na organização funcional e estrutural deste território, que expectavelmente será objeto de alterações importantes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7. Recursos hídricos subterrâneos

#### 4.7.1. Introdução

A caracterização dos recursos hídricos subterrâneos compreende um primeiro **enquadramento hidrogeológico regional**, seguido de uma **caracterização local** das condições hidráulicas e de qualidade da água dos aquíferos abrangidos pelo projeto.

O enquadramento hidrogeológico regional é suportado pela informação disponível para a massa de água subterrânea abrangida pelo projeto – a massa de água subterrânea **Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda**, destacando-se várias **publicações técnicas**, dados disponíveis no **Sistema Nacional de Informações dos Recursos Hídricos (SNIRH)** ou no **Geoportal do LNEG**, e, em particular, a caracterização e classificação do estado da mesma no **Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste**, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro e republicado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-B/2016, de 18 de novembro .

A caracterização hidrogeológica local resulta da análise e interpretação de dados decorrentes, quer de **estudos efetuados nos terrenos da ex-Quimiparque/Parque Empresarial do Barreiro**, nomeadamente pela Golder (2011) e EGiamb (2011), quer **disponibilizados pela Agência Portuguesa do Ambiente/ Administração Regional Hidrográfica do Tejo e Oeste**, pelo **Grupo Águas de Portugal** (no decurso do primeiro ano [2011] de monitorização da exploração da ETAR Barreiro/Moita), pela **Baía do Tejo**, pela **Câmara Municipal do Barreiro** e por **empresas** que estão instaladas no parque empresarial do Barreiro e que possuem captações de água subterrânea (nomeadamente a AdP Fertilizantes e a Fisipe), quer ainda pelas **campanhas de análises físico-químicas efetuadas no âmbito do presente EIA**.

#### 4.7.2. Enquadramento hidrogeológico regional

##### 4.7.2.1. Características gerais da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

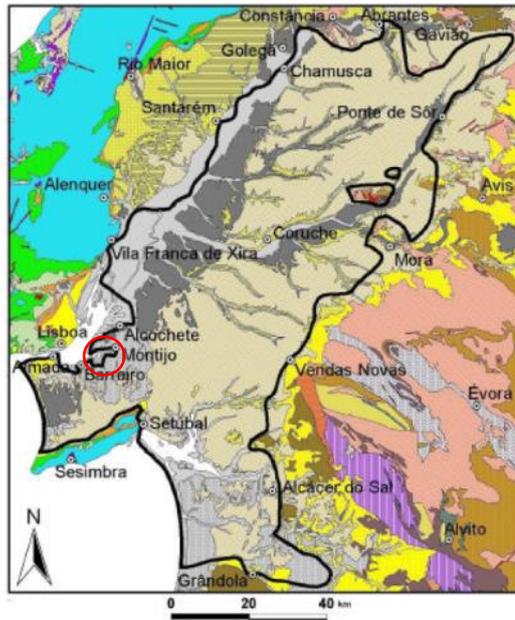
A área de intervenção abrange a **massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda**, que se estende desde a Península de Setúbal até Abrantes (para norte) e Grândola (para sul).

Esta extensa massa de água subterrânea, com cerca de 6 875 km<sup>2</sup> (dos quais aproximadamente 1 560 km<sup>2</sup> na Península de Setúbal), desenvolve-se em formações geológicas arenosas, argilosas e carbonatadas depositadas entre o Miocénico (Terciário) e o Quaternário. Corresponde a um complexo **sistema aquífero multicamada, poroso**, composto por camadas **aquíferas intercaladas** com **aquitardos** e **aquiclusos** com desenvolvimento espacial e em profundidade variável.

Simões e Vitorino (2011) referem que as várias litologias que suportam este sistema aquífero se estruturam segundo uma unidade hidrogeológica complexa, bastante dependente, nas suas características hidráulicas e na qualidade da água, da predominância vertical e lateral da fração argilosa e da presença de carbonatos nas diferentes camadas. A esta heterogeneidade e anisotropia associam-

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

se ainda movimentações tectónicas que ocorreram durante o Terciário e Quaternário com acentuada ação na privilegiada direção e sentido do fluxo subterrâneo em alguns locais.



Fonte: Almeida *et al.* (2000)

Figura 175 – Massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda

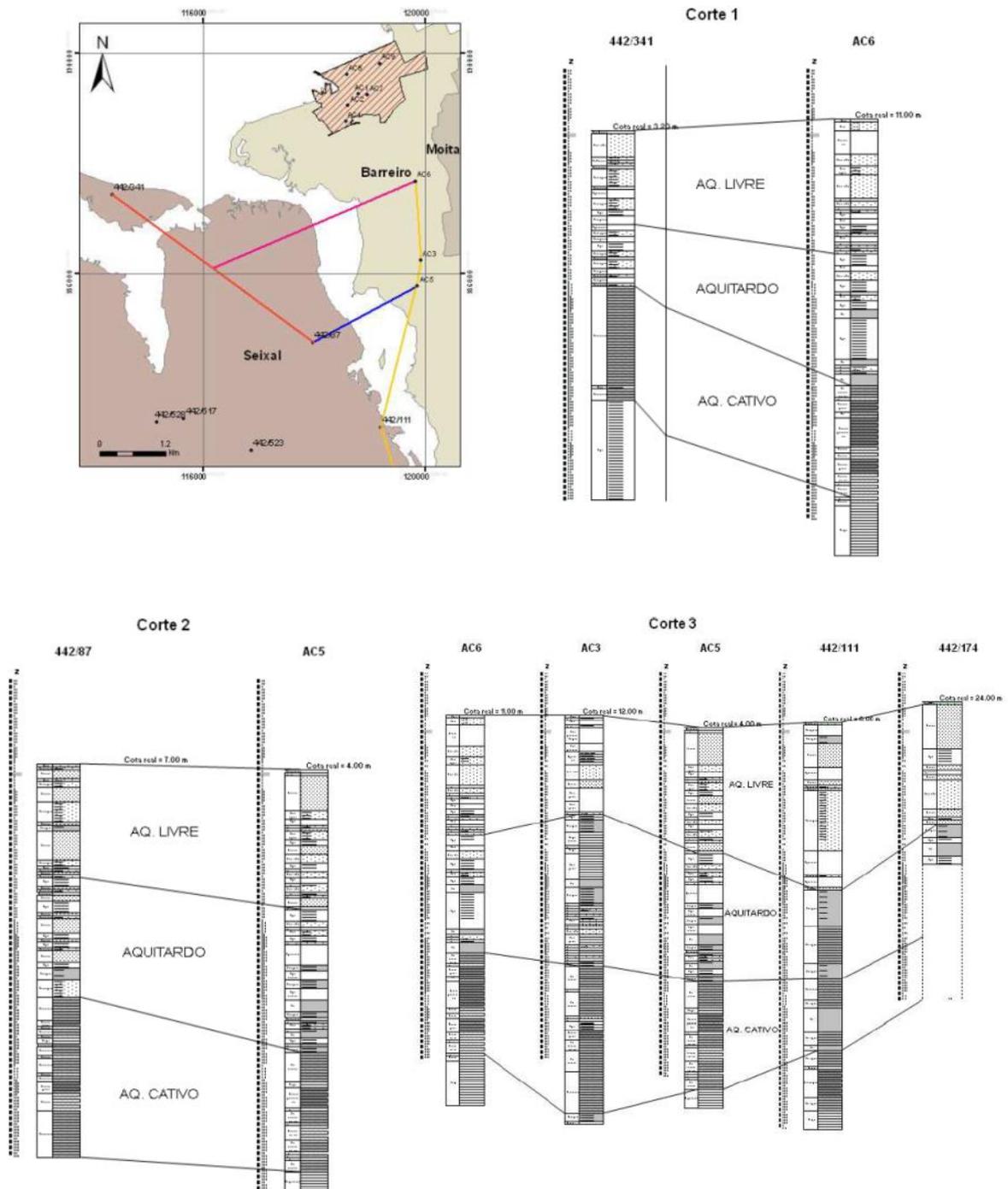
Na Península de Setúbal, o sistema aquífero pode ser individualizado, de forma geral, em três aquíferos principais:

- **aquífero superior livre**, individualizado nos materiais detríticos arenosos com intercalações argilosas do Plio-Plistocénico;
- **aquífero intermédio, multicamada, confinado a semiconfinado**, suportado nos arenitos do Pliocénico Inferior e nos calcarenitos do Miocénico médio a superior;
- **aquífero inferior, confinado**, definido por calcarenitos, arenitos e calcários do Miocénico médio a inferior.

Barreiras (2010), tendo por base o estudo de *logs* de vários furos, apresenta um conjunto de perfis hidroestratigráficos que permite compreender de forma geral a estrutura das camadas aquíferas no concelho do Barreiro.

De acordo com o mesmo autor, em termos de espessuras máximas do Pliocénico reconheceu-se uma espessura mínima de 61 m e uma espessura máxima de 184 m. É referida uma tendência geral decrescente de espessura na direção e sentido norte-sul e oeste-este. Relativamente ao Miocénico, a espessura máxima é de cerca de 800 m na área do Barreiro (EPAL, 1996 *in* Barreiras, 2010).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Barreiras (2010)

Figura 176 – Cortes hidroestratigráficos com espessuras dos aquíferos da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda no concelho do Barreiro

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Uma das características desta massa de água subterrânea é o seu contributo, de forma relevante, para o escoamento de base dos rios, ao longo de todo o ano, e para alimentar importantes zonas húmidas, como o sapal de Coina (CMB, 2011). Na primeira geração do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (DHV *et al.*, 2012) são inclusivamente identificadas algumas **situações de ecossistemas dependentes de águas subterrâneas, embora nenhuma delas no concelho do Barreiro.**

### 4.7.2.2. Características quantitativas

Devido à significativa importância deste sistema aquífero, em geral, e na Península de Setúbal, em particular, vários foram os estudos realizados ao longo dos anos tendo em vista o estabelecimento de um modelo concetual e a sua caracterização hidráulica. Este sistema aquífero foi inclusivamente sujeito a modelação matemática, nos anos 80 e 90 do século XX (PNUD, Hidrotécnica Portuguesa e EPAL *in* Fialho, 2009; Simões & Vitorino, 2011).

A **recarga da massa de água subterrânea é maioritariamente feita à superfície** através da infiltração direta da precipitação nos depósitos detríticos pliocénicos e/ou quaternários, com particular destaque nas zonas altas e nos leitos das ribeiras.

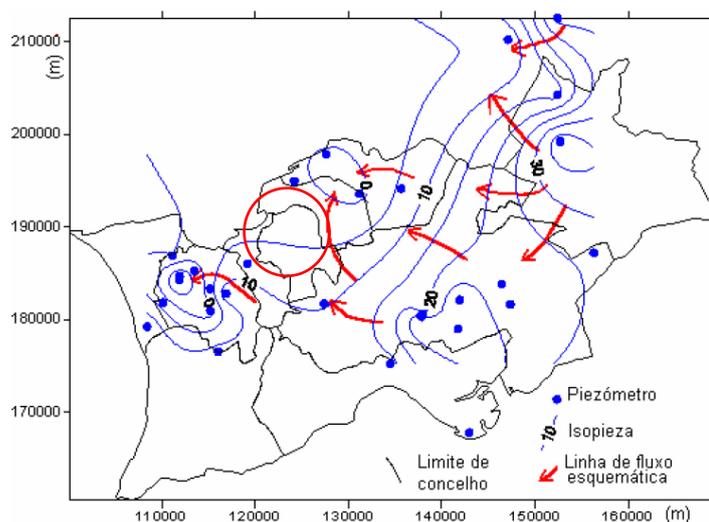
A alimentação do sistema aquífero da Bacia do Tejo e da Península de Setúbal pode assim ser discriminada da seguinte forma (EPAL, 1996 *in* Barreiras, 2009):

- 93% por infiltração direta da chuva e perdas de irrigação;
- 4,5% por escoamento subterrâneo nos limites oeste do sistema;
- 1% por contribuição de cursos de água;
- 1,5% por entrada de água salgada proveniente do mar ou dos estuários.

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (APA, 2016), refere uma **disponibilidade hídrica subterrânea de 1 005,91 hm<sup>3</sup>/ano**, correspondendo a uma **taxa de recarga da massa de água subterrânea de 26% da precipitação**. Saramago & Miranda (1994; Simões, 1998 *in* Sener *et al.*, 2008) avaliaram, para a Península de Setúbal, uma taxa de infiltração média de 25,2%, admitindo que a recarga média anual dos aquíferos é da ordem dos 164 mm/ano e que, contabilizando as perdas nos sistemas de abastecimento e a infiltração da água de rega, a taxa de infiltração poderia ascender a 28,5%. Estudos recentes (Medeiros *et al.*, 2015) estimaram, para esta massa de água subterrânea na Península de Setúbal, através do balanço de cloretos, taxas de infiltração com uma significativa variação, nomeadamente entre 1% e 44%.

A recarga ocorre ainda sob a forma de fenómenos de **drenância vertical descendente e ascendente**. De fato, parte da água que se infiltra à superfície é cedida em profundidade para as formações do Pliocénico e Miocénico. O fluxo natural desta massa de água subterrânea tem assim uma componente vertical entre as várias unidades aquíferas. **O escoamento em profundidade é, contudo, subordinado à circulação horizontal** que tende a acompanhar o desenvolvimento da rede de drenagem superficial em direção, na região em que se insere o projeto, **ao estuário do Tejo.**

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: CDDR LVT (2010).

Figura 177 – Representação esquemática do fluxo subterrâneo na Península de Setúbal

Uma das principais características deste sistema aquífero é a **capacidade de fornecer caudais elevados**. A Câmara Municipal do Barreiro (CMB, 2009) faz referência a captações que ultrapassam os 80 l/s. Fialho (2009) refere também que em captações no Pliocénico da Península de Setúbal foram identificados caudais da ordem da centena de litros por segundo.

Por ser muito produtiva, esta massa de água subterrânea é **utilizada para os mais diversos fins**, com particular destaque para o **abastecimento público**. De fato, esta massa de água é a mais importante origem de água para o abastecimento público dos concelhos da Península de Setúbal, tendo ainda significativa importância no assegurar das necessidades de água da **agricultura e da indústria**.

De acordo com DHV *et al.*(2012), nesta massa de água subterrânea estão instaladas **4 627 captações** que captam aproximadamente 230,4 hm<sup>3</sup>/ano. Cerca de 35% dos consumos destinam-se ao abastecimento público, 32% asseguram necessidades industriais e 27% são utilizados na atividade agrícola.

A Agência Portuguesa do Ambiente/Administração Regional Hidrográfica do Tejo e Oeste, no concelho do Barreiro tem inventariadas 146 captações de água subterrânea. Deste universo, 11 captações destinam-se ao abastecimento público e 135 correspondem a captações privadas (das quais 111 são furos).

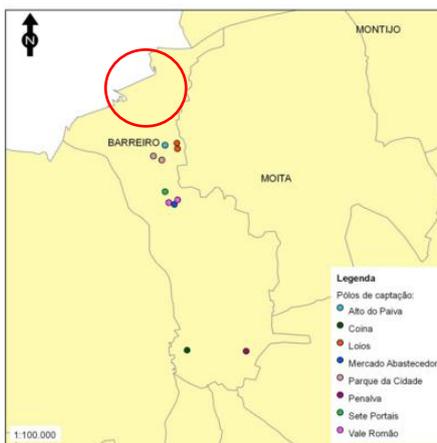
Relativamente aos usos privados, e embora só 97 captações possuam informação disponível sobre o seu uso, verifica-se um claro predomínio da extração de água com a finalidade de rega (65,5%). Segue-se a utilização para assegurar as necessidades industriais e usos diversos como o consumo humano + rega, consumo humano + rega + atividade industrial + atividades recreativas + lazer ou rega + pecuária.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A maior parte das captações de água subterrânea destinadas a assegurar as necessidades agrícolas captam o aquífero superficial ou o cativo, enquanto as extrações para o abastecimento público e as atividades industriais captam o aquífero inferior profundo. De acordo com Engidro (2010) existem algumas captações de abastecimento público mais profundas a captar no Miocénico médio/inferior.

De fato, na base de dados fornecida pela Agência Portuguesa do Ambiente/Administração Regional Hidrográfica do Tejo e Oeste, as captações cuja água captada é a atividade industrial ou o consumo humano correspondem a furos com profundidades variáveis entre 120 m e 600 m e entre 211 e 303 m, respetivamente, enquanto as captações utilizadas para a rega as profundidades variam entre 50 e 350 m.

Em CMB (2013) refere-se que as **extrações na Península de Setúbal** deverão ser da ordem dos **58 hm<sup>3</sup>/ano**. Nesta massa de água subterrânea, que é a origem exclusiva de água para abastecimento público do concelho do Barreiro, estão instalados os referidos onze furos destinados a este fim e que pelo menos desde 2015 (até 2017) captaram anualmente cerca de **5,9 hm<sup>3</sup>**.



	AC3	AC5	AC6	FR1	FR3	FR4	FR5	FR6	FR7	FR8	RA
Jan-15	16 528	77 035	7 907	2 204	83 436	124 234	24 171	2 144	7 914	29 946	67 7
Fev-15	6 127	79 348	4 522	16 417	61 194	118 761	23 303	455	31 942	19 774	38 6
Mar-15	13 830	116 746	426	9 236	86 518	130 204	31 268	431	8 270	72 497	10 3
Abr-15	19 808	98 505	1 949	7 630	83 638	125 922	30 202	5 268	7 281	60 251	13 7
Mai-15	21 652	111 296	0	21 737	93 236	130 422	45 650	42 608	7 900	4 691	58 9
Jun-15	58 546	42 242	0	28 324	96 060	124 556	51 625	23 053	41 623	52 051	51 4
Jul-15	29 504	108 709	0	32 794	98 818	127 323	58 637	8 917	9 319	72 675	47 0
Ago-15	32 164	94 113	0	29 134	98 433	127 595	56 698	456	15 521	86 532	29 1
Set-15	82 577	0	0	21 949	94 551	123 483	43 545	1 035	55 203	81 899	31 3
Out-15	82 424	0	37 199	5 066	85 604	129 128	28 993	405	56 075	36 377	4 9
Nov-15	86 761	0	52 823	1 586	79 542	124 376	25 070	0	45 032	6 538	25
Dez-15	7 300	114 442	57 531	2 450	80 410	123 195	27 737	110	15 431	2 705	19
<b>TOTAL</b>	<b>457 222</b>	<b>842 436</b>	<b>162 357</b>	<b>178 527</b>	<b>1041 440</b>	<b>1509 199</b>	<b>446 899</b>	<b>84 882</b>	<b>301 509</b>	<b>525 936</b>	<b>353 1</b>

Polos de Captação AC3 – Sete Portais; AC5 e FR1- Vale Romão; AC6 Alto do Paiva; FR3- Mercado Abastecedor; FR4 e Fr8 – Loios; FR5 – Penalva; FR6 – Parque da Cidade; FR7 – Coíva

Fonte: Câmara Municipal do Barreiro (2015) e APA (2016c).

Figura 178 – Captações de água subterrânea de abastecimento público no Barreiro

A taxa de exploração desta massa de água é de aproximadamente 23% dos recursos hídricos disponíveis, tendo inclusivamente sido classificada, no âmbito da implementação da diretiva Quadro da Água, em **estado quantitativo bom**.

Foi num contexto de significativa produtividade que **durante anos se verificou uma intensa pressão de exploração deste sistema aquífero** na Península de Setúbal. Tal, terá contribuído para alterar o sentido do fluxo em muitas áreas na envolvente do estuário do Tejo, com risco de salinização do aquífero, e justificado, não só restrições à abertura de captações, como à implementação de ações de acompanhamento de níveis piezométricos e da qualidade da água em captações localizadas nos terrenos da ex-Quimiparque (por exemplo um furo sob a gestão atual da Baía do Tejo).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Apesar dos reduzidos consumos que caracterizam atualmente a globalidade da massa de água subterrânea, em DHV *et al* (2012) são identificadas **situações localizadas de tendência de descida dos níveis piezométricos**. Esta tendência de descida do nível piezométrico não é evidenciada no concelho do Barreiro.

O Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) tem identificado um furo no concelho do Barreiro pertencente à rede de monitorização da quantidade que evidencia atualmente uma **relativa estabilidade do nível piezométrico** (furo 442/241, localizado a sul do projeto, próximo do canal do Seixal, em Azinheira Velha). De fato, as medições realizadas desde dezembro de 1999 até abril de 2017 mostram uma ligeira oscilação do nível piezométrico entre os 3 e os 4 m profundidade.



Figura 179 – Oscilação do nível piezométrico do poço 442/241

De acordo com Engidro (2010), e de forma a minimizar o risco de eventuais fenómenos de intrusão salina, caso se verifique a necessidade de construir novas captações no Barreiro, a sua localização deve ser feita preferencialmente na zona sul do concelho e captar formações do topo do Miocénico ou eventualmente no Miocénico médio/inferior (devido à boa qualidade da água e produtividade – entre 50 a 60 l/s). Deve inclusivamente ser evitado novas captações junto do estuário do Tejo.

É ainda considerada a possibilidade do número de captações, na zona da ex-Quimiparque, ser mantida em prol do desenvolvimento esperado para a mesma, sendo que, aquando da necessidade de encerrar um furo, seja efetuado um novo na sua vizinhança, substituindo o primeiro, havendo, no entanto, um esforço por forma a não aumentar o número de captações nesta zona (Engidro, 2010).

Relativamente aos parâmetros hidráulicos, ensaios de bombagem realizados em alguns furos na área de Almada, Seixal e Barreiro permitiram calcular transmissividades superiores a 864 m<sup>2</sup>/dia (CMB, 2013). Fialho (2009 in Barreiras, 2010), através da interpretação de 45 ensaios de caudal no concelho do Seixal, obteve valores de transmissividade de 368 e 300 m<sup>2</sup>/dia, respetivamente para os aquíferos livre e confinado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 60 – Resumo da produtividade e transmissividade das principais formações aquíferas da Península de Setúbal

	Formações Aquíferas	Mediana	Mínimo	Máximo
Produtividade (l/s)	Complexo detrítico (Pliocénico)	15,5	0,08	66,6
	Série calcogresosa (Miocénico)	35	4,1	110
Transmissividade (m <sup>2</sup> /dia)	Complexo detrítico (Pliocénico)	---	19	3000
	Série calcogresosa (Miocénico)	---	29	4100

Fonte: DHV *et al.* (2012)

Refira-se ainda a influência do rio Tejo nos níveis aquíferos superficiais da massa de água subterrânea.

Existem referências a dados de piezometria que evidenciam a influência do rio Tejo sobre o aquífero superficial (Oliveira *et al.*, 1994 in Barreiras, 2010), não havendo, contudo, valores dos volumes de água trocados. Nos trabalhos de Golder (2011) nos territórios da ex-Quimiparque verificou-se que níveis de furos localizados mais próximo do rio experimentavam maiores variações, sendo que mesmo em furos mais afastados da linha de costa foram também registadas oscilações, ainda que mínimas, nos níveis piezométricos.

Também nos trabalhos desenvolvidos por eGiamb (2011) na área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro foi analisada a influência da maré. De acordo com as medições efetuadas concluiu-se que a maré influi uma oscilação média de 34 cm no nível de água no piezómetro alvo de análise (que dista cerca de 175 m da linha de costa). Verificou-se ainda, em relação ao retardamento do efeito da maré nos níveis de água, um atraso compreendido entre 2 a 2 horas e 45 minutos.

### 4.7.2.3. Características qualitativas

A massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda possui uma **fácies cloretada sódica, bicarbonatada sódica e mista** (DHV *et al.*, 2012).

Esta massa de água apresenta de forma geral **boa qualidade**, tendo inclusivamente sido classificada, no Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, em **bom estado químico**.

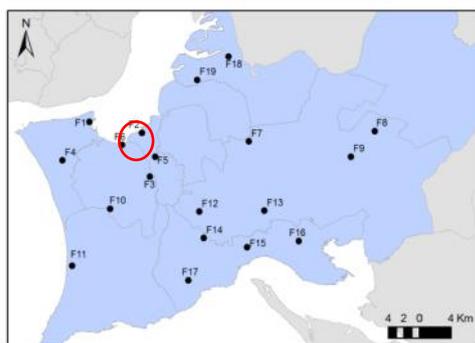
Na primeira geração do plano, foram, por um lado, reconhecidas tendências significativas de subida do parâmetro azoto amoniacal e nitrato, e, por outro lado, identificados riscos de potencial contaminação com substâncias prioritárias e outros poluentes associados à atividade industrial, a aterros sanitários e a lixeiras encerradas (nomeadamente benzeno, cádmio, chumbo, mercúrio e outros metais pesados, antraceno, fluoranteno e outros PAH, éter defínílico bromado e DEHP; cianetos, fenóis e compostos orgânicos halogenados).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Com o objetivo de efetuar a caracterização hidroquímica do aquífero mio-pliocénico do Tejo na Península de Setúbal, Medeiros *et al.* (2015) realizaram análises em 19 captações, com profundidades compreendidas entre 110 e 549 m. Os resultados mostram que na Península de Setúbal a massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda apresenta fácies (Medeiros *et al.*, 2015):

- **cloretada sódica a calco-magnésiana** no aquífero superior suportado por formações de natureza arenosa, por vezes com componente argilosa e rara componente carbonatada;
- **bicarbonatada/carbonatada sódica/cálcica** no aquífero subjacente suportado por formações geológicas com componente carbonatada.

Para além da classificação hidroquímica, e de acordo com os mesmos autores, é possível observar as **baixas concentrações de cloreto e sulfato**, em todos os casos muito abaixo do Valor Máximo Recomendado (VMR) definido no Anexo I do Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto.



Furo	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
F1	81,6	13,5	57,3	140,0	120,7	56,4
F2	52,4	8,5	33,1	217,2	36,2	6,4
F3	5,0	2,6	107,6	193,9	49,7	21,4
F4	20,4	11,2	63,9	68,3	103,7	25,0
F5	18,2	2,7	21,7	80,0	36,9	8,0
F6	34,2	5,3	41,4	109,8	71,7	4,1
F7	6,0	0,5	147,0	236,7	88	17,6
F8	5,1	2,4	20,6	15,0	35,5	2,5
F9	12,6	3,2	20,0	70,0	26,6	6,0
F10	9,6	5,3	38,8	58,6	53,2	6,4
F11	43,6	6,6	64,9	102,5	116,4	27,7
F12	19,0	2,6	23,3	58,6	35,5	4,9
F13	54,9	29,2	64,2	344	40,5	45,6
F14	108,8	20,4	44,9	386,7	51,1	42,7
F15	79,2	22,8	104,7	292,8	161,9	44,1
F16	2,8	2,2	21,4	14,6	29,1	5,3
F17	10,8	97,9	35,6	510,0	51,1	16,8
F18	8,4	6,6	49,2	70,8	62,5	7,1
F19	13,2	4,1	49,0	50,0	62,6	6,9

Fonte: Medeiros *et al.* (2015).

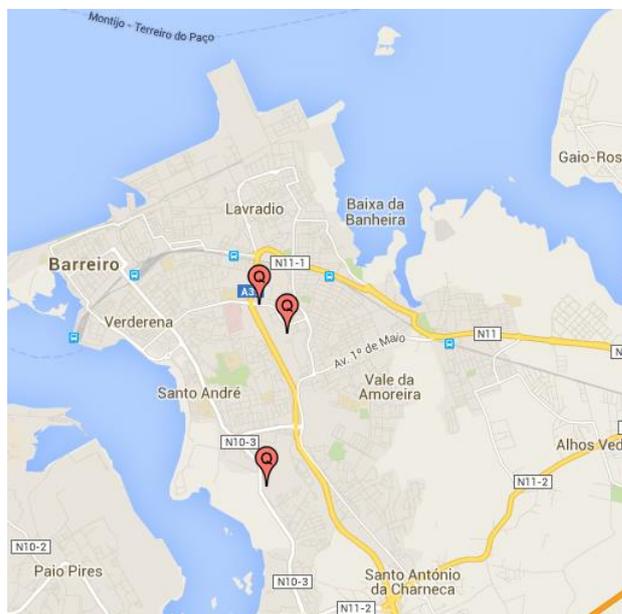
Figura 180 – Qualidade da água subterrânea em captações localizadas na Península de Setúbal

O Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH, 2016) possui, para o período de 2000 a 2008, informação físico-química de três furos incluídos na rede de monitorização da qualidade da água subterrânea na freguesia onde se insere o projeto, a União das freguesias do Barreiro e do Lavradio (furos 442/412, 443/38, 442/536).

Os dados disponíveis mostram a boa qualidade da água subterrânea, evidenciada por reduzidas concentrações para a maioria dos parâmetros monitorizados. A única exceção diz respeito ao cloreto, no furo 443/38, que apresenta ao longo do período monitorizado (entre março de 2000 e fevereiro de 2006) diversas situações em que as concentrações são superiores a 200 mg/l. Verifica-se uma oscilação nos valores da concentração do cloreto ao longo dos anos e nos mesmos anos de amostragem, ainda que a maioria dos resultados seja inferior ao Valor Máximo Recomendado (250 mg/l).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Entre 2015 e 2017, o programa de controlo efetuado, pela Câmara Municipal do Barreiro, à água captada nos furos de abastecimento público mostra que a mesma é **adequada ao uso a que se destina**, de acordo com as normas de qualidade de águas destinadas à produção de água para consumo humano, definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. De acordo com CMB (2015 e 2017), foram detetados em 2015 apenas três resultados superiores aos Valores Máximos Recomendados pela legislação devido à **concentração do cloreto** (na captação FR1 (Vale Romão)), sendo que em abril de 2016 (período de águas altas) se voltou a verificar o incumprimento deste parâmetro nesta captação, mas também no furo AC3. Nas três restantes campanhas (outubro de 2016 e abril e outubro/novembro de 2017)) todos os parâmetros cumpriram os limites estipulados na legislação.



Fonte: SNIRH (2018).

Figura 181 – Estações de monitorização da qualidade da água subterrânea no concelho do Barreiro

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 61 – Dados de monitorização da qualidade da água subterrânea, no Barreiro, entre 2000 e 2008

Data	442/536						443/38						442/412					
	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20°C (µS/cm)	Magnésio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Sulfato (mg/l)	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20°C (µS/cm)	Magnésio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Sulfato (mg/l)	Cloreto (mg/l)	Condutividade de campo a 20°C (µS/cm)	Magnésio (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Sulfato (mg/l)
01/03/2000	36.0	389.0	11.2	1.59	<0.01	10.4	221.0	785.0	13.1	8.75	0.02	32.6	24.0	270.0	5.8	1.37	<0.01	20.6
18/09/2000	36.0	336.0	-----	1.86	<0.01	9.7	211.0	680.0	-----	9.83	< 0.01	31.5	18.0	218.0	-	1.82	< 0.01	6.2
12/02/2001	37.0	336.0	12.7	0.31	<0.01	9.3	141.0	452.0	< 0.4	13.82	< 0.01	19.1	24.0	215.0	4.0	0.18	0.01	5.2
03/09/2001	37.0	339.0	-----	2.29	0.01	8.3	240.0	759.0	-----	11.25	< 0.01	35.8	24.0	227.0	-	1.73	<0.01	6.6
02/09/2002	134.0	448.0	-----	12.8	<0.01	18.5	36.0	341.0	-----	1.77	< 0.01	9.6	26.0	206.0	-	1.42	< 0.01	7.8
12/03/2003	36.0	336.0	3.2	1.73	<0.01	9.2	225.0	777.0	12.9	12.27	< 0.01	32.7	26.0	223.0	4.9	1.82	<0.01	8.4
01/09/2003	38.0	388.0	-----	1.06	<0.01	<11.0	150.0	634.0	-----	7.04	< 0.01	21.5	52.0	298.0	-	1.06	<0.01	<11.0
01/03/2004	42.0	358.0	11.6	1.46	<0.01	<11.0	259.0	867.0	20.2	10.59	< 0.010	22.7	43.0	207.0	6.5	2.79	<0.01	<11.0
06/09/2004	36.0	362.0	-----	1.55	<0.01	-----	210.0	740.0	-----	14.0	0.010	-	30.0	247.0	-	1.64	<0.01	-
01/03/2005	35.0	-----	16.0	1.06	<0.01	<10.0	146.0	-----	12.5	11.92	< 0.010	20.0	30.0	-	5.5	1.37	<0.01	<10.0
27/09/2005	36.0	-----	12.4	1.9	<0.01	<10.0	56.0	427.0	11.3	2.88	< 0.010	11.0	30.0	-	9.7	1.28	<0.01	<10.0
13/02/2006	33.0	360.0	6.9	1.37	<0.01	<10.0	92.2	-----	12.0	12.36	< 0.010	18.0	31.0	248.0	5.9	1.70	0.01	<10.0
11/09/2006	24.3	-----	11.8	1.15	<0.01	<10.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	27.0	-	5.00	1.15	<0.01	<10.0
12/02/2007	29.0	360.0	9.4	1.33	<0.01	<10.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	31.0	210.0	4.0	1.60	0.023	<10.0
18/09/2007	-----	370.0	10.0	1.33	<0.01	<10.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	28.0	210.0	5.8	1.64	<0.01	<10.0
20/02/2008	36.0	360.0	-----	1.46	<0.01	<10.0	-----	-----	-----	-----	-----	-----	33.0	220.0	-	1.60	<0.01	<10.0

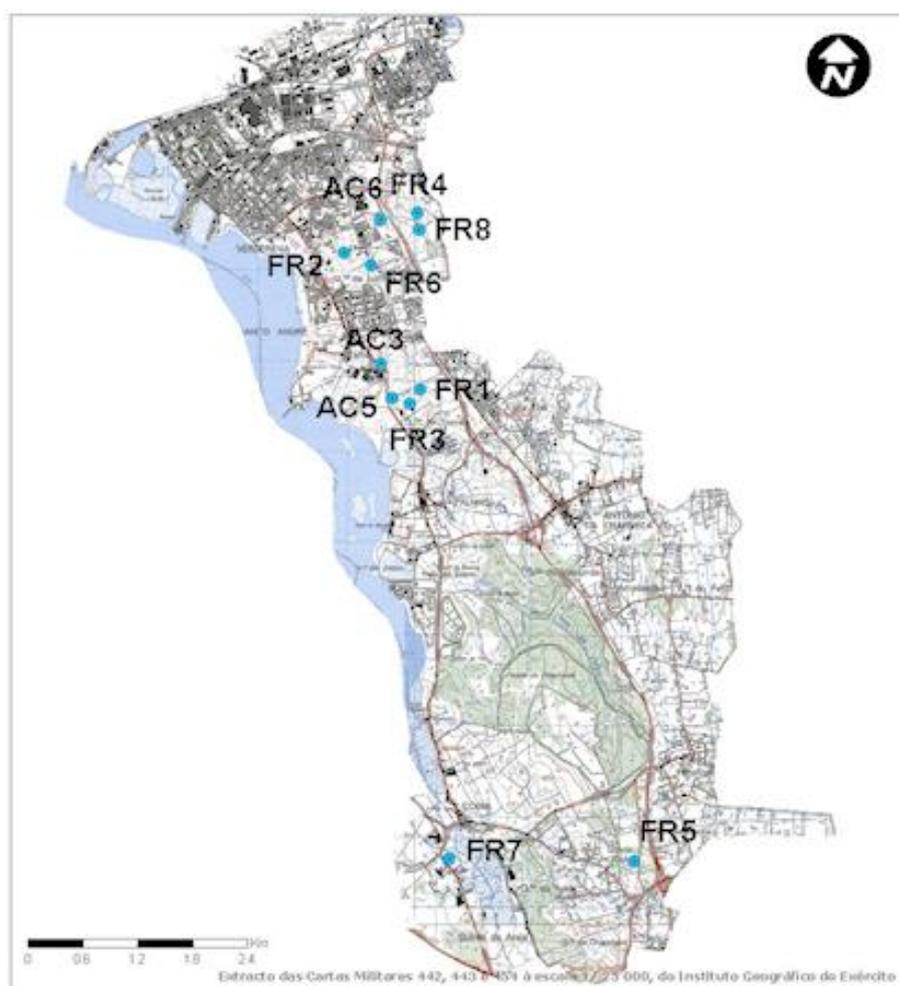
Fonte: SNIRH (2016).



## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7.2.4. Perímetros de proteção de captações de abastecimento público

Atualmente **estão definidos perímetros de proteção de todas as 11 captações de abastecimento público** do concelho do Barreiro, nos termos do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro. A delimitação destes perímetros de proteção foi aprovada pela Portaria n.º 963/2010, de 23 de setembro, sendo que nenhuma das zonas (próxima, intermédia ou alargada) é abrangida pelo projeto.



Polos de Captação AC3 – Sete Portais; AC5 e FR1- Vale Romão; AC6 Alto do Paiva; FR3- Mercado Abastecedor; FR4 e FR8 – Loios; FR5 – Penalva; FR6 – Parque da Cidade; FR7 – Coina

Fonte: <https://snirh.apambiente.pt/> (2018).

*Figura 182 – Captações do município do Barreiro com perímetros de proteção*

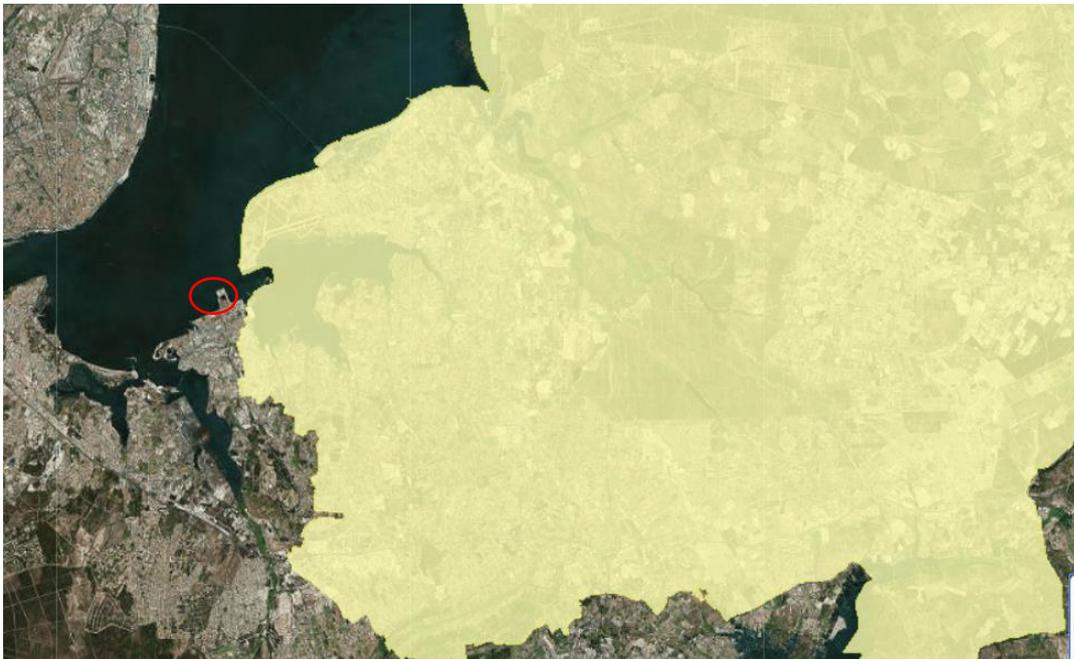
Embora não abrangendo a área de intervenção, mas com sobreposição a área de perímetros de proteção do Barreiro, no concelho vizinho da Moita encontram-se aprovados os perímetros de proteção de 5 furos de abastecimento público (Pólo de captação de Vinha das Pedras; Portaria n.º 43/2013, de 1 de fevereiro, alterada pela Portaria n.º 233/2013, de 23 de julho).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7.2.5. Zonas vulneráveis

Na massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda está delimitada uma zona vulnerável a nitratos de origem agrícola – Zona Vulnerável do Tejo (aprovada pela Portaria n.º164/2010, de 16 de março).

Esta zona, com cerca de 2 417 km<sup>2</sup>, localiza-se a sul/sudeste da área de intervenção. Tem um Plano de Ação, definido na Portaria n.º 259/2012, de 28 de agosto, com o objetivo de reduzir a poluição das águas causada ou induzida por nitratos de origem agrícola e impedir a propagação da poluição. Nesse plano constam um conjunto de regras a adotar e a obedecer no decurso das práticas agrícolas, com particular destaque para as condições de fertilização e à gestão da rega.



Fonte: sniamb.apambiente (2018).

*Figura 183 – Zona vulnerável do Tejo*

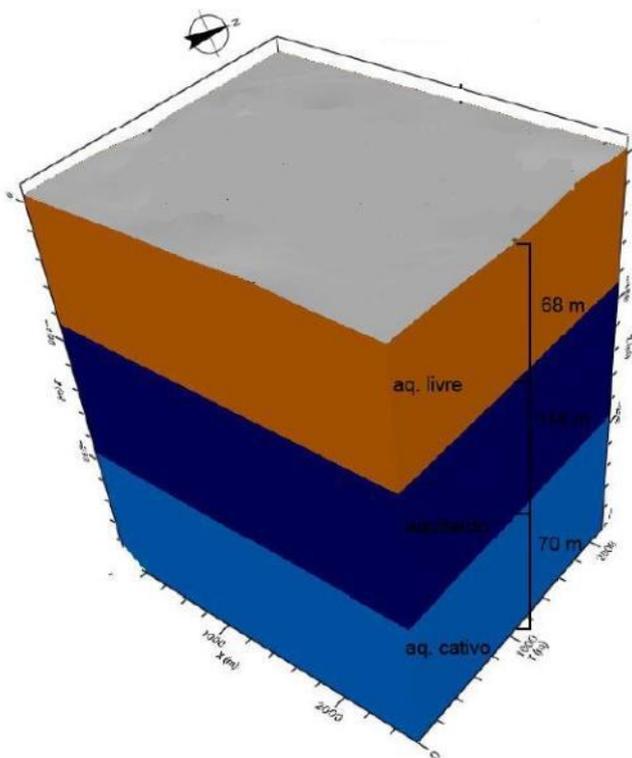
## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7.3. Caracterização hidrogeológica local

#### 4.7.3.1. Sistema aquífero

O sistema aquífero da zona em que se insere o projeto pode ser descrito da seguinte forma (Figura 184):

- **Aquífero livre** – constituído pelos detritos sedimentares mais recentes e pelo topo do Pliocénico (com uma espessura da ordem dos 68 m);
- **Aquífero confinado** – constituído pelas camadas detríticas finas e argilosas da base do Pliocénico/topo do Miocénico (com uma espessura da ordem dos 114 m);
- **Aquífero cativo** – constituído pela base do Pliocénico e das camadas areníticas, calcoareníticas do Miocénico superior (com uma espessura da ordem dos 70 m).

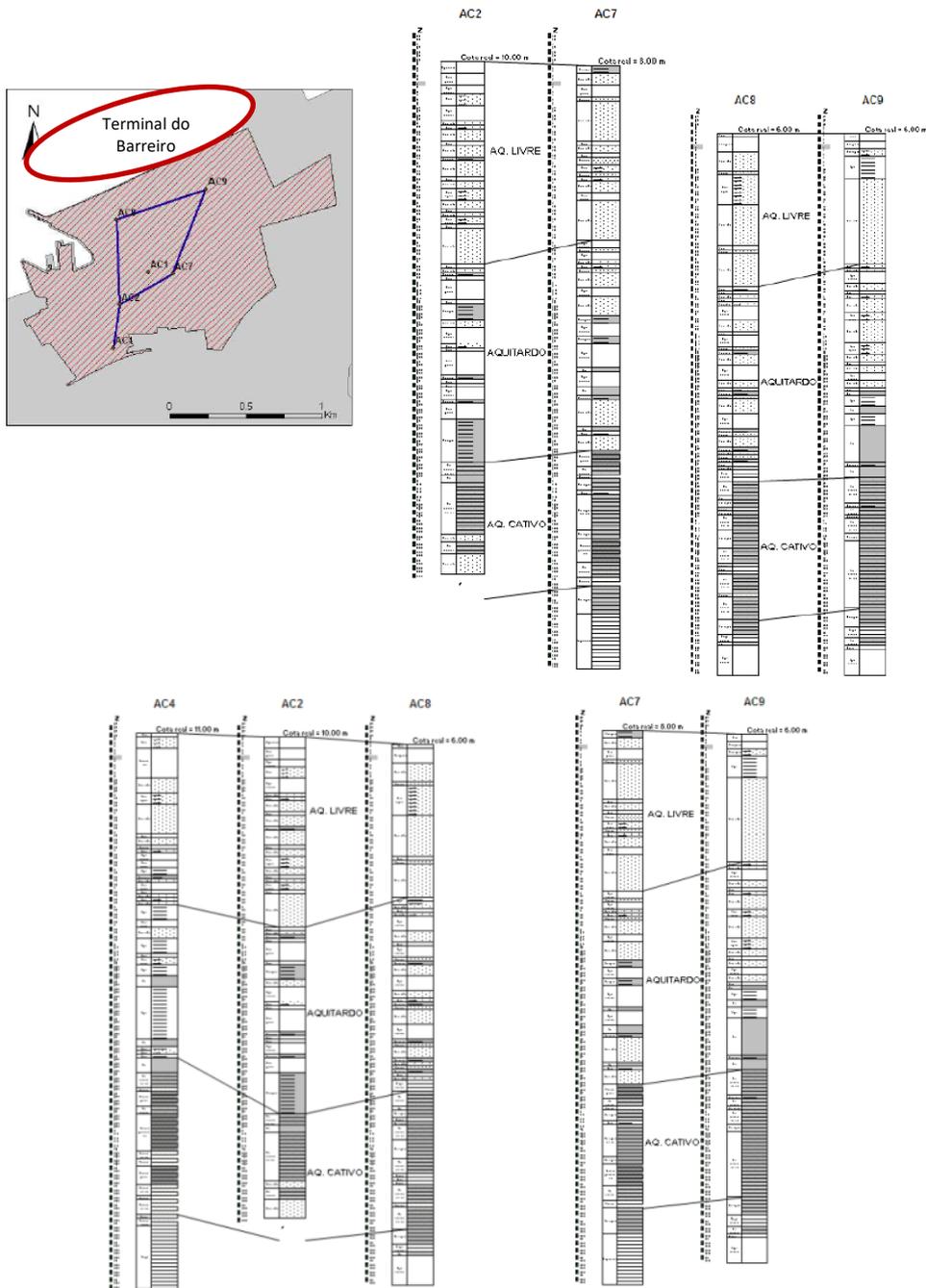


Fonte: adaptado de Barreiras (2010).

*Figura 184 – Representação esquemática do modelo hidrogeológico concetual do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto*

Tendo por base o estudo de *logs* de vários furos realizados nos territórios da ex-Quimiparque, apresenta-se seguidamente um conjunto de perfis hidrostratigráficos que permite compreender de forma geral a estrutura das camadas aquíferas na zona em que se insere a intervenção.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Barreiras (2010)

Figura 185 – Cortes hidroestratigráficos do sistema aquífero na zona em que se insere o projeto

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7.3.2. Captações de água subterrânea

Considerando os territórios da ex-Quimiparque, estão atualmente inventariados (ver Desenho RHSUB1– Localização de captações de água subterrânea – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- **96 piezómetros** instalados no âmbito do Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011), bem como **20 piezómetros instalados** em trabalhos anteriores realizados nos terrenos da ex-Quimiparque. Estes piezómetros foram instalados no aquífero superficial (em média até 10 m de profundidade) com o objetivo de realizar análises físico-químicas que permitissem a avaliação da contaminação do aquífero superficial. Muitos destes piezómetros encontram-se ainda no terreno, tendo, contudo, alguns deles sido destruídos nos últimos anos no decurso das movimentações de solos contaminados;
- **4 piezómetros** instalados no âmbito do Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011 (PZ1, PZ2, PZ3 e PZ4). Estes piezómetros foram igualmente instalados no aquífero superficial (até aos 10 m de profundidade) e destinaram-se à recolha de amostras de água e de ensaios de campo. No âmbito deste estudo, para além das recolhas efetuadas nos novos piezómetros, foram efetuadas recolhas a mais oito piezómetros já instalados aquando dos trabalhos da Golder (2011);
- **6 furos instalados no aquífero profundo** sob gestão da Baía do Tejo. Quatro destes furos, a profundidades compreendidas entre os 222 e 585 m, estão usualmente em funcionamento e dois encontram-se em reserva;
- **Outras captações exploradas**, no passado e atualmente por empresas presentes no Parque Empresarial do Barreiro (como a AdP Fertilizantes (3 furos), a Fisipe (2 furos)).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

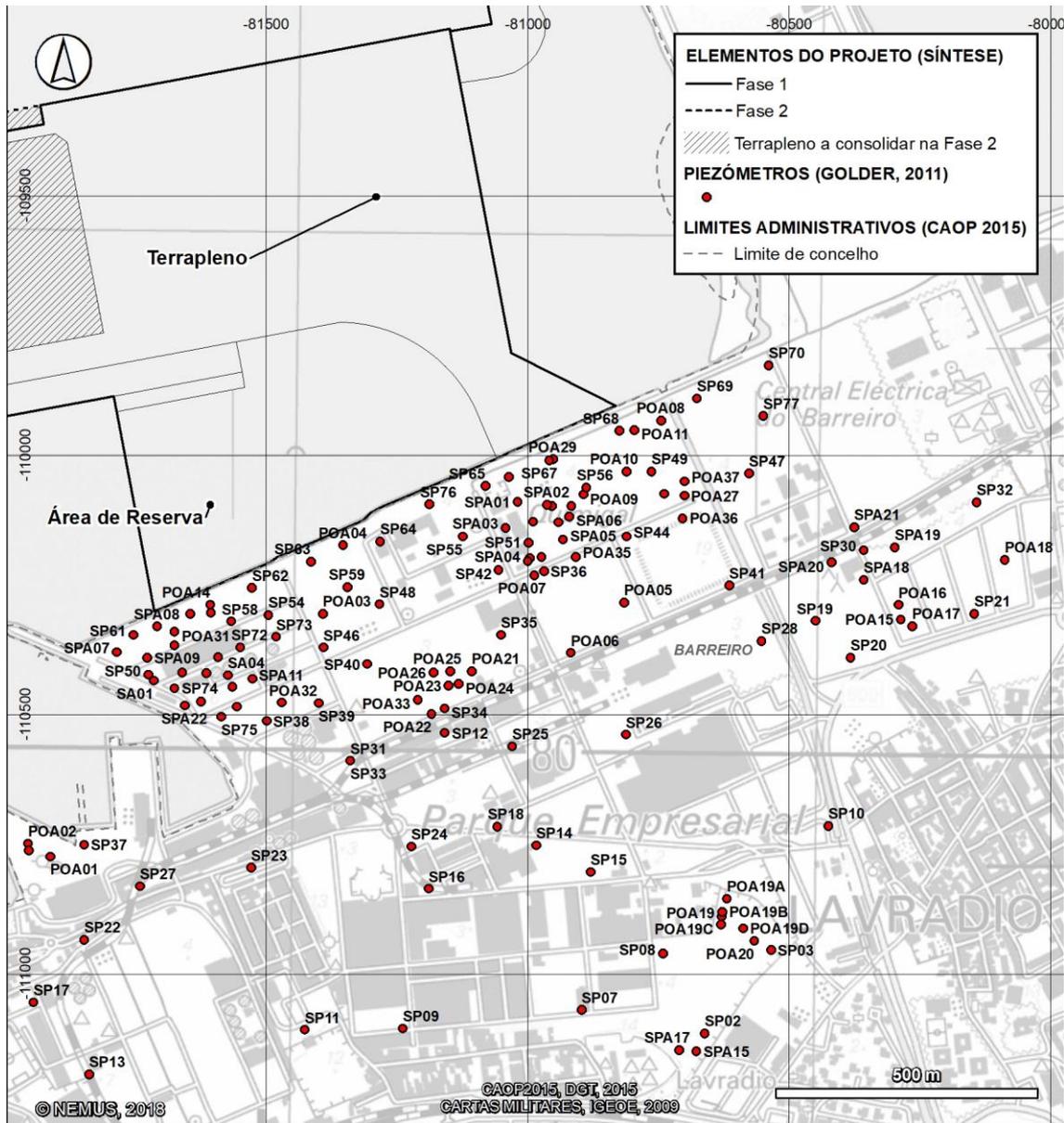


Figura 186 – Distribuição de piezómetros instalados, no decurso do estudo da Golder (2011), no aquífero superficial

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Nemus (2016).

Figura 187 – Exemplo de piezómetro instalado nos terrenos da ex-Quimiparque

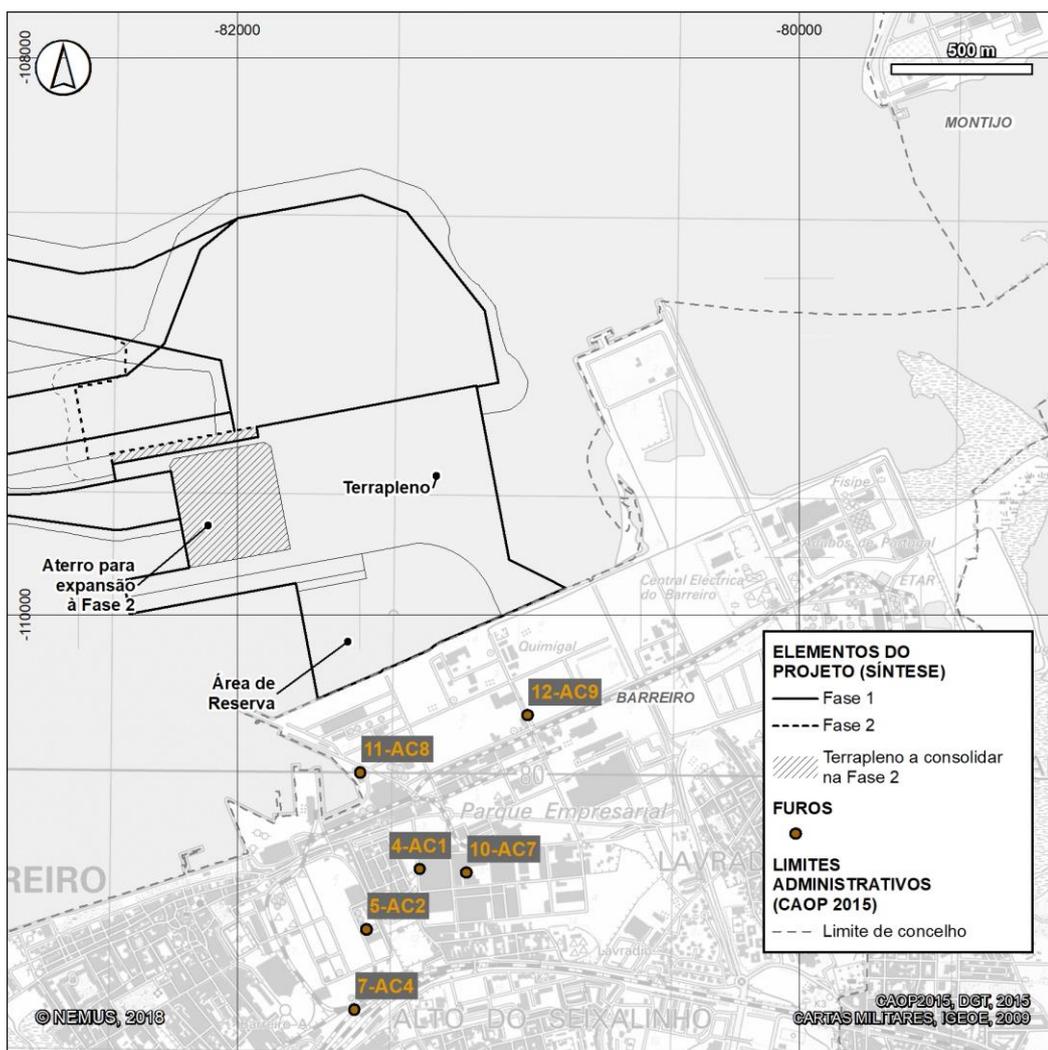


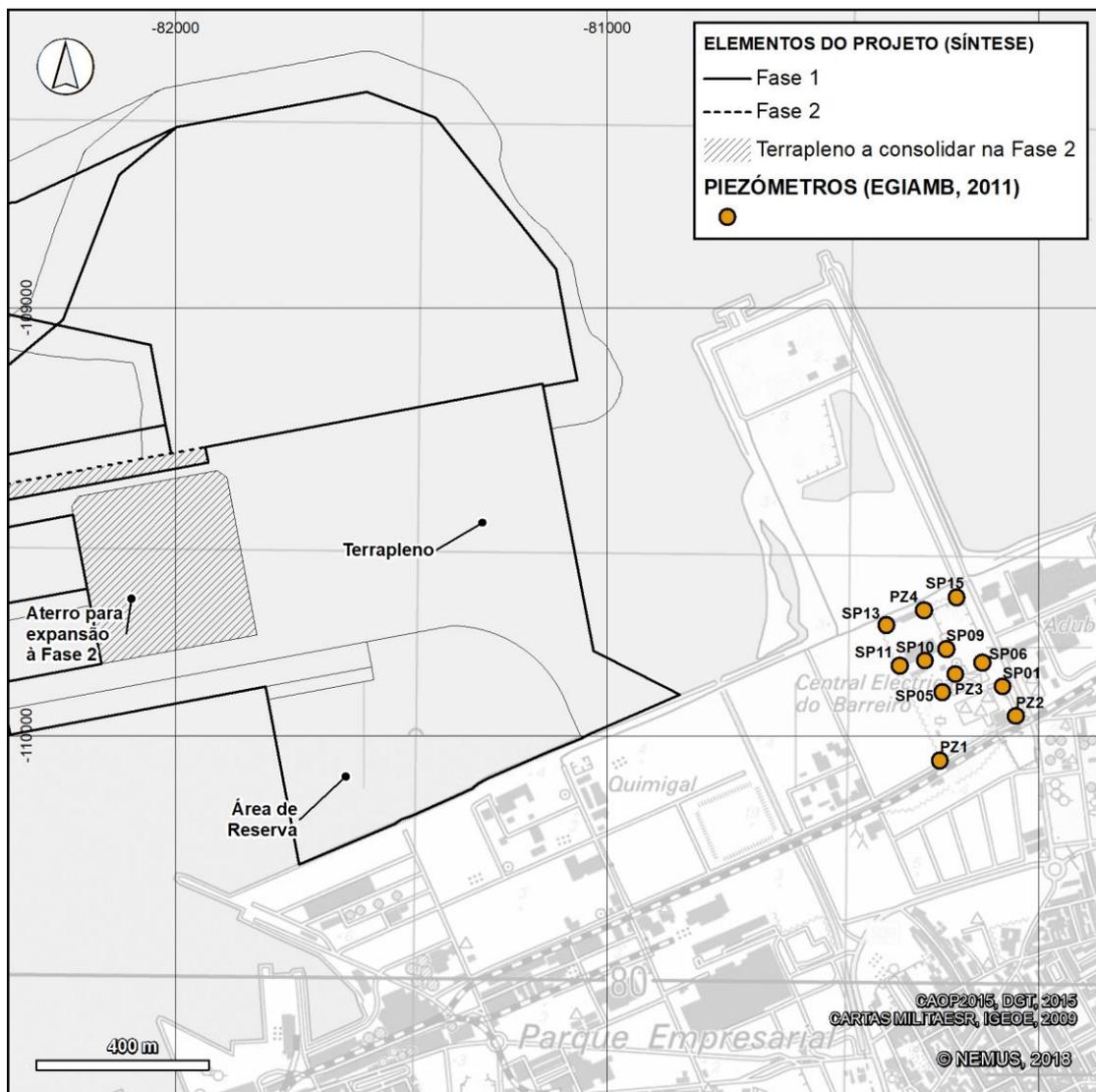
Figura 188 – Distribuição dos furos sob gestão da Baía do Tejo que captam o aquífero profundo

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Designação	Profundidade útil (metros)	Caudal Recomendado (m³/h)	Situação
Furo 4	217,0	-	Reserva não equipada
Furo 5	221,5	90	Em funcionamento
Furo 7	274,0	200	Em funcionamento
Furo 10	585,0	40	Em funcionamento
Furo 11	254,0	50	Reserva não equipada
Furo 12	234,5	250	Em funcionamento

Fonte: Baía do Tejo (2016).

Figura 189 – Características dos furos geridos pela Baía do Tejo



Fonte: adaptado de eGiamb (2011)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Figura 190 – Piezómetros localizados no local do ex-Centro de Produção do Barreiro, da EDP (central termoelétrica)*

Devido aos **problemas de contaminação que afetam o aquífero superficial** (ver ponto 4.7.3.4 Aspectos qualitativos), **este não é sujeito a qualquer tipo de utilização** por parte das captações existentes nos territórios da ex-Quimiparque.

Já o aquífero profundo, a elevada profundidade e com água subterrânea de boa qualidade, destina-se a assegurar as necessidades de água do Parque Empresarial do Barreiro. As captações podem captar caudais significativamente elevados, compreendidos entre 40 e 250 m<sup>3</sup>/h. No ano de 2014, para assegurar as necessidades de 280 clientes, foram extraídos 325 257 m<sup>3</sup> de água subterrânea a partir das captações sob gestão da Baía do Tejo.

A rede de distribuição de água subterrânea gerida pela Baía do Tejo cobre todo o Parque Empresarial do Barreiro, excluindo a empresa **AdP Fertilizantes – Lavradio**, que possui um sistema de captação e distribuição próprio. Esse sistema é composto por três captações de água subterrânea instaladas no aquífero profundo e que em 2013 captaram aproximadamente 1,1 hm<sup>3</sup> de água subterrânea, mas que em **2014 e 2015 não ultrapassaram os 810 000 m<sup>3</sup>/ano**.

### 4.7.3.3. Aspectos quantitativos

As características hidráulicas locais não são significativamente diferentes daquelas que caracterizam a massa de água subterrânea na Península de Setúbal. Contudo, as mesmas são influenciadas pelas variações espaciais e em profundidade do meio geológico e pelas condições geográficas e geomorfológicas locais.

No âmbito do Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011), o modelo concetual local foi pormenorizado para a camada superior do aquífero superficial (até aos 10 m), destacando-se os seguintes aspetos:

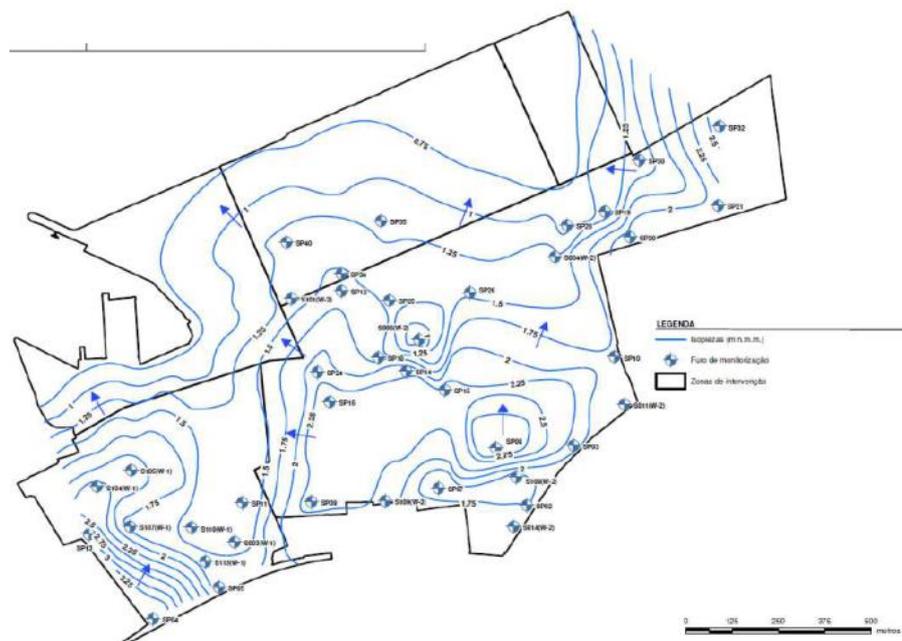
- **O escoamento subterrâneo é dominado pelas condições de fronteira impostas pelo rio Tejo**, sendo de particular destaque a carga hidráulica variável em função da oscilação maré. As flutuações induzidas pela maré no lençol freático verificaram-se até distâncias de aproximadamente 200 m desde a margem e foram também observáveis nas imediações da Vala Real. A amplitude máxima observada a uma distância de cerca de 50 m da margem foi de cerca de 90 cm. A amplitude típica observada a uma distância de cerca de 25 m da margem foi de cerca de 20 cm. A amplitude típica observada a uma distância de 200 m da margem foi de cerca de 1 a 8 cm;
- As flutuações associadas às marés não influenciam os padrões de escoamento das águas subterrâneas, pelo que o padrão de **escoamento das águas subterrâneas subsuperficiais é feito em direção ao rio Tejo e à Vala Real**, com descarga em ambos os meios;
- As **condutividades hidráulicas nas areias e areias siltosas naturais são elevadas** (na ordem dos 10<sup>-4</sup> a 10<sup>-5</sup> m/s). Estimam-se descargas da ordem dos 2 x 10<sup>-7</sup> m/s a 2 x 10<sup>-8</sup> m/s. Assumindo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

uma porosidade de 20%, a velocidade linear média da água subterrânea será de cerca de  $10^{-6}$  m/s a  $10^{-7}$  m/s, ou de 3 m/ano a 30 m/ano, equivalendo à taxa média de transporte de um contaminante que não esteja sujeito a retardamento por adsorção ou precipitação.

O Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011) também destaca aspetos similares para o aquífero superficial no local da ex-Central Termoelétrica do Barreiro:

- A **direcção de fluxo faz-se globalmente de sul para norte**, o que vai de encontro ao expectável devido à presença do rio Tejo a norte, o que faz com que o regime de fluxo das águas subterrâneas flua em sua direcção;
- Nos **ensaios pontuais Slug Test**, efetuados aos quatro piezómetros instalados no decurso deste estudo, foram obtidos valores de condutividade hidráulica variáveis entre  $1,3 \times 10^{-5}$  m/s a  $6,26 \times 10^{-6}$  m/s.



Fonte: Golder (2011).

Figura 191 – Principais direcções do escoamento subterrâneo nos territórios da ex-Quimiparque

As medições efetuadas aos piezómetros instalados nos territórios da ex-Quimiparque mostraram que o **nível de água se encontrava a reduzida profundidade, em geral por volta dos 3 m de profundidade**. Conforme referido anteriormente, o aquífero superficial não se encontra em exploração, pelo que variações dos níveis de água ocorrerão essencialmente, como evidencia o modelo conceptual, associadas à oscilação da maré, embora localmente possam ser possíveis alterações em resultado da remoção de solos contaminados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As medições do nível piezométrico na zona da ex-Central Termoelétrica do Barreiro , realizadas no âmbito do Estudo de Avaliação de Eventual Contaminação de Solos e de Águas Subterrâneas (eGiamb, 2011), confirmam a reduzida profundidade a que o mesmo se encontra. De fato, **a média das 13 medições efetuadas ao nível piezométrico são de 2,85 m**, sendo os valores máximos e mínimos de 3,04 m e 2,48 m, respetivamente.

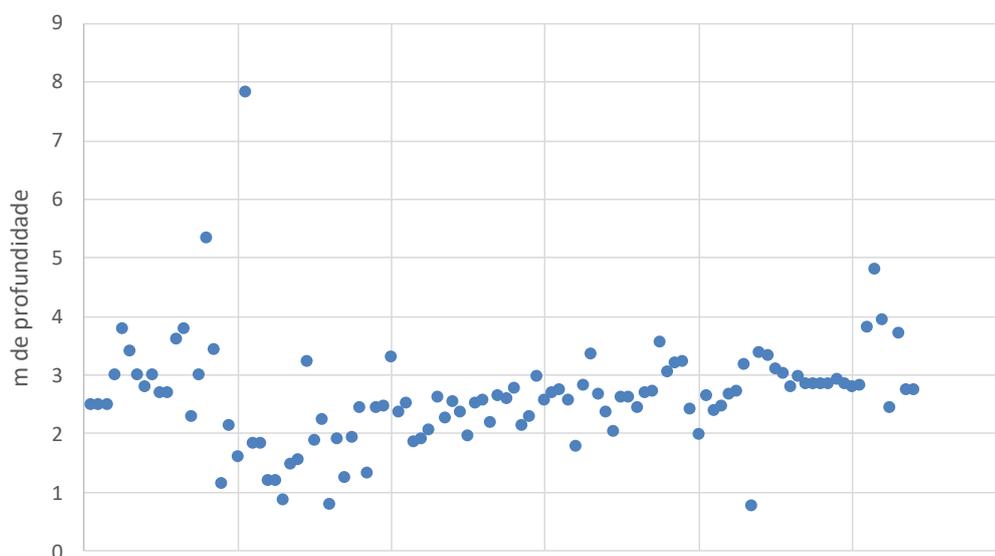


Figura 192 – Profundidade do nível de água nos piezómetros instalados no aquífero superficial

Relativamente ao aquífero profundo, não existe informação local, mas as suas características hidráulicas deverão ser similares aquelas que caracterizam o aquífero confinado da massa de água subterrânea na Península de Setúbal.

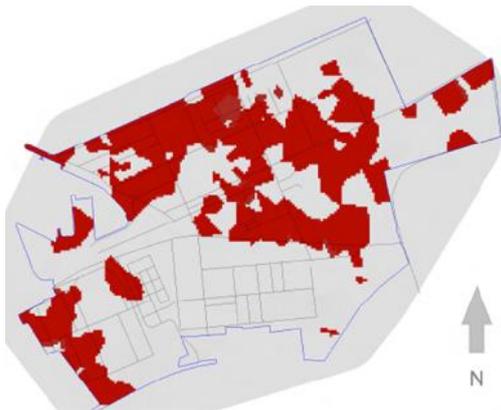
#### 4.7.3.4. Aspetos qualitativos

A qualidade da água subterrânea da área abrangida pelo projeto pode ser diferenciada de acordo com as características do modelo hidrogeológico local. De fato, o:

- **Aquífero superficial** é particularmente influenciado pela atividade industrial praticada no passado nos terrenos da ex-Quimiparque. Conforme demonstrou o estudo efetuado pela Golder (2011), em grande parte da área dos terrenos da ex-Quimiparque foram efetuados **aterros com resíduos piritosos e fosfogesso**, os quais possuíam na sua composição elementos classificáveis como contaminantes para as águas subterrâneas. As cinzas de pirite, que em alguns casos atingiam espessuras próximas de 5 m, caracterizavam-se por elevados teores de vários contaminantes inorgânicos (**chumbo, zinco, mercúrio e arsénio**).
- **Aquífero profundo** encontra-se relativamente protegido pelo aquífero suprajacente, sendo que **o risco de contaminação**, ao contrário do aquífero superficial, estará essencialmente

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

associado a **incorretas operações de selagem** aquando da **desativação de furos** nele **instalados**. É inclusivamente por esta razão que é neste aquífero que se capta água para assegurar as necessidades das empresas do Parque Empresarial do Barreiro.



Fonte: Golder (2011).

*Figura 193 – Localização de cinzas de pirite nos terrenos da ex-Quimiparque*



*Figura 194 – Localização de cinzas de pirite e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque*



*Figura 195 – Localização de fosfogesso nos terrenos da ex-Quimiparque*



*Figura 196 – Localização de fosfogesso e outros materiais nos terrenos da ex-Quimiparque*

Seguidamente apresenta-se uma caracterização da qualidade da água subterrânea do aquífero superficial e profundo tendo por base os dados dos estudos da Golder (2011), as campanhas realizadas pela eGiamb (2011) após a desativação da Central Termoelétrica do Barreiro, as campanhas periódicas de monitorização da Baía do Tejo e pelas empresas sitiadas no Parque Empresarial do Barreiro (AdP Fertilizantes e Fisipe – com dados entre 2014 e 2017), as campanhas realizadas no decurso do primeiro ano de exploração da ETAR Barreiro/Moita e as campanhas efetuadas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental (2016 e 2018).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 62 – Resumo das fontes de informação para a caracterização da qualidade da água do aquífero superficial e profundo

Aquífero	Fontes de informação
Superficial	Golder (2011), dados ETAR Barreiro/Moita (2011); eGiamb (2011), Campanhas de amostragem do EIA (2016/2018)
Profundo	Baía do Tejo (2014/2017); AdP Fertilizantes (2015 a 2017), Fisipe (2016), Campanhas de amostragem do EIA (2016/2018)

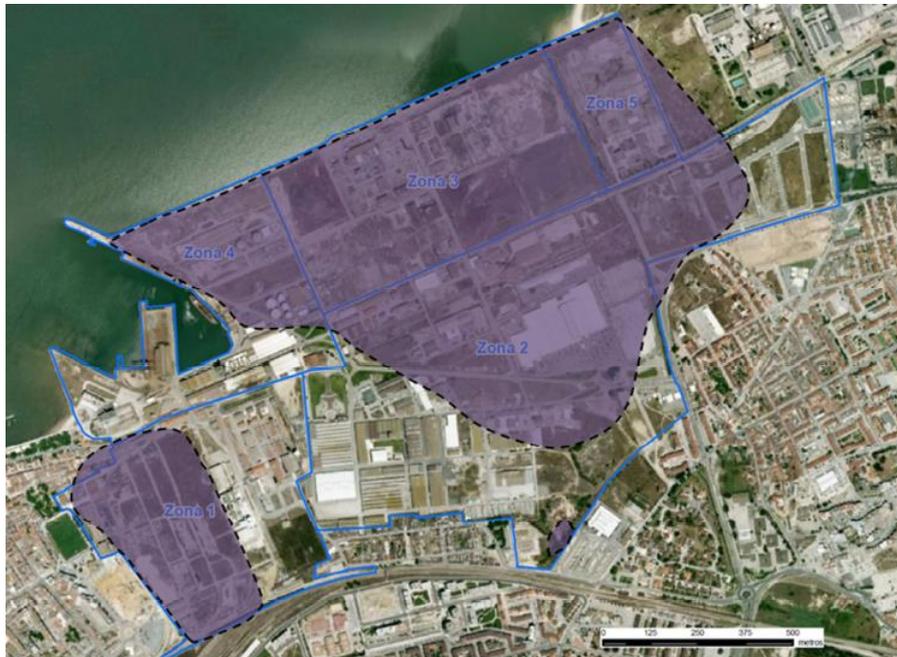
### *I - Aquífero superficial*

No âmbito do Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011) foram efetuadas análises físico-químicas a amostras recolhidas em piezómetros instalados no aquífero superficial, permitindo caracterizá-lo de forma bastante aprofundada. As campanhas de amostragem decorreram em janeiro-fevereiro, maio, julho-agosto de 2010 e evidenciaram o seguinte relativamente a **contaminantes inorgânicos críticos** no aquífero superficial:

- o **zinco, arsénio e cobre** eram os **metais em maior concentração nas águas subterrâneas**. O **cádmio** foi o único parâmetro para o qual, considerando a totalidade de análises realizadas nas 3 rondas, mais de metade dos valores excederam o valor-limite das Normas de Ontário;
- o **cádmio e o zinco** eram os **contaminantes mais críticos**, dadas as percentagens de excedências dos valores-limite considerados, tendo apresentado uma distribuição bastante generalizada pela área em estudo. Em termos gerais, **as concentrações mais elevadas** destes metais **ocorreram em zonas (ou a jusante de zonas) onde se verificou a existência de depósitos de materiais piritosos**;

A **contaminação inorgânica** estendia-se praticamente a toda a área dos terrenos da ex-Quimiparque, conforme mostra a Figura 197.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



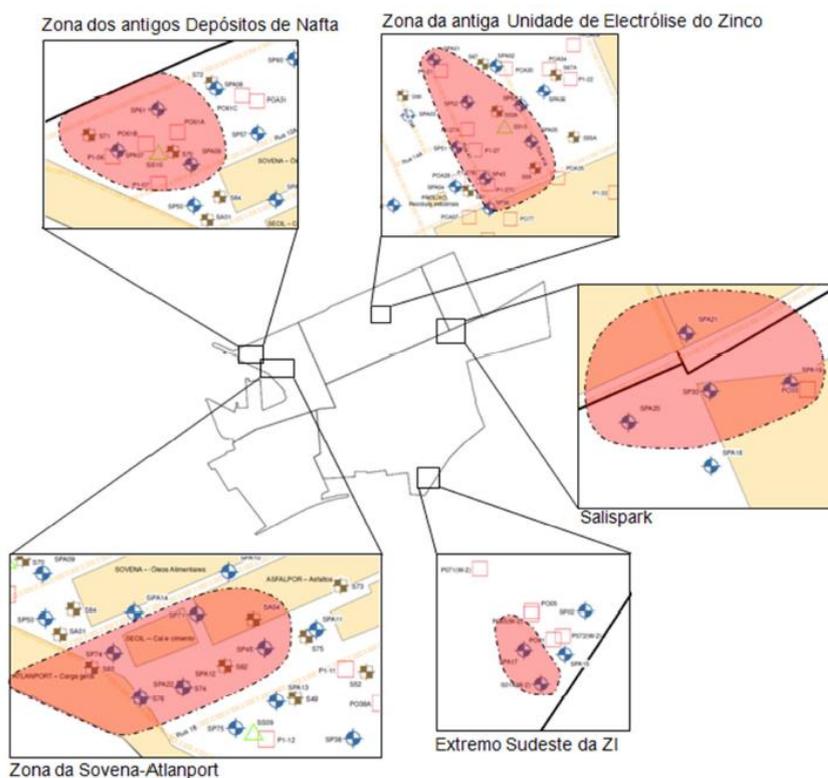
Fonte: Golder (2011).

Figura 197 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação inorgânica

Foram ainda identificadas zonas do aquífero superficial, em alguns casos coincidentes com zonas de contaminação crítica dos solos (sobretudo das zonas dos antigos depósitos de nafta e da eletrólise do zinco e da Sovena-Atlanport), com a presença dos seguintes **contaminantes orgânicos**:

- **hidrocarbonetos de petróleo** (frações C5-C10 e C10-C16), benzeno e 1.1.2-tricloroetano, na bacia dos antigos depósitos de nafta e na zona da Sovena-Atlanport;
- **hidrocarbonetos de petróleo** (frações C10-C16, C16-C35), no extremo sudeste da área e na antiga unidade da eletrólise do zinco;
- **tetracloroetano e tricloroetileno**, na Salispark (furos SP30, SPA19, SPA20 e SPA21);
- **hidrocarbonetos de petróleo** (fração C16-C35), na Salispark.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Golder (2011).

Figura 198 – Áreas do aquífero superficial identificadas com contaminação orgânica



Fonte: Golder (2011).

Figura 199 – Áreas do aquífero superficial contaminadas com contaminação orgânica e inorgânica

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011) **identifica problemas similares**. Verificou-se a contaminação do aquífero superficial, sobretudo, com arsénio e tricloroetileno, sendo inclusivamente associado a estes dois poluentes potencial risco cancerígeno (por ingestão/arsénio e por contato dérmico/tricloroetileno), tanto para o trabalhador comercial/industrial como para o trabalhador da construção.

Foram também detetadas desconformidades relativamente ao bário e ao chumbo no que respeita à água para consumo humano e excedências aos valores de referência das Normas de Ontário no caso dos parâmetros cobre, mercúrio, bromometano, os hidrocarbonetos halogenados cis-1,2-dicloroetileno, trans-1,2- dicloroetileno, tetracloroetileno, e o cloreto de vinilo.

Face ao risco, sobretudo para a saúde humana, no estudo da Golder (2011) foram definidas várias ações de remediação preferíveis implementar nas zonas de contaminação, destacando-se o **isolamento de zonas contaminadas**, a **recolha e tratamento de águas subterrâneas contaminadas** antes de chegarem ao rio Tejo, a **remoção de pirite verde** e a **eliminação de infiltrações no solo de efluentes ácidos**, a **remoção de fosfógeno enterrado** e a **extração de compostos orgânicos voláteis do solo**.

Algumas destas intervenções foram submetidas a candidaturas ao POVT/QREN – Resolução de passivos ambientais, destacando-se a ação prioritária de remoção de resíduos perigosos (30 000 toneladas de lamas de zinco e 5 920 m<sup>3</sup> de pirites verdes na zona 3 do território da ex-Quimiparque, correspondente à zona da antiga unidade da eletrólise de zinco) ou a ação secundária de total extração de hidrocarbonetos do solo para extrair contaminações dispersas e localizadas de hidrocarbonetos.

No caso da área da ex-Central Termoelétrica do Barreiro, em 2011, após a sua desativação foram realizadas ações de remediação dos solos, incluindo a **remoção de solos contaminados**, em geral, até 1,5 m de profundidade, ou mais um metro adicional nos casos em que se suspeitou existirem resíduos de pirite/cinzas de pirite, e o **preenchimento das depressões** entretanto deixadas no terreno por materiais com características de qualidade adequadas.

No decurso da Requalificação Ambiental da obra de Desativação da Central Termoelétrica do Barreiro não foram realizadas quaisquer ações de remediação das águas subterrâneas, fato justificado por o aquífero não ser utilizado para o consumo humano e porque qualquer tratamento que se encarasse requeria a bombagem de quantidades infundáveis de água, uma vez que na prática se estaria a bombear água do estuário do Tejo.

Face ao risco de potencial volatilização do tricloroetileno e ao impacte negativo na qualidade do ar interior do edifício da manutenção, que foi mantido para uso da Câmara Municipal do Barreiro, foi recomendada a monitorização deste poluente, assim como do vapor contido no solo. A EDP efetuou esta análise em 2012 e concluiu que os valores determinados eram inferiores ao limite de quantificação do método utilizado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Foi ainda prevista (EDP, 2012) a execução, em 2013, de três campanhas de monitorização dos aquíferos superficial e profundo em cinco pontos e a monitorização de um dos furos instalados no aquífero profundo. No âmbito do EIA não se teve acesso a resultados das referidas campanhas. No entanto, não obstante a remoção de solos contaminados contribuir para uma melhoria das condições locais, refira-se que a contaminação se estende à globalidade do aquífero e que sem a implementação de um plano concertado de descontaminação dos territórios da ex-Quimiparque os resultados não deverão ser substancialmente diferentes do já verificado em anteriores campanhas.

Desde 2011 que são observáveis em diversas parcelas dos terrenos da ex-Quimiparque ações de resolução dos passivos ambientais, sobretudo as respeitantes à remoção de solos (incluindo zonas identificadas na Caracterização do ambiente afetado – Solo, *cf.* secção 4.5.6. Contaminação dos solos). Está ainda prevista como ação prioritária a monitorização de águas subterrâneas, aguardando a mesma para ser implementada.

Numa das zonas identificadas no estudo da Golder (2011) com contaminação inorgânica (zona 1, a sul do Terminal do Barreiro [Atlanport]), nomeadamente por metais pesados, sulfatos e nitratos, foram desenvolvidos testes-piloto de remediação *in situ* de solos e águas subterrâneas com recurso à **aplicação de nanopartículas de ferro zero valente**. Estes testes compreenderam a injeção, **abaixo da zona saturada**, de soluções com três concentrações distintas de nano partículas (1, 3 e 7 g/l) e de 1 g/l **na zona não saturada** tendo em vista avaliar a diminuição da concentração dos elementos contaminantes nas águas subterrâneas e nos lixiviados dos solos em função de diferentes dosagens.

Os resultados, embora preliminares (Caldeira *et al.*, 2013), mostraram uma **diminuição nas concentrações de metais pesados na fração líquida** quando usadas as concentrações de 1,4 e 7,1 g/l de nano partículas de ferro zero valente, sendo esta a dosagem que permitiu a redução mais rápida e estável das concentrações de todos os contaminantes identificados.

As campanhas de recolha de amostras e análises físico-químicas efetuadas em três piezómetros no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental **confirmam a contaminação atual do aquífero superficial** (Anexo 3 – Volume Anexos [Tomo 2]).

Foram efetuadas recolhas em piezómetros localizados em zonas confinantes dos limites dos terrenos da ex-Quimiparque e tendo em consideração o sentido preferencial do escoamento subterrâneo (em direção ao rio Tejo (conforme evidenciado anteriormente). Em cada uma das três amostras foram determinadas as concentrações do arsénio, chumbo, mercúrio, cádmio, crómio, cianetos, ferro antimónio, zinco, cobre, titânio, cobalto, dos hidrocarbonetos dissolvidos e emulsionados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH), e do xileno, etil-benzeno e benzeno.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

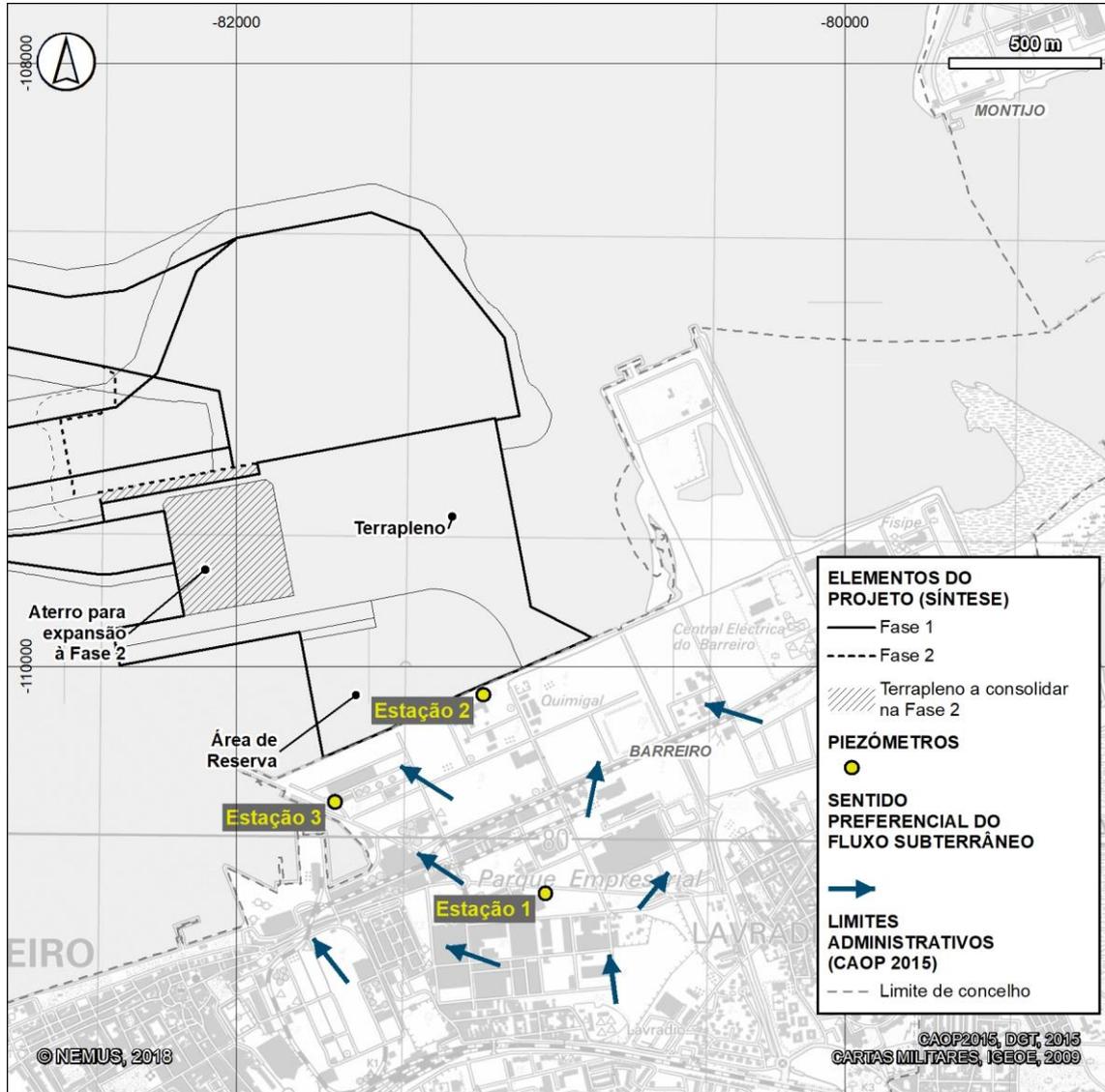


Figura 200 – Localização dos piezómetros amostrados no âmbito do EIA

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 201 – Amostragem de piezômetro no âmbito do EIA

Todas as amostras analisadas apresentam situações de incumprimento de parâmetros no que respeita aos limites estabelecidos no Anexo I do Decreto-lei nº 236/98 de 1 de agosto. Os parâmetros mais críticos correspondem ao **arsénio, ao cobre e ao zinco**, tal como observado no Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011). Foram ainda evidenciados incumprimentos relativamente ao **ferro**. Os piezómetros 1 e 2 apresentam contaminação relativamente similar, sendo a concentração de metais muito superior aos valores máximos admissíveis para a classe 3, excepto o caso do mercúrio (classe 1).

O piezómetro 3 apesar de apresentar problemas de contaminação com metais, inserindo-se na classe superior a A3, não apresenta teores tão altos de metais como os piezómetros 1 e 2, excepcionando o teor em zinco que é ligeiramente superior ao dos restantes. O piezómetro 3, e comparativamente aos piezómetros 1 e 2, apresenta ainda quantidades revelantes de compostos aromáticos voláteis.

Quadro 63 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em piezómetros, instalados no aquífero superficial, amostrados no âmbito do EIA

	Piezómetro 1	Piezómetro 2	Piezómetro 3
<b>Metais</b>			
<b>Antimónio (mg/l)</b>	0,027	0,1	<0,002
<b>Arsénio (mg/l)</b>	9,1	210	0,025
<b>Cádmio (mg/l)</b>	0,052	0,11	0,0024
<b>Cobalto (mg/l)</b>	0,4	0,38	0,085
<b>Cobre (mg/l)</b>	14	19	0,055
<b>Mercúrio (mg/l)</b>	0,001	0,00085	<0,00005
<b>Chumbo (mg/l)</b>	0,076	9,6	0,032
<b>Titânio (mg/l)</b>	0,045	0,056	0,24
<b>Zinco (mg/l)</b>	50	41	53

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

	Piezômetro 1	Piezômetro 2	Piezômetro 3
<b>Crômio (mg/l)</b>	0,069	0,0036	<0,001
<b>Ferro (mg/l)</b>	51X10 <sup>1</sup>	49	3,8
<b>Compostos Aromáticos Voláteis</b>			
<b>Benzeno (µg/l)</b>	<0,2	<0,2	2,3
<b>Tolueno (µg/l)</b>	<0,2	<0,2	0,031
<b>Etilbenzeno (µg/l)</b>	<0,2	<0,2	21
<b>o-xileno (µg/l)</b>	<0,1	<0,1	0,13
<b>Para e meta xileno (µg/l)</b>	<0,2	<0,2	0,37
<b>Xilenos (µg/l)</b>	<0,3	<0,3	0,5
<b>Total BTEX (µg/l)</b>	<1	<1	24
<b>Hidrocarbonetos totais (µg/l)</b>	<50	<50	240
<b>Outros</b>			
<b>Cianetos (mg/l)</b>	<0,005	<0,005	<0,005
<b>Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) (µg/l)</b>	<0,001	0,003	0,003

No Quadro 64 apresentam-se os resultados da monitorização efetuada aos **três piezômetros construídos para avaliar a influência das descargas da ETAR do Barreiro/Moita** (em 2011) no primeiro ano do seu funcionamento. Os dados disponíveis da monitorização da ETAR não permitem avaliar se a contaminação do aquífero superficial se estendia até a esta zona, uma vez que os parâmetros analisados se destinavam a avaliar a qualidade da água na zona influente da ETAR.

Não obstante, é possível verificar casos em que foi ultrapassado em praticamente todas as análises o Valor Máximo Recomendado no que respeita ao parâmetro condutividade. Por vezes a condutividade elétrica é 4 vezes superior ao Valor Máximo Recomendado (1 000 µS/cm).

*Quadro 64 – Resultados das análises físico-químicas a piezômetros localizados na área de influência da ETAR do Barreiro*

Parâmetro	Piezômetro 1						Piezômetro 2						Piezômetro 3					
	Mar	Abr	Mai	Jun	Set	Dez	Mar	Abr	Mai	Jun	Set	Dez	Mar	Abr	Mai	Jun	Set	Dez
Coliformes totais (UFC/100 ml)	90	1	22	65	97	18	11	38	460	88	1.3	0	18	21	160	21	21	46
Condutividade (µS/cm)	1700	4200	3000	4100	2300	4400	3500	3000	2200	2300	4100	4300	2500	2400	2800	2300	2500	670
pH	6.9	7.6	6.6	6.7	6.6	7.2	6.1	6.7	6.5	6.6	6.8	7.0	6.7	6.8	6.6	6.6	7.1	7.1
Temperatura (°C)	17	18	19	21	21	18	16	18	18	21	21	18	17	18	19	21	22	18
Salinidade (CE)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Oxigénio Dissolvido (mg/l)	1.9	2.3	26	2.5	4.9	2.3	17	12	3.5	3.7	1.0	1.3	24	2.2	4.3	2.0	0.9	5.7

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### II - Aquífero profundo

No caso do aquífero profundo, e como referido anteriormente, este encontra-se relativamente protegido e a contaminação é menos provável. Inclusivamente, no estudo da Golder (2011) é referido que **os contaminantes presentes no aquífero superficial podem demorar milhares de anos** (os contaminantes menos móveis poderão demorar até milhões de anos) **a alcançar o aquífero profundo.**

Esta reduzida contaminação é evidenciada pelos resultados das diferentes campanhas efetuadas neste aquífero. Desde logo, as campanhas efetuadas regularmente pela Baía do Tejo, mas também pelas campanhas efetuadas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental (que incluiu a realização de análises a amostras recolhidas em dois furos instalados no aquífero profundo e localizados no sentido do escoamento subterrâneo – de sul para norte em direção ao estuário do Tejo).

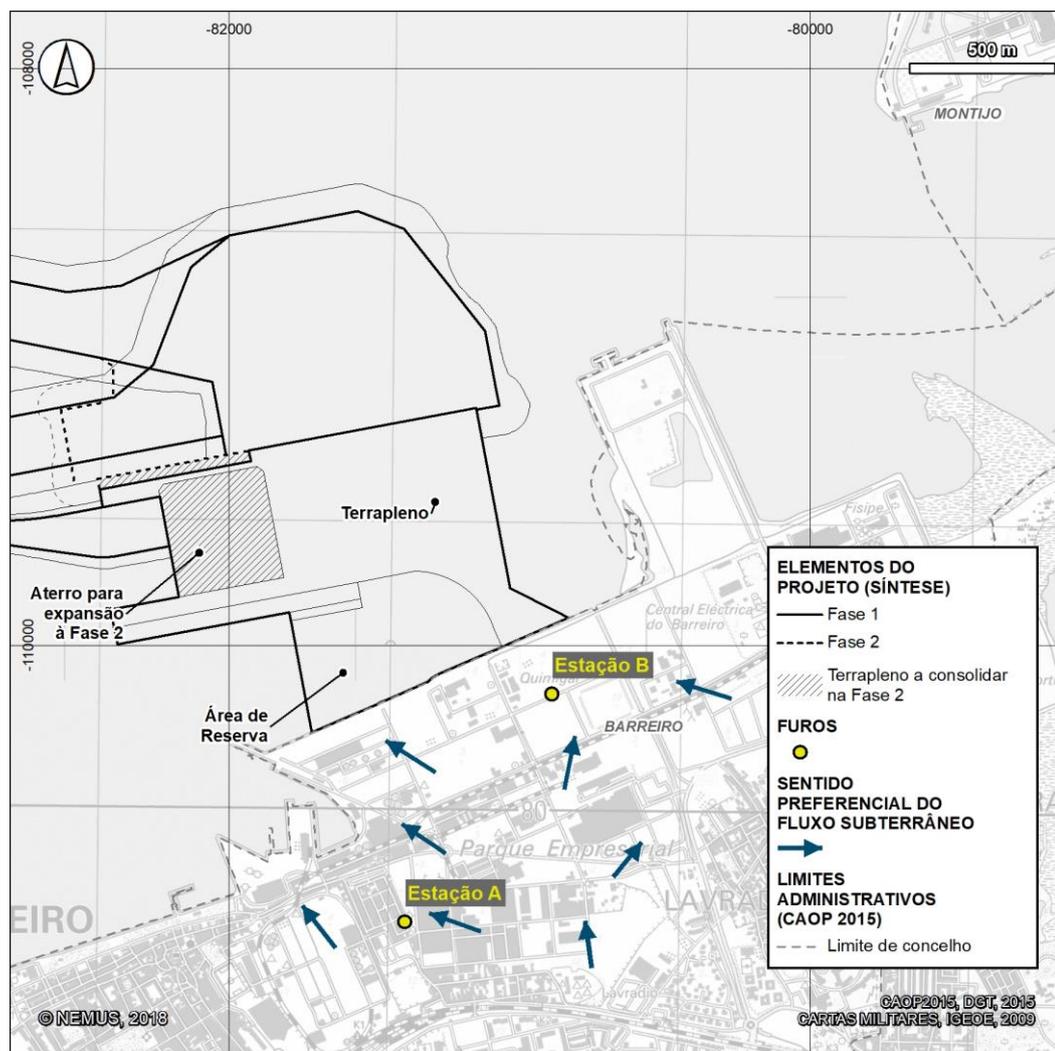


Figura 202 – Localização dos furos amostrados no âmbito do EIA

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A monitorização da qualidade da água subterrânea dos furos sob gestão da Baía do Tejo é controlada da seguinte forma:

- de **fevereiro a maio são realizadas análises num furo por mês** ao fluoreto, boro, arsénio, cádmio, crómio, chumbo, selénio, mercúrio, bário, cianetos, hidrocarbonetos dissolvidos e emulsionados, hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, pesticidas, substâncias extraíveis com clorofórmio e salmonelas;
- de **agosto a novembro são realizadas análises num furo por mês** ao ferro dissolvido, manganês, cobre, zinco, sulfatos, substâncias tensoativas, fenóis, azoto Kjeldhal e estreptococos fecais.

As águas dos furos apresentam uma qualidade excelente, nunca ultrapassam os Valores de Máximos Recomendados para a classe A1.

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 65 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações subterrâneas sob gestão da Baía do Tejo

Parâmetro	Furo 5								Furo 7							Furo 10							Furo 12							
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Fev 16	Nov 16	Fev 17	Nov 17	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mai 16	Ago 16	Mai 17	Set 17	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Mar 16	Set 16	Mar 17	Out 17	Out 14	Abr 15	Out 15	Abr 16	Out 16	Abr 17	
Coliformes totais (UFC/100 ml)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azoto amoniacal (mg/l)	<0,02	<0,02	0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Condutividade (µS/cm)	357	333	400	357	372	239	420	400	353	351	358	236	237	360	340	381	372	355	367	225	242	370	370	418	383	392	269	270	480	
Cor (mg/l Pt/Co)	<2	<2	<2	<2	2,2	<2	<2	4,3	<2	<2	2,1	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2,0	<2	<2	<2	<2	<2	
pH	7,6	7,4	7,4	7,8	7,5	7,5	7,3	7,8	7,4	7,4	7,6	7,4	7,7	7,6	7,6	8	7,7	7,8	8	7,9	7,7	7,8	7,9	7,4	7,5	7,7	7,8	7,5	7,7	
Nitratos (mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Cheiro (ton)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Cloretos (mg/l)	----	39	42	37	46	41	42	42	35	42	33	43	44	44	43	----	34	17	22	35	28	26	26	55	49	49	56	52	48	
Cobre (mg/l)	----	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,001	<0,01	<0,01	----	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Enterococos Intestinais (UFC/100 ml)	----	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	----	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sulfatos (mg/l)	----	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	17	11	15	<10	23	<10	15	22	25	20	18	13	11	16	16	<10	<10	11	<10	12	<10	
Temperatura (°C)	----	20	14	21	20	21	21	21	22	21	22	21	21	20	21	28	28	28	27	28	28	28	27		21	21	21	21	21	
Sólidos suspensos totais (mg/l)	----	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Fosfatos (mg/l)	----	0,3	0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	
Carência Química de Oxigénio	----	<3	<3	<3	8	<3	<3	<3	8	<3	8	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	6	<3	<3	9	<3	<3	<3	<3	8	<3	
Oxigénio dissolvido	----		3,8	----	7,9	8	9,8	8,1	7,1	5,4	5,2	5,1	4,8	4,4	5,9	1	1	1	2,2	3,2	2,1	3,0	1,9	3,8	6,6	7,2	8,5	8,0	5,3	
Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/l)	----	<5	<5	6,4	<5	<5	<5	<5	----	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Coliformes fecais (UFC/100 ml)	----	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ferro dissolvido (mg/l)	----	0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05		
Manganês (mg/l)	----	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,034	<0,015	0,017	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	
Zinco (mg/l)	----	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Detergentes aniônicos (mg/l)	----	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Parâmetro	Furo 5								Furo 7							Furo 10							Furo 12						
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Fev 16	Nov 16	Fev 17	Nov 17	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mai 16	Ago 16	Mai 17	Set 17	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Mar 16	Set 16	Mar 17	Out 17	Out 14	Abr 15	Out 15	Abr 16	Out 16	Abr 17
Fenóis (mg/l)	----	<0,00 05																											
Azoto Kjeldahl (mg/l)	----	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	----	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Crômio (mg/l)	<0,00 2	----	<0,00 2	----	<0,00 2	----	<0,00 2	----	<0,00 2	<0,00 2	----	<0,00 2	----	<0,00 02	----	<0,00 2	<0,00 2	----	<0,00 2	----	<0,00 2								
Salmonela (UFC/5000 ml)	Ausen te	----	Ausen te	----	Ausen te	----	Ausen te	----	Ausen te	Ausen te	----	Ausen te	----	Ause nte	----	Ausen te	Ausen te	----	Ausen te	----	Ausen te								
Legionella (UFC/5000 ml)	----	----	N.D.	----	N.D.	----	N.D.	----	----	N.D.	----	N.D.	----	N.D.	----	----	----	N.D.	----	N.D.	----	N.D.	----	----	----	----	N.D.	----	N.D.
Arsênio	<0,01	----	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 03	----	0,003	----	<0,00 3	----	0,005	----	<0,00 3	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 3
Boro	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	----	<0,3	<0,3	----	<0,3	----	<0,3
Cádmio	<0,00 1	----	<0,00 1	----	<0,00 1	----	<0,00 1	----	<0,00 1	<0,00 1	----	<0,00 1	----	<0,00 01	----	<0,00 1	<0,00 1	----	<0,00 1	----	<0,00 1								
Chumbo	----	----	<0,00 3	----	<0,00 7	----	<0,00 3	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 03	----	<0,00 3	<0,00 3	----	0,009	----	0,005								
Cianetos	----	----	<15	----	<15	----	<15	----	<15	<15	----	<15	----	<15	----	15	----	<15	----	<15	----	<15	----	<15	<15	----	<15	----	<15
Mercúrio	----	----	<0,00 05	----	<0,00 05	----	<0,00 05	----	<0,00 05	<0,00 05	----	<0,00 05	<0,00 05	----	<0,00 05	----	<0,00 05												
Fluoretos	----	----	<0,1	----	0,2	----	<0,1	----	<0,1	0,2	----	0,3	----	0,2	----	0,3	----	0,1	----	0,2	----	0,2	----	0,1	<0,1	----	0,1	----	<0,1
PAH	----	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 10	----	<0,01 0	<0,01	----	<0,01 0	----	<0,01 0								
Benzo(a)pireno	----	----	<0,00 5	----	<0,00 5	----	<0,01 0	----	<0,00 5	<0,00 5	----	<0,01 0	----	<0,01 05	----	<0,00 5	<0,00 5	----	<0,00 5	----	<0,00 5								
Indeno(1,2,3-cd)pireno	----	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 10	----	<0,01 0	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0								
Benzo(g,h,i)perileno	----	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 10	----	<0,01 0	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0								
Benzo(k)fluoranteno	----	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 10	----	<0,01 0	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0								
Benzo(b)fluoranteno	----	----	----	<0,01 0	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 10	----	<0,01 0	<0,01 0	----	<0,01 0	----	<0,01 0								
Selênio	----	----	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 03	----	<0,00 3	<0,00 3	----	<0,00 3	----	<0,00 3								
Bentazona	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 25	----	----	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5
Desetilterbutilazina	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 25	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5								
Alacloro	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 25	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5								

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Parâmetro	Furo 5								Furo 7							Furo 10							Furo 12							
	Fev 14	Nov 14	Fev 15	Nov 15	Fev 16	Nov 16	Fev 17	Nov 17	Abr 14	Mai 15	Ago 15	Mai 16	Ago 16	Mai 17	Set 17	Mar 14	Set 14	Mar 15	Out 15	Mar 16	Set 16	Mar 17	Out 17	Out 14	Abr 15	Out 15	Abr 16	Out 16	Abr 17	
Atrazina	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,0 25	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5
Desetil-atrazina	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,0 25	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5
Linurão	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,0 25	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5
Pesticidas (totais)	----	----	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,0 25	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	----	<0,02 5	<0,02 5	<0,02 5	----	<0,01 0	----	<0,02 5
Bário	----	----	----	<0,01	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	<0,1	<0,1	----	<0,1	----	<0,1
Hidrocarbonetos totais	----	----	----	<0,05	<0,05	----	<0,01	----	<0,05	<0,05	----	<0,05	----	<0,0 1	----	<0,05	----	<0,05	----	<0,05	----	<0,01	----	<0,05	<0,05	----	<0,05	----	<0,01	
Substâncias extraíveis com clorofórmio	----	----	----	0,1	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	----	<0,1	0,2	----	<0,1	----	<0,1	
Dureza	----	----	----	----	----	213	----	180	----	----	----	----	164	----	180	----	----	120	----	----	135	----	170	----	----	----	----	182	----	

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os resultados das campanhas efetuadas no âmbito do EIA **confirmam a boa qualidade da água do aquífero profundo** (Quadro 66). De fato, a água subterrânea obtida em dois furos instalados no aquífero profundo apresentam qualidade excelente, não se registando qualquer incumprimento relativamente aos parâmetros constantes no Anexo I do Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto (e posteriores alterações).

*Quadro 66 – Resultados das concentrações de metais e composto orgânicos em furos, instalados no aquífero profundo, amostrados no âmbito do EIA*

Parâmetro	Furo A	Furo B
<b>Metais</b>		
Antimónio (mg/l)	<0,002	<0,002
Arsénio (mg/l)	<0,005	<0,005
Cádmio (mg/l)	<0,0002	<0,0002
Cobalto (mg/l)	<0,002	<0,002
Cobre (mg/l)	0,0022	<0,002
Mercúrio (mg/l)	0,00017	<0,00005
Chumbo (mg/l)	<0,002	<0,002
Titânio (mg/l)	<0,001	<0,001
Zinco (mg/l)	<0,01	<0,01
Crómio (mg/l)	<0,001	<0,001
Ferro (mg/l)	0,14	<0,029
<b>Compostos Aromáticos Voláteis</b>		
Benzeno (µg/l)	<0,2	<0,2
Tolueno (µg/l)	<0,2	<0,2
Etilbenzeno (µg/l)	<0,2	<0,2
o-xileno (µg/l)	<0,1	<0,1
Para e meta xileno (µg/l)	<0,2	<0,2
Xilenos (µg/l)	<0,3	<0,3
Total BTEX (µg/l)	<1	<1
Hidrocarbonetos total (µg/l)	<50	<50
<b>Outros</b>		
Cianetos (mg/l)	<0,005	<0,005
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) (µg/l)	<0,001	<0,003

Existem ainda duas empresas que possuem captações de água subterrânea a captar no aquífero profundo e que realizam periodicamente análises físico-químicas – a ADP Fertilizantes e a Físipe.

No caso da **AdP Fertilizantes é feito mensalmente o controlo da média dos três furos** que gerem e que estão instalados no aquífero profundo. Os parâmetros analisados são o pH, a condutividade, o cloreto, a sílica, a alcalinidade total, a dureza e o ferro. No quadro seguinte apresentam-se os resultados disponibilizados pela AdP Fertilizantes para o período compreendido entre abril e setembro de 2015 e 2017.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os dados disponibilizados não evidenciam incumprimento ou concentrações elevadas de qualquer parâmetro analisado. Particular destaque merece a condutividade e a concentração de cloretos, em ambos os casos evidenciando a boa qualidade da água subterrânea. De acordo com a AdP, historicamente existe grande estabilidade nos valores da monitorização.

*Quadro 67 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de água de captações da AdP Fertilizantes*

Parâmetro	Abr-15	Mai-15	Jun-15	Jul-15	Set-15	2017*
pH	8,0	8,1	7,9	8,1	8,1	8,0
Condutividade (µS/cm)	451	432	448	472	483	465
Cloretos (mg/l)	56,4	55	53,6	58,6	56	58,6
Sílica (mg/l)	21,7	12,0	17,9	20	16,8	18,9
Alcalinidade total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	155	145	150	150	155	-----
Dureza total (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	156	156	155	158	157	153,3
Ferro (mg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10	-----

\*Dados médios das três captações.

A **Fisipe** possui duas captações a captarem o aquífero profundo (a 270 m de profundidade), efetuando periodicamente análises para acompanhamento do **cloreto**. Os dados disponíveis mostram diferenças relativamente expressivas na concentração de cloreto entre o furo 1 e o furo 2, com o primeiro a apresentar no primeiro mês de 2016 registros de incumprimento do Valor Máximo Recomendado.

*Quadro 68 – Concentrações de cloreto em amostras de água de captações da Fisipe*

Cloreto	Concentração (mg/l)	
	Furo 1	Furo 2
6/1/2016	322	35
13/1/2016	148	38
20/1/2016	200	38
27/1/2016	----	35

É ainda efetuada análise à mistura dos dois furos para determinação da matéria orgânica, do pH, da sílica, da condutividade e da alcalinidade. Um dos aspetos particularmente observáveis são as altas condutividades (embora dentro dos limites do Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto), sendo que a mistura de águas dos dois furos mascara as altas concentrações de cloreto registadas no furo 1.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 69 – Resultados das análises físico-químicas a amostras de mistura de água de captações da Fisipe

Data	Cloreto (mg/l)	Matéria orgânica (mg/l)	Alcalinidade (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	pH	Sílica (mg/l)	Condutividade (µS/cm)
13/1/2016	99	0,8	148	7.7	23	624
20/1/2016	80	0,7	147	7.6	23	553
27/1/2016	105	0,2	142	7.3	22	539

### 4.7.4. Vulnerabilidade à poluição

No âmbito do presente EIA foi aplicado o **Índice de Suscetibilidade (IS) à poluição**, método que tem sido aplicado de forma relativamente recorrente ao longo dos anos em diversos estudos técnicos e de Impacte Ambiental e a metodologia de aplicação e cujos limites das classes estão padronizados e disseminados em extensa bibliografia técnica específica neste domínio.

Quadro 70 – Classes de vulnerabilidade à poluição - Índice de Suscetibilidade (IS) <sup>13</sup>

Vulnerabilidade	IS
Vulnerabilidade Baixa	0-45
Vulnerabilidade Intermédia	45-65
Vulnerabilidade Alta	65-85
Vulnerabilidade Muito Alta	85-100

O Índice de Suscetibilidade compreende a avaliação da vulnerabilidade potencial de um aquífero à poluição através da média ponderada de quatro parâmetros hidrogeológicos específicos do meio hídrico subterrâneo: profundidade do topo do nível de água (D), recarga profunda de aquíferos (R), material dos aquíferos (A), topografia (T), sendo ainda considerada a ocupação atual do solo (OS).

Cada um dos cinco parâmetros referidos foi subdividido em diferentes classes (consoante a sua contribuição para a poluição) e a cada classe atribuído um índice, variável entre 1 e 10. Para se obter o Índice de Suscetibilidade, a cada parâmetro foi atribuído um fator de ponderação, que se baseia na importância relativa desse fator no potencial de poluição.

O Índice de Suscetibilidade obtém-se assim através da seguinte expressão:

$$IS = Dp \times Di + Rp \times Ri + Ap \times Ai + Tp \times Ti + Osp \times Osi$$

Para o cálculo do índice de suscetibilidade tomaram-se como fatores de ponderação os seguintes valores:

Fator de ponderação	D	R	A	T	OS
	0.186	0.212	0.259	0.121	0.222

<sup>13</sup> Oliveira, M.M.; Lobo Ferreira, J.P. (2003). Análise de sensibilidade da aplicação de métodos Indexados de avaliação da vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas. Jornadas Luso-Espanholas sobre Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Faro 23 a 27 de junho de 2003.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os resultados da aplicação deste índice para a área da ex-Quimiparque mostram que o aquífero superficial possui **alta vulnerabilidade à poluição (99%)**.

Para a alta vulnerabilidade à poluição contribuem sobretudo a reduzida profundidade do nível de água do aquífero superficial (inferior a 5 m em grande parte da extensão dos terrenos da ex-Quimiparque) e a baixa declividade do território (a maior parte da área da ex-Quimiparque apresenta declividade compreendida entre 2% e 12%). Por outro lado, a ocupação industrial de várias décadas e práticas ambientais de risco são consonantes com a elevada contaminação do aquífero superficial, fato que se comprova pelos problemas de qualidade que apresenta.

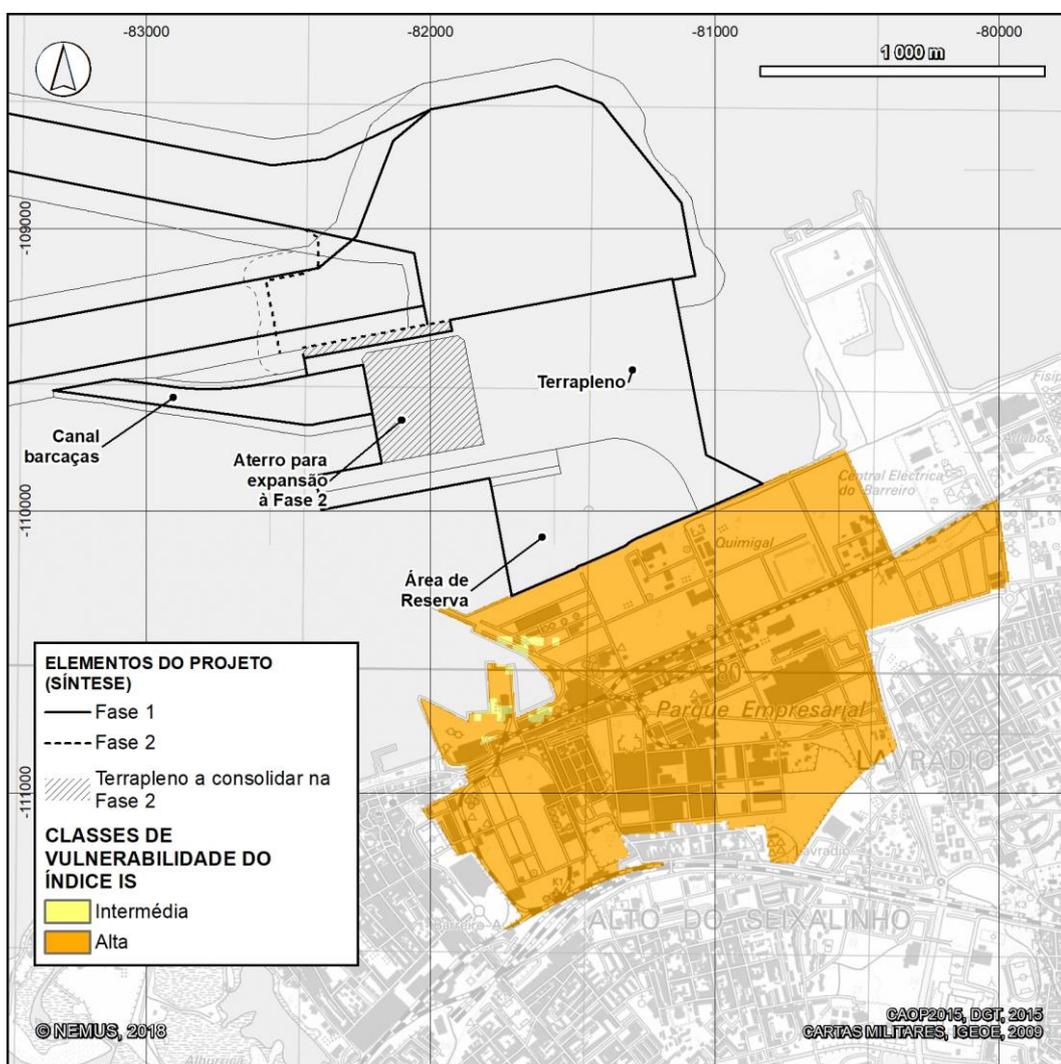


Figura 203 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero superficial

No caso do aquífero profundo, e atendendo ao fato de o mesmo estar separado do aquífero superior livre por meio de um aquífero multicamada confinado a semi-confinado, que funciona como uma barreira à passagem de contaminantes, a vulnerabilidade à poluição é baixa.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

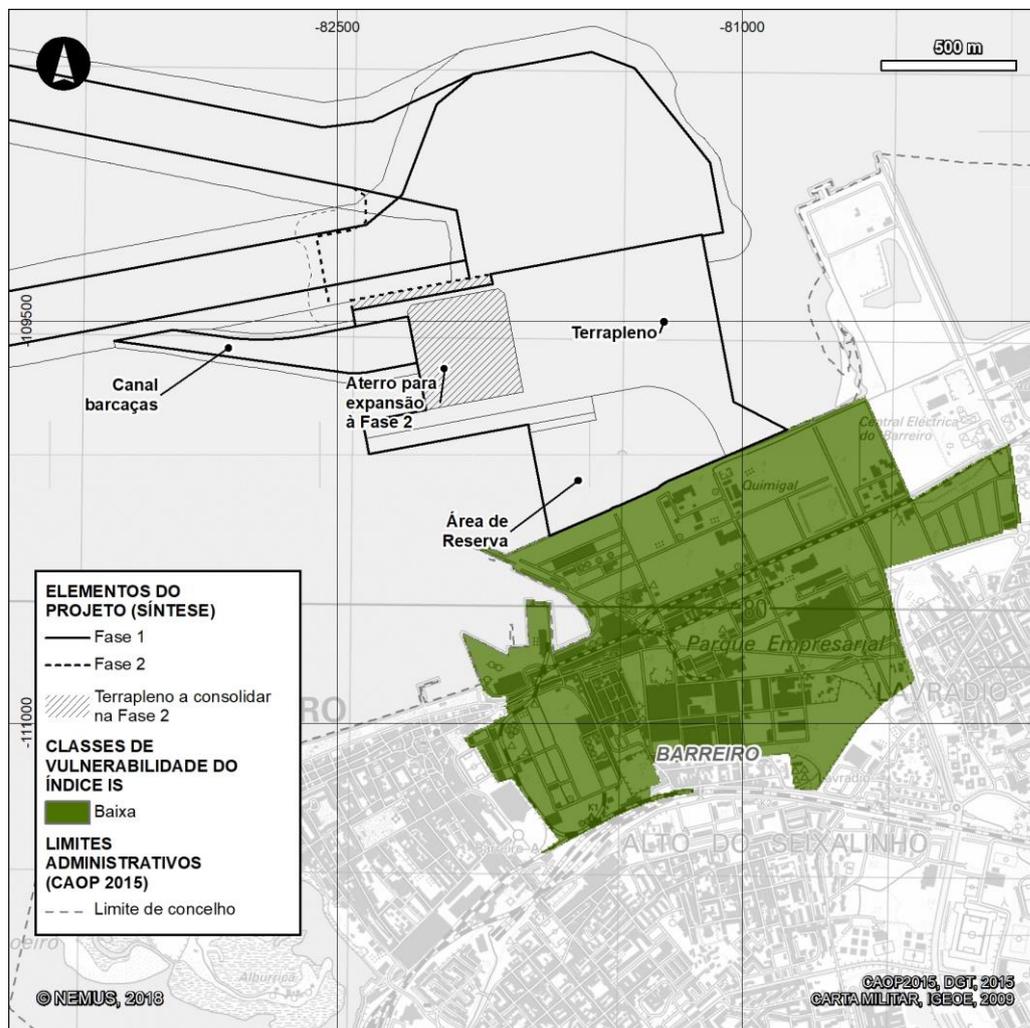


Figura 204 – Índice de suscetibilidade à poluição do aquífero profundo

**4.7.1. Síntese**

O projeto abrange uma das mais importantes massas de água subterrânea do país – a **Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda**, classificada nos termos da implementação da Diretiva Quadro da Água em estado bom.

Esta massa de água subterrânea caracteriza-se na Península de Setúbal por **três aquíferos sobrepostos**: *i*) um aquífero superficial livre de natureza detrítica (do Plio-Plistocénico), suprajacente a *ii*) um aquífero intermédio, multicamada, confinado a semiconfinado (suportado por arenitos do Pliocénico Inferior e calcarenitos do Miocénico médio a superior), e a *iii*) um aquífero profundo constituído por calcarenitos, arenitos e calcários (do Miocénico médio a inferior).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Uma das principais características deste sistema aquífero é a **capacidade de fornecer caudais elevados**, sendo inclusivamente a mais importante origem de água para o abastecimento público dos concelhos da Península de Setúbal. O abastecimento público no concelho do Barreiro é assegurado por 11 captações de água subterrânea instaladas no aquífero profundo. A água subterrânea assegura ainda as necessidades de água da agricultura e da indústria, incluindo neste último caso as indústrias localizadas no Parque Empresarial do Barreiro.

Embora na globalidade a água da massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda **apresente boa qualidade**, na área afeta aos territórios da ex-Quimiparque são conhecidos **os problemas de qualidade relacionados com a atividade industrial desenvolvida durante várias décadas**.

A **qualidade da água do aquífero superficial livre é particularmente influenciada pelo passivo ambiental** presente nos territórios da ex-Quimiparque. Refira-se que para além da utilização de parte dos resíduos provenientes da atividade industrial na construção dos aterros de conquista do rio Tejo, foram também enterrados, de forma dispersa, vários materiais, com particular destaque para os piritosos e o fosfogesso. Embora parte destes materiais tenham começado a ser removidos, ainda permanecem várias zonas a aguardar intervenção.

No caso do **aquífero profundo, a qualidade da água é boa**, existindo captações a várias centenas de metros de profundidade que extraem água de qualidade apropriada para o abastecimento do Parque Empresarial gerido pela Baía do Tejo. **Ao contrário do aquífero superficial que apresenta uma alta vulnerabilidade à poluição e significativos problemas de qualidade**, a boa qualidade da água do aquífero profundo é favorecida pela presença de um aquífero que o protege de substâncias contaminantes presentes nos solos e no aquífero superficial, possuindo uma vulnerabilidade à poluição baixa.

Esta diferença bem marcada na qualidade da água do aquífero superficial e profundo é reconhecida há vários anos e é evidenciada, quer pelos aprofundados estudos efetuados pela Golder, em 2011, no decurso da avaliação da contaminação dos terrenos da ex-Quimiparque, e localmente pela eGiamb, também em 2011, no local da ex-central Termoelétrica do Barreiro, quer pelos dados disponíveis da monitorização levada a cabo pela Baía do Tejo e por outras empresas instaladas no Parque Empresarial do Barreiro, quer ainda pelos resultados das campanhas de monitorização realizadas no âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental.

Os principais problemas de qualidade da água subterrânea do aquífero superficial estão relacionados com as elevadas concentrações de zinco, arsénio, cobre e cádmio, mas também com mercúrio, ferro e hidrocarbonetos de petróleo. No Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011) são identificados problemas similares. Neste caso, particular destaque deve ser dado ao arsénio e ao tricloroetileno como poluentes presentes no aquífero superficial e com potencial risco cancerígeno (por ingestão/arsénio e por contato dérmico/tricloroetileno), tanto para o trabalhador comercial/industrial como para o trabalhador da construção.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

**As campanhas efetuadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental confirmam os problemas de qualidade, incluindo muitos dos parâmetros mais críticos.** Nesta campanha foram registadas, relativamente ao Valor Máximo Recomendado (VMR) estabelecido no Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de agosto, concentrações de:

- **zinco** entre 82 e 100 vezes superior ao VMR;
- **arsénio** entre 910 e 21 000 vezes superior ao VMR;
- **cobre** entre 700 e 950 vezes superior ao VMR;
- **cádmio** entre 52 e 110 vezes superior ao VMR;
- **mercúrio** entre 2 e 17 vezes superior ao VMR.

Por seu lado, **as campanhas efetuadas no âmbito do EIA ao aquífero profundo confirmam a boa qualidade da água subterrânea**, não se tendo verificado qualquer incumprimento relativamente ao estabelecido no Decreto-lei nº 236/98 de 1 de agosto.

### 4.7.2. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Independentemente da concretização ou não do projeto **estão previstas intervenções destinadas à remediação dos solos e das águas subterrâneas dos terrenos da ex-Quimiparque** (previstas no Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque [Golder, 2011]) e **alterações ao uso do solo** (previstas no Plano de Urbanização [PU] do Território da Quimiparque e Área Envolvente [PUTQAE]) particularmente importantes para garantir a proteção e a melhoria da qualidade da água do sistema aquífero local e a sustentabilidade da massa de água subterrânea que assegura o abastecimento público na Península de Setúbal.

As ações enquadradas no plano de remediação dos solos e águas subterrâneas incluem a aplicação de medidas de remediação e tratamento da contaminação (complementares às já executadas até ao momento) e o estabelecimento de um programa de monitorização de modo a garantir a adequada resolução dos passivos ambientais e gestão dos solos e das águas subterrâneas contaminadas no território da ex-Quimiparque.

Inclusivamente, o Plano de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, prevê a este respeito uma medida de recuperação do passivo ambiental do parque de lamas de zinco do Parque Empresarial do Barreiro.

No que respeita aos aspetos quantitativos não são esperadas alterações significativas à situação atual.

Face aos problemas de qualidade do aquífero superficial nos terrenos da ex-Quimiparque, que se deverão manter ainda por diversos anos apesar das ações de requalificação que sejam realizadas, não é previsível qualquer extração futura nesta área, mantendo-se a exploração do mesmo na restante área da Península de Setúbal (sobretudo para garantir as necessidades locais de rega).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Manter-se-á também a captação de água subterrânea no aquífero profundo para assegurar as necessidades de água, quer para abastecimento público do concelho do Barreiro, quer para a rega e a atividade industrial, incluindo localmente os consumos no Parque Empresarial do Barreiro. Refira-se, contudo, que na ausência do projeto e dada a perspetiva da requalificação urbanística dos terrenos da ex-Quimiparque, serão previsivelmente maiores as extrações no aquífero profundo com origem em captações do concelho.

Num quadro global de alterações climáticas, refira-se a especial preocupação do município do Barreiro no que respeita aos potenciais efeitos na principal origem de água de abastecimento público. No âmbito da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro (CMB, 2016), uma das opções de adaptação identificadas refere-se à monitorização e análise do aquífero Tejo-Sado, incorporando os possíveis impactos que advêm das alterações climáticas (cenários de escassez e/ou contaminação do aquífero – único produtor de água potável da região). Assim, é expetável o aumento do conhecimento sobre o meio hídrico subterrâneo do concelho do Barreiro e a adoção futura de medidas de minimização de impactes dos potenciais efeitos das alterações climáticas sobre um aquífero estratégico.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.8. Recursos hídricos superficiais

#### 4.8.1. Metodologia

O presente capítulo pretende caracterizar os recursos hídricos superficiais abrangidos pelo projeto do Terminal do Barreiro e identificar potenciais ocorrências que possam vir a condicionar os aspetos quantitativos ou qualitativos dos recursos hídricos considerados.

A área de estudo considerada neste âmbito é composta pela macro área onde se insere o projeto, que integra a zona do terraplano portuário e estrutura de acostagem, canais de acesso, bacias de manobra e de acostagem e as zonas de imersão de dragados indicadas pela APL. O projeto enquadra, em termos hidrológicos, as suas intervenções marítimo-fluviais e terrestres na massa de água de transição Tejo-WB1 e respetiva bacia hidrográfica, na região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Esta massa de água integra o estuário do rio Tejo que constitui um sistema estuarino de particular interesse devido à sua dinâmica própria, quer em termos hidrológicos, quer em termos de atração para o desenvolvimento de diversas atividades antropogénicas, pelo que se destaca a importância da sua análise de forma integrada.

A caracterização da situação de referência focou-se no estuário do rio Tejo e na área de estudo. Esta análise teve em conta aspetos hidrológicos, usos da água, fontes de pressão e poluição e qualidade da água.

A análise apresentada nesta secção é baseada nos elementos de caracterização do projeto de Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (APA, 2016a) relativo ao segundo ciclo de planeamento, mas também do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, do primeiro ciclo de planeamento (DHV, 2012). Considera-se ainda o Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH) (APA, 2018a), nomeadamente a informação de qualidade da água aí constante, outros dados de qualidade da água disponíveis, o Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (APA, 2016b) e o enquadramento legal e regulamentar.

No âmbito do EIA foram também realizadas duas campanhas de monitorização da qualidade da água na área de projeto. Considerou-se também o estudo efetuado em outros descritores do EIA com relevância para os recursos hídricos superficiais, em particular, clima, geologia e geomorfologia, recursos hídricos subterrâneos, hidrodinâmica e regime sedimentar, qualidade dos sedimentos e sistemas ecológicos.

Na elaboração do descritor foram tidos em conta o Parecer da Comissão de Avaliação sobre a Proposta de Definição do Âmbito bem como pareceres emitidos pela Comissão de Avaliação e por diversas entidades em Consulta Pública no âmbito de EIA de versão anterior do projeto (2016).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.8.2. Hidrologia

#### 4.8.2.1. Bacia hidrográfica do Tejo

A área de estudo encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Tejo, integrada na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (RH5).

O rio Tejo constitui uma linha de água de âmbito internacional, sendo o rio da Península Ibérica com maior curso: 1 100 km, repartido entre Espanha (827 km), o território nacional (230 km) e um troço de fronteira (43 km). O rio percorre longitudinalmente a Península Ibérica desde a sua nascente na Serra de *Albarracín* (a aproximadamente 1 600 m de altitude) até à foz no Oceano Atlântico, em Lisboa, onde se localiza o maior estuário da Europa Ocidental – o estuário do rio Tejo (APA, 2016a).

A tabela seguinte sintetiza as principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo.

*Quadro 71 – Principais características da bacia hidrográfica do rio Tejo*

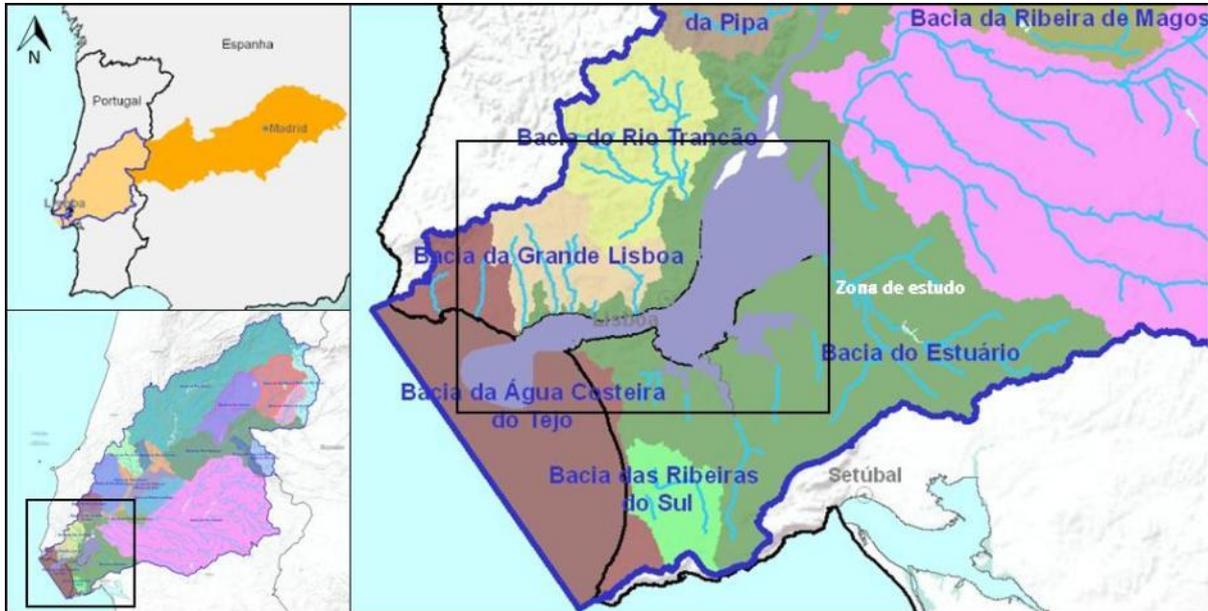
Rio Tejo		Quantitativo	%
Área da bacia hidrográfica (km <sup>2</sup> )	Portugal	25 016	31
	Espanha	55 781	69
	Total	80 797	100
Extensão do rio (km)	Portugal	230	21
	Espanha	827	75
	Internacional	43	4
	Total	1 100	100
Orientação		Este – Oeste	
Principais afluentes	Portugal	Rio Zêzere e rio Sorraia	
	Espanha	Rio Jamara, rio Alberche, rio Tietar, rio Alagon, rio Guadiela e rio Almonte	

Fonte: Adaptado de APA (2016a)

A bacia hidrográfica do rio Tejo, apresenta uma área total de 81 310 km<sup>2</sup>, sendo que desta área aproximadamente 32% situa-se em território nacional. Em Portugal a bacia do rio Tejo é limitada a norte pelas bacias hidrográficas dos rios Douro, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste e a sul pelas bacias do Sado e do Guadiana.

A figura seguinte demonstra o enquadramento da área em estudo no contexto da bacia hidrográfica do rio Tejo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: DHV (2012)

Figura 205 – Enquadramento da área de estudo no contexto da bacia hidrográfica do rio Tejo

O projeto será desenvolvido no estuário do rio Tejo, localizando-se, no âmbito da Diretiva Quadro da Água, na massa de água de transição Tejo-WB1 (código PT05TEJ1139A). Esta massa de água corresponde à parte terminal do estuário do Tejo, compreendendo uma área de 188,15 km<sup>2</sup> e uma bacia hidrográfica de 382,95 km<sup>2</sup> de área (APA, 2016a).

Desta forma a massa de água identificada como coincidente com as ações marítimo-fluviais do projeto, “Tejo-WB1”, integra o sistema estuarino do rio Tejo, pelo que seguidamente se apresenta uma descrição mais pormenorizada deste recurso hídrico. É ainda relevante assinalar outros recursos hídricos potencialmente afetados pelas ações do projeto, nomeadamente as ações terrestres, realizadas na margem esquerda do rio Tejo, no concelho do Barreiro.

### 4.8.2.2. Estuário do Tejo

O Estuário do Tejo ocupa uma área de cerca de 325 km<sup>2</sup> (e um comprimento aproximado de 80 km) compreendida entre o limite de propagação da maré em Muge e a embocadura definida por São Julião da Barra, Farol do Bugio e o extremo da Cova do Vapor (Hidroprojecto, 2007). Para além da afluência de maré, destacam-se como principal tributário de água doce o rio Tejo, embora os Rios Sorraia e Trancão possam também ser considerados como afluências com alguma relevância.

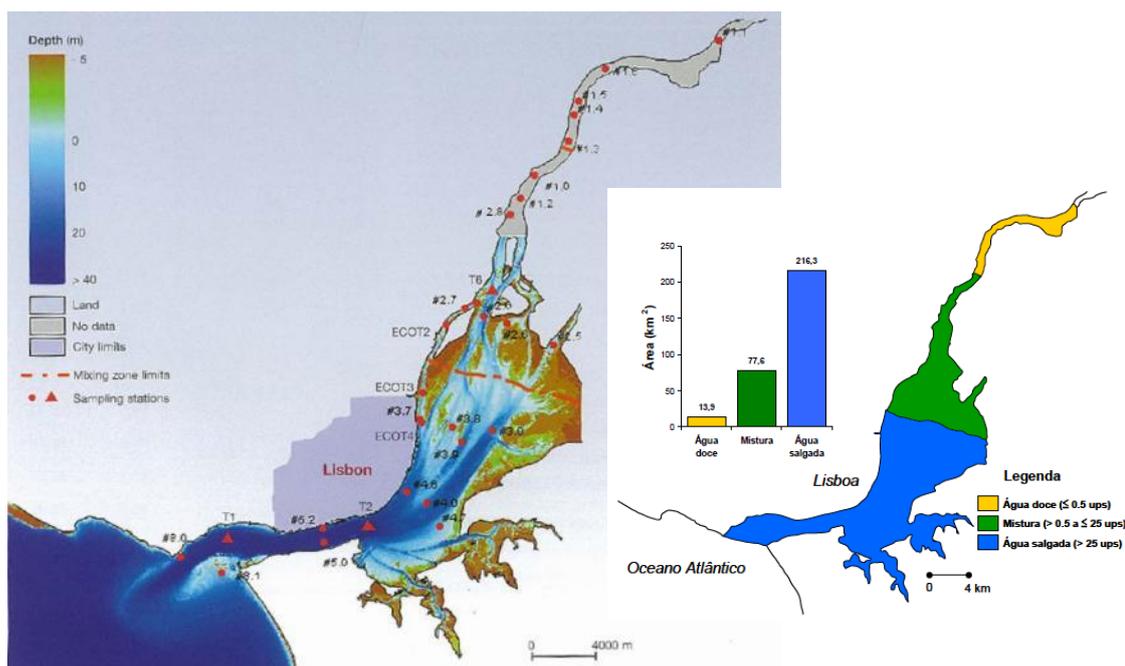
A área abrangida pelo estuário inclui lezírias, mouchões, esteiros, pequenas lagunas e uma zona central ocupada por um mar interior de água salobra, o Mar da Palha. A sua área molhada varia entre os 340 km<sup>2</sup> nas marés vivas e os 300 km<sup>2</sup> nas marés mortas, expondo a maior área de lodos e zonas assoreadas que se verifica na margem esquerda. Neste particular, as margens são dissimétricas, em que a margem direita se desenvolve de forma mais retilínea, sendo a esquerda mais recortada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A profundidade do estuário é bastante variável podendo, no entanto, distinguir-se três zonas características (AgriPro Ambiente, 2006; Ferreira *et al.*, 2003):

- Montante – constituída pela maioria das chamadas zonas de espraiado de maré, com uma profundidade média baixa (2 m) e caracterizada pela existência de mouchões, ou ilhas, rodeadas de sapais;
- Média – correspondente ao Mar da Palha, apresenta uma profundidade média da ordem dos 7 m, localizando-se nas suas margens uma quantidade significativa de unidades industriais e existindo uma intensa atividade de navegação;
- Jusante – a zona de jusante é aquela que possui uma profundidade mais acentuada, chegando a atingir os 46 m, constituindo o principal canal de navegação do estuário.

A figura seguinte ilustra a batimetria e os limites das zonas de salinidade homogénea, no estuário do rio Tejo.



Fonte: Ferreira *et al.* (2003); Hidroprojecto (2007)

Figura 206 – Batimetria e limites de zonas de salinidade homogénea (água doce -  $\leq 0,5$  ups, mistura -  $> 0,5$  e  $\leq 25$  ups e água salgada -  $> 25$  ups) do estuário do Tejo

A combinação da reduzida profundidade média, fortes correntes de maré e baixo *input* de água doce resulta na classificação do estuário do Tejo como um sistema bem misturado podendo, no entanto, ocorrer alguma estratificação salina em situações específicas tais como marés mortas ou depois de chuvas abundantes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A área de implantação do projeto insere-se na categoria de águas de transição A2 – Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio, onde podem ocorrer ocasionalmente episódios intensos de precipitação nos meses de inverno (cf. também Caracterização do ambiente afetado – Clima). As principais características desta categoria, de acordo com os critérios de classificação do sistema B (Anexo II da DQA), são apresentadas no quadro seguinte.

Quadro 72 – Principais características do tipo A2 da categoria águas de transição

Tipo	Latitude (°)	Longitude (°)	Regime de Marés	Salinidade (%)	Mistura
A2 – Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio	40°37'N – 37°09'N	08°43'W – 07°23'W	Mesotidal (3,3 – 3,8 m)	Polihalina (20)	Homogéneo

Fonte: DHV (2012)

Os Estuários Mesotidais Homogéneos (A2) são caracterizados por um fluxo de água doce grandemente dependente da estação do ano. Como referido, podem ocorrer episódios intensos de precipitação durante o inverno que proporcionam raras ocasiões de estratificação, pelo que são estuários com uma boa mistura durante a maior parte do ano. A amplitude média da maré tem valores entre 3,3 e 3,8 m e as salinidades anuais médias são de cerca de 20 psu (polihalinas).

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º ciclo) considera para o estuário do rio Tejo um escoamento médio anual em regime natural em ano médio de 165 hm<sup>3</sup>, reduzindo-se para 21 hm<sup>3</sup> em ano seco e atingindo 310 hm<sup>3</sup> em ano húmido.

O regime hidrológico do rio Tejo encontra-se, no entanto, regularizado pelas albufeiras de armazenamento existentes na sua bacia hidrográfica, que determinam alterações significativas face ao regime natural em termos de distribuição intra-anual dos caudais, provocando uma acentuada regularização, através da redução dos caudais no semestre húmido e do seu aumento no semestre seco.

À entrada do estuário, o caudal médio anual é da ordem dos 350 m<sup>3</sup>/s, a que corresponde um volume de escoamento de sensivelmente 11 000 hm<sup>3</sup> em cada ano. Devido ao efeito de regularização mencionado, o caudal médio mensal é relativamente pouco variável ao longo do ano, oscilando entre valores de cerca de 200 m<sup>3</sup>/s a 500 m<sup>3</sup>/s. Contudo, os caudais de cheia atingem com alguma frequência valores da ordem dos 2 000 m<sup>3</sup>/s ou superiores, como se verificou, por exemplo, em 1983, em que se registou um caudal de ponta de cheia de 10 000 m<sup>3</sup>/s (ATKINS AMBIO, 2006). Na bacia hidrográfica do rio Tejo, assinala-se o caudal instantâneo máximo histórico de 14 160 m<sup>3</sup>/s (APA, 2016b).

O Plano de Gestão de Riscos de Inundações da RH5 identifica como zonas críticas considerando as consequências das inundações, nas quais à registo de pelo menos uma pessoa desaparecida ou morte e no mínimo quinze pessoas afetadas (evacuados ou desalojados), as zonas seguintes, todas a montante da massa de água Tejo-WB1:

- Abrantes / Santarém / Vila Franca de Xira: com origem no rio Tejo;
- Loures e parte de Odivelas: com origem no rio Trancão;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Torres Vedras: com origem no rio Sizandro (exterior à bacia hidrográfica do Tejo);
- Tomar: com origem no rio Nabão.

Em termos médios o volume de água contido no estuário é de sensivelmente 1 900 hm<sup>3</sup> e o volume do prisma de maré é da ordem de 600 hm<sup>3</sup>, entendido como o volume total da maré que se escoia para montante ou para jusante da secção de S. Julião da Barra, respetivamente em maré enchente ou maré vazante (ATKINS AMBIO, 2006).

Os níveis de água são discutidos na secção 4.9, relativa à Hidrodinâmica e Regime Sedimentar.

### 4.8.2.3. Mar da Palha

Desde a secção Cais Sodré-Cacilhas, o estuário do Tejo apresenta no plano horizontal uma estrutura bidimensional e com uma geometria complexa das margens e dos fundos, denominando-se comumente essa zona como Mar da Palha.

Este desenvolve-se numa extensão de aproximadamente 200 km<sup>2</sup>, com cerca de 40% com profundidades acima do Zero Hidrográfico. O Mar da Palha constitui uma vasta zona de espraiados de maré, cuja maior parte se encontra localizada próximo das margens norte, leste e sul. A margem noroeste, que se desenvolve desde o Terreiro do Paço à Doca dos Olivais de forma pouco recortada apresenta profundidades superiores às das restantes margens.

Entre Cabo Ruivo e Alcochete desenvolvem-se: a Cala do Norte, a Cala das Barcas, a Cala de Samora, a Cala do Açor e a Cala da Arrábida, que dividem a zona de sapal e espraiados de maré e contribuem para a existência de um padrão particular da circulação no estuário. É através da zona norte do Mar da Palha, pelas principais Calas, que o caudal do Tejo atinge a zona estuarina, contornando o Mouchão de Alhandra, da Póvoa e do Lombo do Tejo. É também próximo desta zona, junto à Ponta da Erva, que se situa a confluência do rio Sorraia (Hidroprojecto, 2007).

Junto à margem sul, onde se desenvolvem as principais ações do projeto, a presença de diversos canais de navegação – o do Alfeite, do Seixal, do Barreiro, da CUF e do Montijo, uma vez mais, contribui para um padrão análogo ao descrito para a zona norte, embora de menores dimensões. Destes canais os do Barreiro, CUF e Montijo são mantidos artificialmente através de dragagens periódicas (respetivamente, pela APL, ATLANPORT e Petrogal), sendo que o canal do Seixal só tem manutenção na sua parte inicial, para acesso ao terminal de passageiros da Transtejo fora da baía do Seixal (cf. Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A.; APL, 2014b).

Desta forma o acesso à zona do Barreiro, a partir do Mar da Palha é feito pelo designado Canal da CUF, que, por sua vez, se divide no Canal do Terminal de Sólidos e no Canal do Terminal de Líquidos, e pelo Canal do Barreiro.

O Canal do Barreiro é um canal natural aberto pelas águas dos rios Judeu e Coina. Tem uma extensão de aproximadamente 6 km (ATKINS AMBIO, 2006), desenvolvendo-se desde o canal do Alfeite até ao Terminal de *ferryboats* da CP, no Barreiro. É um canal com 60 m de rasto e cotas hidrográfica e de serviço de 7,5 m e 6 m, respetivamente (cf. APL, 2014b).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Canal do Seixal funciona como um prolongamento do canal do Barreiro, seguindo o leito do rio Coina para montante até às instalações portuárias que fazem parte integrante do complexo siderúrgico da ex-Siderurgia Nacional, no Seixal. Apresenta um comprimento de aproximadamente 2 km (ATKINS AMBIO, 2006), cota de serviço indicativa variável de 3,5 m e 50 – 60 m de rasto (cf. APL, 2014b).

O Canal da CUF – Terminal de Sólidos – destina-se a dar acesso às instalações portuárias da ATLANPORT, desenvolvendo-se linearmente por aproximadamente 2,6 km (CONSULMAR *et al.*, 2016a). O canal apresenta cotas hidrográfica e de serviço de 6,5 m e 5,5 m (variáveis), respetivamente, e rasto de 80 m. A manutenção é da responsabilidade da ATLANPORT (cf. APL, 2014b).

O Canal da CUF – Terminal de Líquidos – permite o acesso por via marítimo-fluvial ao Terminal de granéis líquidos da ALKION e desemboca na respetiva bacia de manobra. Este canal estende-se por cerca de 3,9 km desde que interceta o canal da CUF (CONSULMAR, 2016), apresentando um rasto de 80 metros e cotas hidrográfica e de serviço da ordem dos 6,5 m e 6,0 m (variáveis), respetivamente. A manutenção é da responsabilidade da entidade que gere o terminal (cf. APL, 2014b), pelo que atualmente será da ALKION.

O Canal do Montijo desenvolve-se no prolongamento do canal da CUF – Terminal de Líquidos – dando acesso ao Terminal do Montijo de *ferryboats*. Estende-se por cerca de 7,5 km (ATKINS AMBIO, 2006). Este canal apresenta 80 m de rasto e cotas hidrográfica e de serviço de 5,5 m e 4,5 m (variáveis), respetivamente, até à baliza 6 M (antiga plataforma do Rosairinho). Após este ponto, e até ao Montijo, a largura do canal e os fundos vão diminuindo acentuadamente, sendo a navegação condicionada às condições existentes (cf. APL, 2014b).

#### 4.8.2.4. Área de desenvolvimento das ações terrestres

A área prevista para desenvolver as ações terrestres do projeto integra-se no concelho do Barreiro, numa zona que se encontra profundamente alterada devido às intervenções de natureza industrial e urbanística. Em particular, a área marginal norte tem uma ocupação marcadamente industrial, o que resultou na inexistência de linhas de água ou na reposição das mesmas através de valas.

Na proximidade da área de estudo encontra-se a Vala Real do Lavradio, que aflui ao rio Tejo imediatamente a nascente da área de intervenção do projeto, como se pode observar pela figura abaixo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

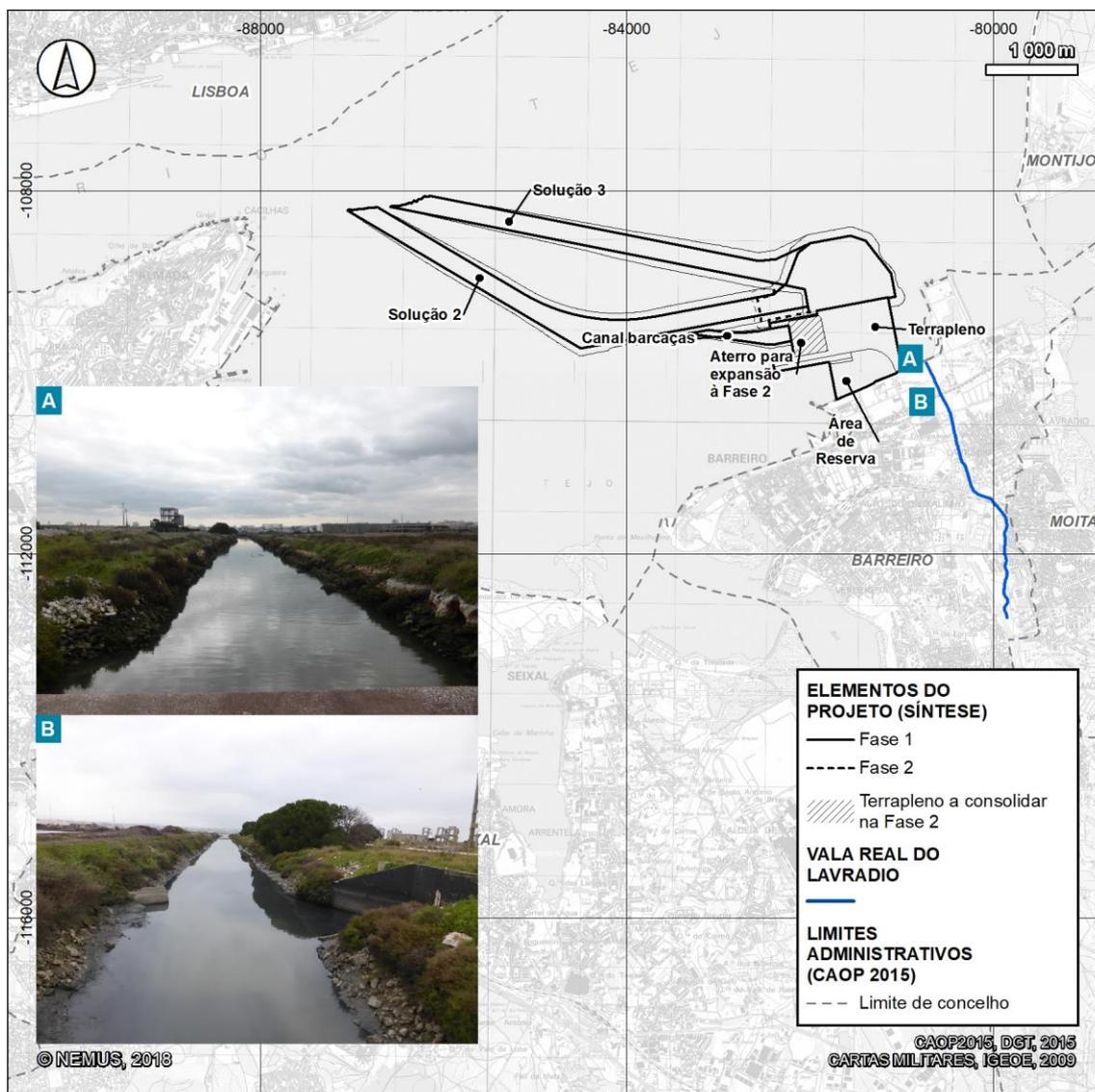


Figura 207 – Enquadramento geral da Vala Real do Lavradio

A vala Real do Lavradio (ou vala das Ratas) apresenta uma extensão total de aproximadamente 2,5 km e uma bacia hidrográfica estimada em 3 km<sup>2</sup> (cf. Desenho RHSUP1 – Carta de Recursos Hídricos Superficiais, Volume de Anexos – Tomo 1, Anexo 1). Esta vala cruza a povoação do Lavradio e o parque empresarial do Barreiro e conflui com o rio Tejo a cerca de 270 m a poente das instalações da ALKION.

A envolvente da vala é caracterizada por um ambiente marcadamente urbano e industrial que ao longo dos anos contribuiu não só para a artificialização do traçado desta linha de água, mas também para a existência de pressões quantitativas e qualitativas sobre o recurso hídrico, através de descargas pontuais de efluentes. Estas descargas são na sua maioria de efluentes residuais pluviais, mas também se regista ainda a existência de descargas residuais domésticas, nomeadamente provenientes da urbanização dos Fidalguinhos (caudal estimado de 1,07 l/s), e industriais, embora pontuais, após a entrada em funcionamento da ETAR Barreiro/Moita (Câmara Municipal do Barreiro, 2018). De acordo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

com informação fornecida pela Câmara Municipal do Barreiro (2018) não se verificam nesta vala problemas de funcionamento hidráulico.

Em termos de infraestruturação existe no curso desta vala uma bacia de amortecimento, junto à zona da rotunda da Av. das Nacionalizações com o IC21, que visa a regularização dos caudais de ponta de cheia. De notar ainda que o efeito de maré do estuário do rio Tejo se faz sentir nesta vala, provocando em alguns casos o assoreamento dos coletores de águas residuais mencionados.

Para o presente EIA estimou-se o caudal de ponta de cheia para a Vala Real para o período de retorno de 100 anos.

Para este cálculo foram considerados como base os registos de precipitação diária máxima anual da estação udográfica de Alcochete (21D/01UG) disponíveis no SNIRH (APA, 2018), cuja análise resultou na estimativa da precipitação diária máxima anual (período de retorno de 100 anos) de 108 mm para a área de intervenção (cf. quadro seguinte).

*Quadro 73 – Dados referentes à estimativa da precipitação diária máxima anual para o período de retorno 100 anos (estação udográfica de Alcochete)*

<b>Período de retorno (T) (Anos)</b>	100
<b>Probabilidade de não excedência (F(P)) (%)</b>	99
<b>Precipitação diária máxima anual média (<math>\bar{X}</math>) (mm)</b>	41,47
<b>Desvio Padrão da Precipitação diária máxima anual (<math>s_x</math>) (mm)</b>	17,95
<b>Coefficiente de assimetria (g)</b>	2,1648
<b>Valor da normal reduzida (z)</b>	2,3263
<b>Factor de probabilidade de Pearson III (<math>K_{\text{PearsonIII}}</math>)</b>	3,6889
<b>Precipitação diária máxima anual estimada (mm)</b>	107,68

Fonte: APA (2018a) com cálculos próprios

As precipitações associadas a várias durações foram depois calculadas com base nas curvas IDF obtidas a partir de registos de precipitações intensas referentes ao posto udográfico de Lisboa (Portela - 21C/02) e na análise estatística das precipitações diárias máximas anuais ponderadas sobre a bacia da Vala Real. Através de cálculos hidrológicos o caudal de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos foi estimado para diferentes números de escoamento e tempos de concentração, sendo obtidos os valores entre 7 e 30 m<sup>3</sup>/s, este último valor uma estimativa considerando o máximo potencial de escoamento (cf. quadro seguinte).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 74 – Caudal de ponta de cheia para a Vala Real (período de retorno 100 anos) estimados para diferentes números de escoamento e tempos de concentração

Comprimento do canal (m)	Declive (%)	Número de escoamento (CN)	Tempo de concentração (h)	Área total (km <sup>2</sup> )	Pe (mm)	Caudal de ponta de cheia (m <sup>3</sup> /s)
2500	1	85	2,9	3	26	7
2500	1	90	1,9	3	27	12
2500	1	95	1,9	3	37	16
2500	1	100	1,2	3	41	30

### 4.8.3. Usos da água

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste (2º ciclo) identifica captações na massas de água que formam o estuário do Tejo, que resultam das atividades desenvolvida por vários setores, nomeadamente:

- Setor industrial;
- Setor agrícola;
- Setor da energia;
- Outros setores

O uso da água pelos setores identificados traduz-se normalmente num consumo ou utilização passível de ser quantificada. O quadro abaixo apresenta uma quantificação dos usos da água por setor de atividade considerado.

Quadro 75 – Volumes de água captados por setor nas massas de água do estuário do Tejo

Setor de atividade	Volume por massa de água (hm <sup>3</sup> /ano)			
	Tejo-WB1	Tejo-WB2	Tejo-WB3	Tejo-WB4
Industrial	3,534	-	14,711	2,465
Agrícola	-	-	-	0,181
Energia	44,79	-	124,843	0,475
Outros*	15,117	-	-	-

Notas: \* captações com múltiplas finalidades e outros usos não identificados.  
 Fonte: APA (2016c)

Verifica-se que a produção de energia é responsável pela captação de 82,5% do volume anual referente ao total das massas de água do estuário (cerca de 206 hm<sup>3</sup>), constituindo a principal utilização em termos de volume de água. A atividade industrial consome anualmente cerca de 10,0% do volume captado e o setor agrícola representa cerca de 0,1% do volume total. Nenhuma das captações é considerada uma pressão quantitativa significativa sobre o estado de cada massa de água.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerando apenas a massa de água Tejo-WB1, verifica-se que o setor de produção de energia representa 70,6% do volume anual captado (63 hm<sup>3</sup>), sendo que a indústria assume 5,6% do volume anual. O volume captado neste massa de água representa cerca de 31% do volume total captado no estuário.

As utilizações da água nos diversos setores considerados apresentam taxas de retorno ao meio hídrico variáveis, pelo que se apresenta na tabela abaixo a percentagem de retorno por setor.

*Quadro 76 – Taxas de retorno dos volumes de água captados por setor de atividade*

Setor de atividade	Retorno (%)
Industrial	80
Agricultura	10
Energia	100
Outros	5

Fonte: APA (2016a)

O quadro anterior demonstra que a água captada pelo setor produtor de energia retorna na sua totalidade ao meio, constituindo assim um uso não consumptivo. Por outro lado, as atividades desenvolvidas pelo setor da agricultura e outros apresentam uma utilização com uma baixa percentagem de retorno. No global cerca de 91% do volume captado retorna às massas de água do estuário.

Neste âmbito importa ainda considerar de forma mais desagregada os usos da água na massa de água Tejo-WB1 e no concelho do Barreiro.

No concelho do Barreiro existe uma necessidade de água essencialmente ligada ao consumo **urbano** e **industrial**. Contudo, o uso urbano incide na componente subterrânea dos recursos hídricos, sendo realizado com recurso a onze captações subterrâneas (cf. Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos subterrâneos).

Quanto à **atividade industrial**, assinala-se no estuário uma captação de água superficial destinada a arrefecimento da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos da Valorsul (cf. Valorsul, 2016). No Barreiro existia também uma captação de água superficial afeta à Central Termoelétrica do Barreiro (na margem esquerda do estuário, junto ao terminal da ALKION), atualmente desativada (EDP, 2012).

No Parque Empresarial do Barreiro, a origem da água de consumo também é maioritariamente subterrânea (cf. Caracterização do ambiente afetado – Recursos hídricos subterrâneos).

No estuário do rio Tejo destaca-se também, ainda que de forma limitada, o potencial **uso balnear**, correspondente a zonas arenosas que apresentam tradicionalmente alguma afluência durante a época estival. De entre as áreas do estuário que tipicamente apresentam este tipo de utilização apenas as praias de Caxias, Paço D'Arcos, Santo Amaro e Torre, no concelho de Oeiras se apresentam identificadas como praias de águas balneares (Portaria n.º 118-A/2018, de 2 de maio).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na proximidade do local de implantação do projeto encontram-se praias que tradicionalmente têm sido utilizadas para a prática balnear, embora não estejam atualmente identificadas como águas balneares, nomeadamente as praias da Barra a Barra, Clube Naval / Bico do Mexilhoeiro, Alburrica, Copacabana e Palhais, no concelho do Barreiro e a praia da Ponta dos Corvos (identificada pela primeira vez na Portaria n.º 178/2013, de 13 de maio, para a época balnear de 2013), no concelho do Seixal.

Regista-se ainda na área em estudo a presença de **atividades de navegação, turísticas e de lazer**, nomeadamente a navegação para fins comerciais, turísticos e de recreio, ainda que em termos de navegação turística não seja das áreas mais procuradas da zona devido ao seu enquadramento fortemente industrial (cujo acesso à margem é restrito).

Outra das utilizações da água registada no estuário é a **atividade piscatória** e em particular a apanha de bivalves, que é uma atividade bem documentada na zona. As zonas de produção de moluscos bivalves vivos em Portugal continental são classificadas pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), de acordo com o previsto pelo Anexo II do Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, em conjugação com o artigo 3.º da Portaria n.º 1421/2006, de 21 de dezembro, e tendo em conta os resultados das ações de monitorização e controlo realizadas. O estuário do rio Tejo constitui a zona de produção ETJ e apresenta-se classificado, segundo o Despacho n.º 3996/2018, de 19 de abril, com a classe “C” para todas as espécies de bivalves, com exceção da Lambujinha que é classificada como proibida, devido aos elevados teores de chumbo. Os bivalves classificados com a classe “C” podem ser apanhados e destinados a transposição prolongada ou transformação em unidade industrial.

Devido à presença de fitoplâncton produtor de toxinas marinhas ou de níveis de toxinas, de contaminação microbiológica ou de contaminação química acima dos valores regulamentares as áreas previamente classificadas poderão ser temporariamente reclassificadas e/ou interditas à atividade da apanha e captura, com vista à comercialização e consumo de espécies de bivalves. À data da elaboração do presente EIA, o último ponto da situação, publicado a 27 de abril de 2018 pelo IPMA, identificava o estuário do Tejo como interdito à captura de todas as espécies exceto amêijoa-japonesa e mexilhão.

Desta forma, a designação legal da área como zona de produção e exploração de bivalves verifica-se, mas de forma condicionada, levando a que a presença e atividade dos inúmeros apanhadores de bivalves na zona ribeirinha nas imediações do Parque Empresarial do Barreiro (cf. figura seguinte) nem sempre se enquadre nos parâmetros legais em vigor, devido aos problemas de qualidade da água registados e à particular suscetibilidade deste tipo de organismos (filtradores) à poluição.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 208 – Apanhadores de bivalves na frente ribeirinha do Barreiro, próximo ao Parque Empresarial do Barreiro (maio 2016)*

A massa de água Tejo-WB1 na envolvente da área do projeto é ainda meio recetor de efluentes domésticos, nomeadamente através dos emissários das ETARs do Seixalinho, Afonseiro, Quinta Fonte da Prata e Barreiro / Moita, a montante, e das ETARs de Cucena, Seixal, Quinta da Bomba e Mutela, a jusante (cf. Desenho RHSup1, Volume de Anexos, Tomo 1 - Anexo 1).

No que se refere aos principais **usos associados aos locais de imersão indicados pela APL**, importa distinguir os locais de imersão no interior do estuário – Algés e Alcântara – do local de imersão de dragados ao largo do estuário.

O local de imersão sito a 12 milhas marítimas de Algés, dado o afastamento da costa, tem como único uso relevante a **navegação marítima**.

Este uso é extensível aos locais de imersão na envolvente estuarina a Algés e Alcântara, dado estarem muito próximas do canal de navegação do Tejo, bem como pelo facto de estas zonas corresponderem a áreas portuárias relevantes no contexto estuarino, com particular destaque para Alcântara. Adicionalmente, a navegação desportiva e de lazer é também frequente. Estas zonas são também um meio recetor dos efluentes da margem norte, nomeadamente no que diz respeito ao emissário da ETAR de Alcântara (cf. Desenho RHSup1, Volume de Anexos, Tomo 1 - Anexo 1). Estes locais encontram-se ainda incluídos na delimitação da zona de produção de moluscos bivalves do Estuário do Tejo (ETJ).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.8.4. Fontes de poluição e pressões sobre as massas de água

#### 4.8.4.1. Situação geral

De forma a retratar a qualidade da água, na área de estudo, foi realizada, com base na informação que consta no Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (2º ciclo de planeamento), uma caracterização das principais pressões e fontes de poluição que impactam sobre as massas de água de transição que no seu conjunto constituem o estuário do rio Tejo, bem como na massa de água costeira a jusante (CWB-I-4), muito próxima da área de deposição de dragados de Classe 3.

Para estas massas de água o PGRH da RH5 identifica como principais fontes de poluição os seguintes setores de atividade (APA, 2016c):

- Massas de água do estuário do Tejo: urbano, industrial, agrícola e pecuário, cujas cargas poluentes são identificadas como pressões significativas (exceto na massa Tejo-WB3), incluindo áreas de passivos ambientais;
- Massa de água CWB-I-4: urbano.

O quadro seguinte apresenta as principais cargas poluentes com origem nos setores da agricultura, indústria, pecuária e urbano, afluentes às massas de água de transição que constituem o estuário do rio Tejo (Tejo-WB1, Tejo-WB2, Tejo-WB3 e Tejo-WB4), de acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º ciclo de planeamento).

*Quadro 77 – Cargas poluentes por setor de atividade nas massas de água de transição do estuário do Tejo*

Setor	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Agrícola	0,00	0,00	0,00	0,00	16,93	2,31	83,22	1,76
Industria	355,30	3,43	1382,14	6,27	24,95	3,40	270,18	5,72
Pecuária	0,00	0,00	0,00	0,00	5,96	0,81	123,68	2,62
Urbano	10002,92	96,57	20668,49	93,73	686,03	93,48	4249,93	89,91
<b>Total</b>	<b>10358,22</b>	<b>100,00</b>	<b>22050,62</b>	<b>100,00</b>	<b>733,86</b>	<b>100,00</b>	<b>4727,01</b>	<b>100,00</b>

Fonte: APA (2016c)

O quadro anterior permite verificar que o setor urbano é sempre responsável pela introdução de cerca de 90% ou mais da carga total afluente ao estuário do rio Tejo. Este facto poderá ser justificado pela existência de grandes centros populacionais nesta zona, com consequente pressão sobre os recursos hídricos associada principalmente aos serviços de saneamento.

No Quadro 78 é efetuada uma análise similar, mas considerando apenas a carga afluente à massa de água Tejo-WB1, onde incidem as ações do projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 78 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água Tejo-WB1*

Setor	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Agrícola	-	-	-	-	3,60	0,60	26,12	0,70
Industria	243,15	3,03	621,49	3,72	0,37	0,06	105,03	2,82
Pecuária	-	-	-	-	2,09	0,35	42,37	1,14
Urbano	7789,63	96,97	16074,54	96,28	598,13	99,00	3553,69	95,34
<b>Total</b>	<b>8032,77</b>	<b>100,00</b>	<b>16696,03</b>	<b>100,00</b>	<b>604,18</b>	<b>100,00</b>	<b>3727,21</b>	<b>100,00</b>

Fonte: APA (2016c)

A análise em função da massa de água Tejo-WB1 permite confirmar a tendência verificada para a globalidade do estuário do Tejo. A pressão do setor urbano nesta massa de água revela-se ainda com maior preponderância, atingindo percentagens sempre superiores a 95% para os diferentes parâmetros considerados. Tanto a pressão do setor urbano como a pressão do setor industrial são consideradas como significativas para o estado da massa de água.

O quadro seguinte demonstra a representatividade da carga poluente afluyente às massas de água de transição em função da totalidade do estuário do Tejo.

*Quadro 79 – Cargas poluentes por massas de água de transição do estuário do Tejo*

Massa de água	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
<b>Tejo-WB1</b>	<b>8032,77</b>	<b>77,55</b>	<b>16696,03</b>	<b>75,72</b>	<b>604,18</b>	<b>82,33</b>	<b>3727,21</b>	<b>78,85</b>
Tejo-WB2	3,44	0,03	35,93	0,16	11,99	1,63	79,92	1,69
Tejo-WB3	2189,84	21,14	4876,57	22,12	87,62	11,94	686,59	14,52
Tejo-WB4	132,16	1,28	442,10	2,00	30,06	4,10	233,29	4,94
<b>Total</b>	<b>10358,22</b>	<b>100,00</b>	<b>22050,62</b>	<b>100,00</b>	<b>733,86</b>	<b>100,00</b>	<b>4722,01</b>	<b>100,00</b>

Fonte: APA (2016c)

O quadro anterior permite constatar que a massa de água Tejo-WB1 apresenta sempre a maior carga afluyente de entre os parâmetros considerados.

Desta forma a pressão poluente sobre a massa de água Tejo-WB1 representa a carga mais significativa, afluyente ao estuário do rio Tejo, sendo que o sector urbano é o maior responsável pela carga orgânica e de nutrientes introduzida. A representatividade deste sector será devida à pressão demográfica que se verifica nesta zona.

O quadro seguinte apresenta as principais cargas poluentes com origem nos setores urbano, agrícola,, golfe e pecuário, afluentes à massa de água costeira CWB-I-4, de acordo com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (2º ciclo de planeamento).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 80 – Cargas poluentes por setor de atividade na massa de água CWB-I-4

Setor	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Urbano	13 099,17	100	26 217,22	100	276,27	99,1	3 026,85	99,3
Agrícola	-	-	-	-	2,2	0,8	16,46	0,5
Golfe	-	-	-	-	0,03	0,0	1,29	0,1
Pecuária	-	-	-	-	0,18	0,1	3,56	0,1
<b>Total</b>	<b>13 099,17</b>	<b>100</b>	<b>26 217,22</b>	<b>100</b>	<b>278,68</b>	<b>100</b>	<b>3 048,16</b>	<b>100</b>

Fonte: APA (2016c)

Verifica-se que na massa de água CWB-I-4 o setor urbano é responsável pela quase totalidade das cargas poluentes afluentes (99-100%). Nenhuma das cargas poluentes é considerada significativa para o estado da massa de água.

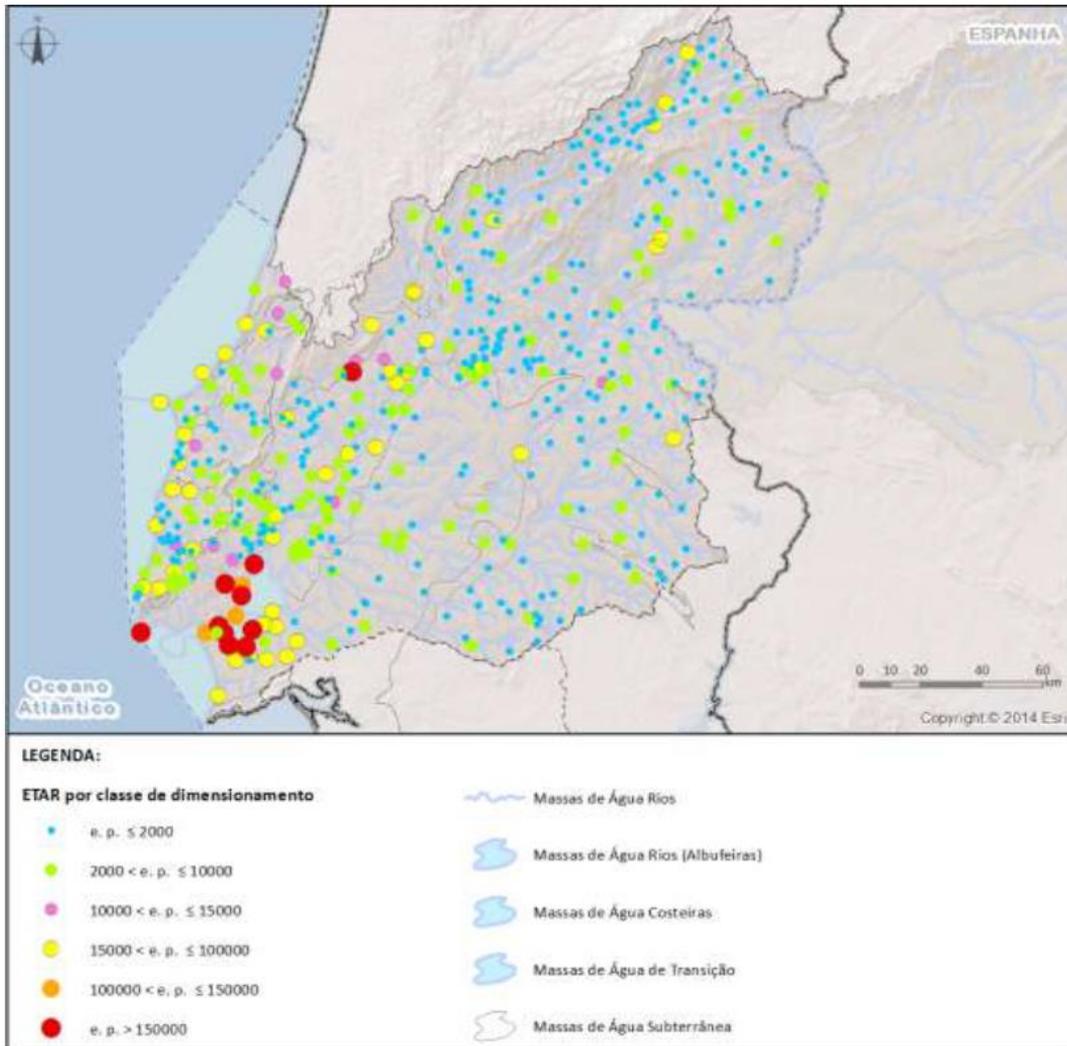
Para além das pressões referentes à qualidade da água, representadas pelas fontes de poluição, existem a assinalar pressões hidromorfológicas. Estes aspetos são detalhados nas secções seguintes.

### 4.8.4.2. Setor urbano

A eficiência dos sistemas de tratamento de águas residuais presentes numa bacia hidrográfica e o número de habitantes residentes são dois fatores relevantes na afluência de carga poluente aos recursos hídricos, com origem em efluentes urbanos. De forma a estimar a carga poluente com origem em efluentes urbanos, o Plano de Gestão da Região Hidrográfica da RH5 (2º ciclo de planeamento) inventaria as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) presentes no estuário do Tejo, em funcionamento no ano de 2012.

Os dados obtidos, identificaram 16 estações de tratamento com descargas para o estuário do Tejo, sendo que do total das estações consideradas, cerca de 69% apresentavam tratamento mais avançado que o secundário, apresentando as restantes tratamento secundário. Importante parte destas descargas correspondem a ETARs que servem uma população equivalente superior a 100.000, nomeadamente 10 das 12 ETARs desta dimensão existentes na RH5 (cf. figura seguinte).

RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: APA (2016a)

Figura 209 – Estações de tratamento de águas residuais na região hidrográfica do Tejo

O Quadro 81 apresenta a carga poluente estimada com origem em efluentes urbanos no estuário do Tejo e na totalidade da RH5. Verifica-se que o estuário do Tejo é o meio recetor de 34 a 51% das cargas descarregadas em toda a região hidrográfica.

Quadro 81 – Cargas poluentes rejeitadas por sistemas urbanos de drenagem e tratamento de águas residuais nas massas de água do estuário do Tejo e total na RH5

Massas de água	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
Estuário do Tejo	10 002,92	35	20 668,49	34	686,03	51	4 249,93	41
<b>Total RH5</b>	<b>28 529,01</b>	<b>100</b>	<b>60 314,53</b>	<b>100</b>	<b>1 334,76</b>	<b>100</b>	<b>10 209,54</b>	<b>100</b>

Fonte: APA (2016a), com cálculos próprios

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na área envolvente à zona de implementação do projeto os sistemas de saneamento de águas residuais, dos concelhos de Alcochete, Barreiro, Seixal, Montijo e Moita, são geridos, em alta, pela empresa SIMARSUL – Saneamento da Península de Setúbal, S.A., constituída segundo o Decreto-Lei n.º 34/2017, de 24 de março. Os mesmos sistemas eram geridos até 2017 pela empresa Águas de Lisboa e Vale do Tejo (ALVT), constituída segundo o Decreto-Lei n.º 94/2015, de 29 de maio.

No concelho de Almada os sistemas de saneamento de águas residuais são geridos pelos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Almada (SMAS Almada), que tornam este município o único da denominada zona do “Mar da Palha” não abrangido pela gestão da SIMARSUL.

No conjunto destas duas entidades foram identificadas sete infraestruturas de tratamento de águas residuais domésticas e equiparadas que poderão apresentar localmente influência na qualidade dos recursos hídricos. No quadro seguinte são apresentadas as principais características destas ETAR.

*Quadro 82 – Principais características das ETAR localizadas na envolvente da área de estudo*

ETAR	Entidade Gestora	População servida (hab.eq)*	População de Projeto (hab.eq)	Tratamento implementado
Afonsoeiro	SIMARSUL	76 569	47 940	Preliminar e secundário com desinfecção
Barreiro/Moita	SIMARSUL	85 550	295 000	Preliminar, primário e secundário com desinfecção
Cucena	SIMARSUL	2 549	30 600	Preliminar e secundário com desinfecção
Seixal	SIMARSUL	67 491	155 570	Preliminar, primário e secundário com desinfecção
Seixalinho	SIMARSUL	29 795	47 970	Preliminar, primário e secundário com desinfecção
Quinta da Bomba	SMAS Almada	134 751	198 290	Preliminar, primário e secundário
Mutela	SMAS Almada	146 152	147 900	Preliminar, primário e secundário com desinfecção

Fonte: ALVT, SIMARSUL e SMAS Almada

\*- Os dados de população servida (em habitantes equivalentes) são relativos ao ano de 2015, com exceção da ETAR Barreiro/Moita, que apresenta dados de 2014, e das ETARs Quinta da Bomba e Mutela, que apresentam dados de 2016.

As ETAR da Quinta da Bomba e Mutela, apresentam os maiores números de habitantes equivalentes servidos, no entanto a ETAR Barreiro/Moita apresenta a maior capacidade projetada para o horizonte de projeto. Em termos de nível de tratamento implementado é ainda possível constatar que a ETAR da Quinta da Bomba não efetua uma desinfecção dos efluentes descarregados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A rejeição dos efluentes destas ETAR fica sujeita ao cumprimento dos valores limite estabelecidos no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 348/98 de 9 de novembro), na sua redação atual e no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. No quadro seguinte são apresentados os resultados da monitorização de parâmetros físico-químicos dos efluentes descarregados pelas ETAR em estudo, assinalando-se a vermelho as desconformidades existentes em relação aos instrumentos legais identificados.

*Quadro 83 – Resultados das campanhas de monitorização da qualidade dos efluentes descarregados pelas ETAR na envolvente da área de estudo*

Parâmetro	Ano	pH	SST (mg/l)	CBO <sub>5</sub> (mg/l)	CQO (mg/l)	Fenóis (mg/l)	Col. Fecais (NMP/100ml)	E.coli (UFC/100 ml)	Azoto Amoniacal (mg/l)	Azoto total (mg/l)	Fósforo total (mg/l)
ETAR Afonsoeiro	2014	7,4	12,5	7,4	41,6	0,04	550,1	-	2,5	-	-
	2015	7,4	15,7	4,8	50,4	0,01	1519,2	-	10,1	-	-
	2016	7,4	15,3	8,4	51,8	0,01	1587,6	-	11,4	-	-
	2017	7,4	15,8	8,5	59,8	0,01	541,9	-	22,3	-	-
ETAR Barreiro / Moita	2014	-	-	11,6	78,3	-	49,4	-	25,6	28,2	2,1
	2015	-	-	15,8	37,2	-	49183,8	-	16,4	24,6	3,5
	2016	-	-	20,9	73,3	-	29,8	-	35,0	35,8	3,4
	2017	7,7	16,1	7,0	85,7	-	-	1,0	45,0	37,9	3,2
ETAR Cucena	2014	-	10,3	3,1	27,5	-	1211,4	-	-	-	-
	2015	-	10,1	3,0	29,5	-	178,4	-	-	-	-
	2016	-	10,1	3,8	28,2	-	1261,6	-	-	-	-
	2017	-	11,2	4,7	31,6	-	453,5	-	-	-	-
ETAR Seixal	2014	7,3	15,3	5,9	50,0	-	128,2	-	10,3	31,5	2,5
	2015	7,4	20,0	8,0	53,9	-	75,9	-	36,3	35,0	3,4
	2016	7,4	20,3	5,6	62,3	-	9,7	-	29,3	30,8	2,6
	2017	7,5	15,4	5,9	41,8	-	1,0	101,0	39,0	26,8	2,5
ETAR Seixalinho	2014	-	12,3	4,4	34,3	-	447,0	-	-	-	-
	2015	-	11,4	5,4	37,3	-	661,3	-	-	-	-
	2016	-	10,7	5,7	32,2	-	2,8	-	-	-	-
	2017	-	11,8	4,4	28,5	-	2,2	-	-	-	-

Nota: Os dados de monitorização das ETAR da Quinta da Bomba e da Mutela, não foram disponibilizados pela entidade gestora a tempo de serem integrados no presente relatório.

Fonte: SIMARSUL (2018)

Verifica-se um cumprimento geral, no período analisado, dos valores-limite considerados, no entanto foram registadas exceções nas ETAR do Afonsoeiro, Barreiro/Moita e Seixal que apresentam desconformidades quanto aos parâmetros Azoto Amoniacal, Azoto Total e Fósforo Total.

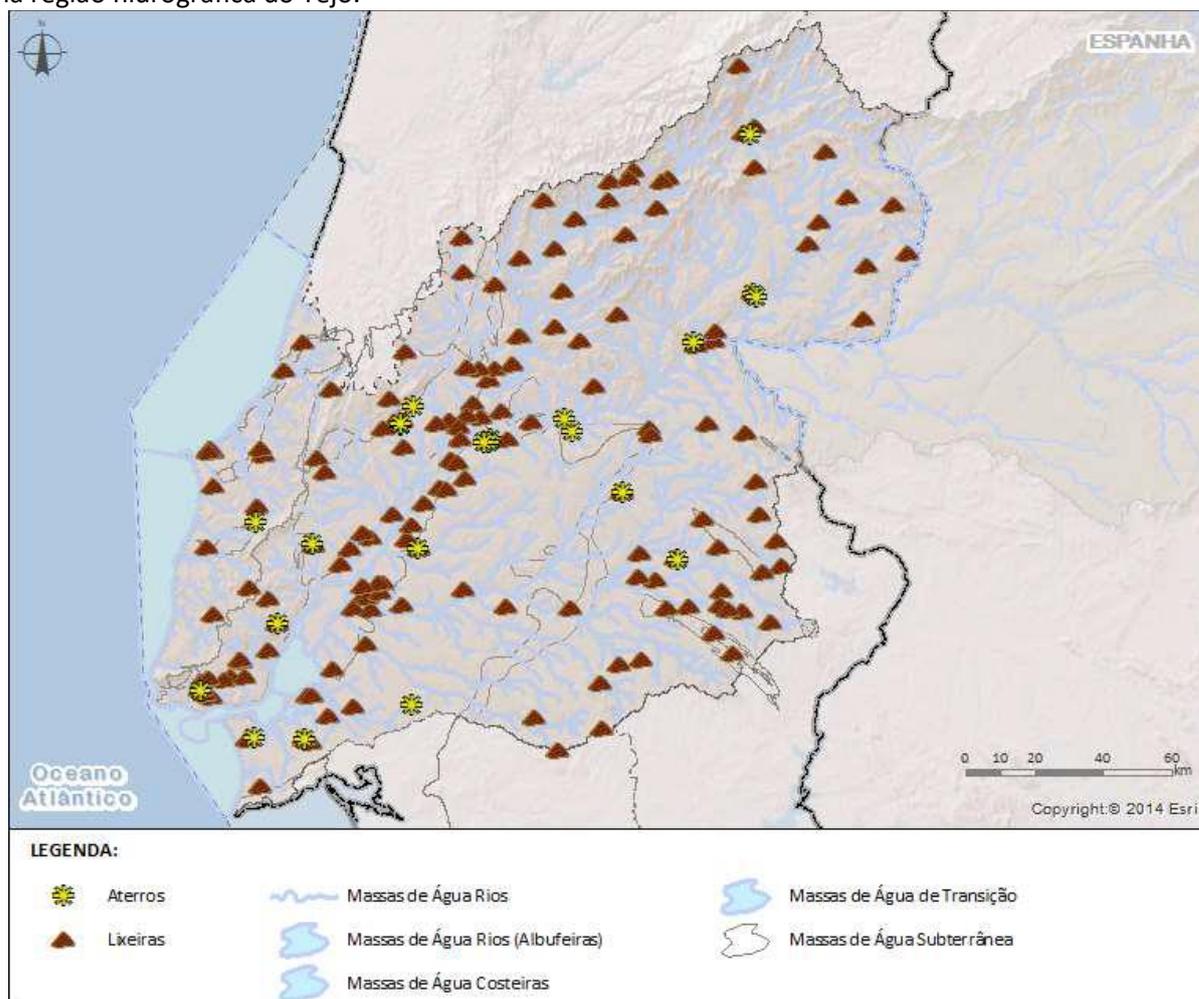
A ETAR Barreiro/Moita apresenta, de entre as instalações consideradas, a maior proximidade com as ações de projeto, pelo que será alvo de uma descrição dos processos de tratamento mais detalhada. Esta estação serve os municípios do Barreiro, Moita e Palmela, entrou em funcionamento no ano de 2011 e veio dar resposta às necessidades de tratamento de efluentes residuais destes municípios, que

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

até então descarregavam parte dos seus efluentes, domésticos e industriais diretamente no estuário do rio Tejo.

O tratamento das águas residuais na estação processa-se em duas fases: a fase líquida, que corresponde ao efluente final que é descarregado no meio recetor, e a fase sólida, que corresponde às lamas produzidas. A fase líquida é sujeita a tratamento preliminar (inclui operações como a gradagem e a tamisagem), tratamento primário, por decantação primária, uma etapa de tratamento secundário com recurso a reatores biológicos de biomassa dispersa e posterior decantação secundária e tratamento terciário com desinfecção por radiação ultravioleta. Após ser submetido aos processos de tratamento descritos, o efluente produzido é descarregado no estuário do rio Tejo através de um emissário localizado a nascente do terminal da ALKION (Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro), à saída da Baía do Montijo.

O plano de gestão de região hidrográfica do Tejo, considera também relevante a identificação das cargas poluentes com origem em infraestruturas de gestão de resíduos, nomeadamente aterros e lixeiras. A figura seguinte demonstra a localização das infraestruturas de gestão de resíduos presentes na região hidrográfica do Tejo.



Fonte: APA (2016a)

Figura 210 – Lixeiras e aterros na região hidrográfica do Tejo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Dos aterros identificados apenas um, o aterro sanitário do Seixal (gestão pela AMARSUL), apresenta rejeição de água residual tratada para o estuário do Tejo, nomeadamente para a massa de água Tejo-WB1. Este aterro é abrangido pelo regime PCIP.

Em relação às lixeiras, foram identificadas algumas unidades encerradas e seladas nos concelhos limítrofes ao estuário do Tejo (cf. Figura 210). No âmbito do plano de gestão de região hidrográfica do Tejo não foi possível quantificar a carga poluente rejeitada, no entanto assinala-se a relevância da pressão das águas lixiviantes das lixeiras sobre os recursos hídricos.

### 4.8.4.3. Setor industrial

Para a caracterização da pressão com origem em efluentes industriais no estuário do Tejo considerou-se as unidades industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), assim como os setores da indústria transformadora e alimentar e do vinho. Segundo o PGRH da RH5 (2º ciclo) verifica-se nas massas de água do estuário do Tejo a descarga de águas residuais de diversas instalações industriais, conforme se apresenta no quadro seguinte.

*Quadro 84 – Número de instalações industriais com descarga de efluentes industriais nas massas de água do estuário do Tejo, por tipo de indústria considerado*

Massas de água	Transformadora		Alimentar e do vinho	
	PCIP	Não PCIP	PCIP	Não PCIP
Tejo-WB4	5	1	4	1
Tejo-WB3	4	-	2	-
Tejo-WB2	-	-	-	-
Tejo-WB1	7	4	4	-
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>

Fonte: APA (2018b), com cálculos próprios

Verifica-se as instalações industriais descarregam principalmente para a massa de água Tejo-WB1, tanto em termos de instalações totais (15 de 32) com em termos de indústrias PCIP (11 de 26), que predominam sobre as indústrias não PCIP no número de instalações. Nesta massa de água as indústrias PCIP são consideradas no PGRH da RH5 (2º ciclo, Anexo II.5 da Parte 5) uma pressão responsável pela classificação do estado ecológico da massa de água de “Razoável”. Assinala-se ainda que na massa de água Tejo-WB2 não se verifica nenhuma descarga de instalações industriais para o estuário.

Esta distribuição sugere uma maior pressão pelas indústrias PCIP face às não PCIP no estuário do Tejo, o que se verifica em geral na região hidrográfica. De fato, de acordo com o PGRH da RH5 (2º ciclo), as indústrias PCIP predominam sobre as indústrias não PCIP, nos tipos Transformadora e Alimentar e do vinho, na introdução de carga poluente na RH5, com particular incidência para a carga orgânica (cf. quadro seguinte).

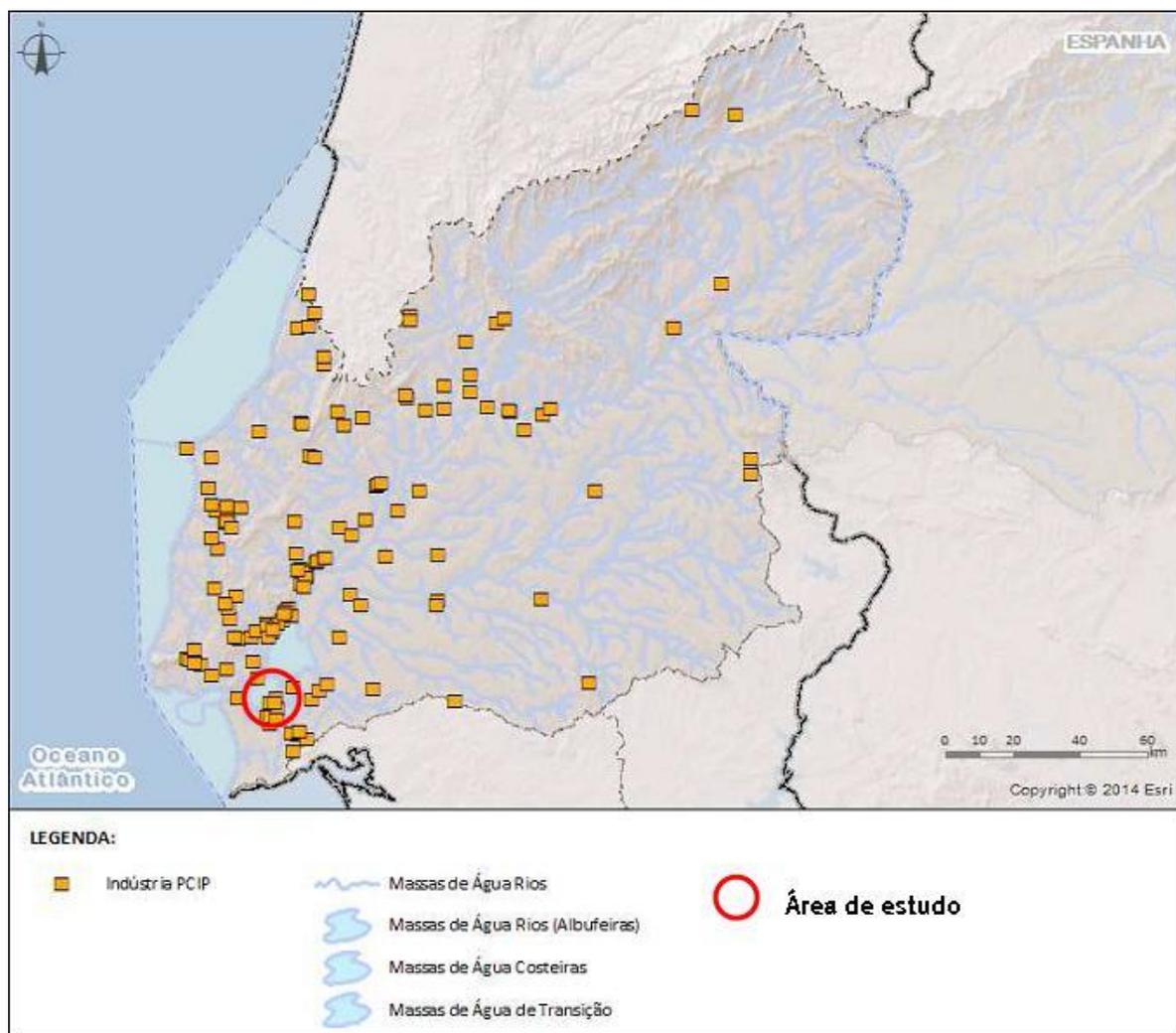
## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 85 – Cargas poluentes com origem em efluentes industriais de indústrias PCIP e não PCIP na RH5

Efluentes industriais	CBO <sub>5</sub> (t/ano)	%	CQO (t/ano)	%	Fósforo (t/ano)	%	Azoto (t/ano)	%
PCIP	1 863,82	85,1	8 774,10	89,8	57,73	46,8	328,07	50,9
Transformadora não PCIP	3,07	0,1	11,45	0,1	0,2	0	0,65	0
Alimentar e do vinho não PCIP	323,40	14,8	987,74	10,1	65,66	53,2	317,02	49,1
<b>Total RH5</b>	<b>2 190,29</b>	<b>100</b>	<b>9 773,29</b>	<b>100</b>	<b>123,39</b>	<b>100</b>	<b>645,09</b>	<b>100</b>

Fonte: APA (2016a), com cálculos próprios

Na figura seguinte apresenta-se a localização das indústrias PCIP, com rejeição de efluentes nos recursos hídricos da região hidrográfica da RH5.



Fonte: APA (2016a)

Figura 211 – Instalações industriais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), com rejeição de efluentes em massas de água superficiais, na RH5

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerando o estuário do rio Tejo constata-se que o desenvolvimento industrial se verifica principalmente na margem direita, entre nos concelhos de Vila Franca de Xira, Loures e Lisboa e na margem esquerda, nos concelhos de Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela e Seixal.

Na zona envolvente à área de implementação do projeto do terminal do Barreiro importa salientar o Parque Empresarial do Barreiro, que desde a sua génese como grande complexo da indústria química, foi sendo progressivamente reestruturado num parque empresarial em que a componente fabril foi decrescendo sucessivamente. Atualmente alberga cerca de 180 empresas, muitas das quais pertencem ao ramo de comércio e serviços, sobretudo pequenas e médias empresas que se foram instalando nas adaptadas instalações industriais desativadas. De entre as empresas instaladas, importa destacar como potencialmente causadoras de impactes negativos no meio hídrico (devido às atividades exercidas) as seguintes unidades industriais:

- ALKION – movimentação e armazenagem de combustíveis e granéis líquidos;
- FISIFE – produção de fibras acrílicas;
- AdP Fertilizantes, S.A. – produção de produtos químicos;
- ATLANPOR, S.A. – receção e armazenagem de sucata, bem como de granéis líquidos, de forma residual;
- SOVENA – refinação e embalamento de óleos e azeites;
- QUIMITÉCNICA – gestão e tratamento de resíduos industriais.

De forma a averiguar as pressões poluentes exercidas por estas instalações industriais sobre os recursos hídricos superficiais foi solicitado junto das mesmas uma caracterização dos eventuais efluentes produzidos e instalações próprias de tratamento de águas residuais. Esta informação foi complementada com dados recolhidos nas respetivas licenças ambientais (APA, 2016d).

Foi possível constatar que a ALKION está provida de equipamentos de controlo, gestão e descarga das águas residuais geradas do seu processo produtivo. As águas residuais industriais geradas, quer em termos de águas pluviais contaminadas, quer as águas residuais resultantes de derrames ou resíduos de produtos movimentados nas áreas operacionais (em particular gasolina, gasóleo e águas contaminadas com hidrocarbonetos), confinados às bacias de retenção, estão ligados a um sistema de separadores de hidrocarbonetos, assegurando a sua descarga controlada no meio hídrico recetor, o estuário do rio Tejo.

A ALKION (bem como a anterior entidade gestora do terminal LBC – Tanquipor) monitoriza as águas residuais geradas e descarregadas desta forma, sendo que a sua rejeição deve cumprir os valores-limite estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, conforme apresentado no quadro seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 86 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da ALKION / LBC – Tanquipor face aos valores-limite estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto*

Parâmetro	VLE	2014*	2015*	2016	2017
pH (E. Sorensen)	6-9	7,8	7,7	7,8	7,4
SST (mg/l)	60	43,8	107,9	124	19
CQO (mg/l)	150	67,7	27,0	87	48
CBO <sub>5</sub> (mg/l)	40	24,0	5,4	6	12
Óleos Minerais (mg/l)	15	1,9	8,4	11	0,4
Azoto Total (mg/l)	15	10,3	7,4	7	5,1
Fósforo Total (mg/l)	10	0,07	0,7	0,8	1

Nota: Os valores apresentados constituem um valor médio anual das campanhas de monitorização realizadas nos anos em análise; VLE – Valor Limite de Emissão

Fonte: dados de 2014 e 2015 da LBC – Tanquipor (maio de 2016); dados de 2016 e 2017 de ALKION (maio de 2018)

As águas residuais tratadas descarregadas pelo Terminal de Granéis Líquidos da ALKION / LBC – Tanquipor cumprem de uma forma geral os valores limite definidos no anexo relativo a descargas de águas residuais do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, sendo que o parâmetro Sólidos Suspensos Totais em 2015 e 2016 constitui a única desconformidade, situação que já não ocorre em 2017.

Quanto à AdP Fertilizantes, S.A, foi possível apurar junto da mesma que as águas residuais geradas no processo industrial são submetidas a homogeneização e posteriormente encaminhadas para a ETAR Barreiro/Moita onde são alvo de tratamento e posterior descarga no estuário do rio Tejo.

A AdP Fertilizantes, S.A monitoriza as águas residuais geradas e enviadas para a ETAR à saída das suas instalações e o quadro seguinte apresenta os dados obtidos no âmbito desta monitorização.

*Quadro 87 – Resultados das campanhas de monitorização das águas residuais industriais da AdP Fertilizantes, S.A*

Parâmetro	VLE	Ano	Janeiro	Abril	Julho	Outubro
pH (E. Sorensen)	6 a 9	2015	8,3	8,5	8,7	8,5
		2016	8,8	8,3	8,1	8,3
		2017	7,7	8,2	8,7	8,1
CQO (mg/l)	150	2015	8	32	<20	<20
		2016	<20	32,0	<20,6	17,7
		2017	<20,7	102,2	<19,9	<20,7
CBO <sub>5</sub> (mg/l)	40	2015	4	<5	<5	<5
		2016	<5	-	-	-
		2017	-	-	-	-
Azoto amoniacal (mg/l)	10	2015	68	104	124	10
		2016	138	-	-	-
		2017	-	-	-	-
Fenóis (mg/l)	0,5	2015	<0,1	<0,01	0,02	<0,01
		2016	<0,01	-	-	-
		2017	-	-	-	-

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Parâmetro	VLE	Ano	Janeiro	Abril	Julho	Outubro
Nitratos (mg/l)	50	2015	480	320	200	420
		2016	75,8	-	-	-
		2017	-	-	-	-
COT (mg/l)	-	2015	-	-	-	-
		2016	<6,7	10,7	< 6,9	5,9
		2017	<6,9	34,1	<6,6	<6,9
SST (mg/l)	60	2015	-	-	-	-
		2016	5,0	6,0	<5,2	< 1,1
		2017	20,7	<4,6	<5,0	<5,2

Nota: VLE – Valor Limite de Emissão

Fonte: AdP Fertilizantes, S.A (maio de 2016 e abril de 2018)

Caso esta descarga de águas residuais ficasse sujeita aos valores-limite estabelecidos no Anexo XVIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, verificava-se o cumprimento, no período temporal analisado, para os parâmetros pH, CQO, CBO<sub>5</sub> e Fenóis. No entanto os parâmetros Azoto amoniacal e Nitratos apresentam resultados que excedem largamente os valores limite de emissão, no período considerado, salvo o parâmetro Azoto amoniacal amostrado em outubro de 2015, que se encontra no limite da conformidade.

Uma vez que este efluente é descarregado na ETAR Barreiro/Moita os parâmetros Azoto amoniacal e Nitratos serão os principais alvos de remoção de carga no tratamento deste efluente. Na secção 4.8.4.2 são apresentados os dados de controlo do efluente descarregado pela ETAR, onde se regista igualmente a desconformidade dos parâmetros assinalados.

As atividades da QUIMITÉCNICA e da ATLANPORT, S.A. em condições normais de funcionamento não geram efluentes residuais industriais apenas são geradas águas residuais domésticas que são encaminhadas para os coletores de águas residuais do parque empresarial.

Quanto à SOVENA, os seus efluentes industriais são previamente tratados em EPTARI para remoção de óleos, gorduras e sólidos em suspensão e depois descarregados, em conjunto com as águas residuais domésticas geradas nesta instalação, na rede coletora do parque empresarial (APA, 2008; Baía do Tejo, 2016).

A empresa FISIFE tem os seus efluentes industriais pré-tratados em ETAR própria e depois encaminhados para a ETAR do Barreiro (APA, 2014).

As empresas que não têm sistema próprio de tratamento e drenagem de águas residuais são assim servidas por redes de drenagem de águas residuais do parque empresarial, que são maioritariamente unitárias e que apresentam como destino final o estuário do rio Tejo. Estas redes encontram-se atualmente em avançado estado de degradação, devido à sua idade e às condições precárias de diversas componentes do sistema (ENGIDRO, 2010).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os efluentes recolhidos por estas redes são encaminhados para o meio recetor através de um conjunto de 49 pontos de descarga, que se concentram em cerca de 14 locais junto ao estuário do rio Tejo, nomeadamente na Vala Real do Lavradio (ENGIDRO, 2010). Desta forma, o controlo de águas residuais depende exclusivamente das unidades industriais e do eventual tratamento de águas residuais efetuado por cada unidade.

De forma a solucionar a situação atual dos efluentes residuais do parque empresarial, sem tratamento prévio, encontra-se prevista a construção de uma conduta que ligará o sistema à ETAR Barreiro/Moita. A Baía do Tejo, enquanto entidade promotora do projeto, prevê iniciar o desenvolvimento no segundo semestre do ano de 2018. A implementação deste projeto poderá conduzir a uma melhoria a uma melhoria da qualidade do meio hídrico recetor, o estuário do rio Tejo, particularmente na vala real e na frente ribeirinha norte do Barreiro/Lavradio.

Na zona envolvente à área de estudo assinala-se ainda a existência de passivos ambientais nos territórios da ex-Quimiparque e da ex-Siderurgia nacional, atualmente integrados nos parques empresariais do Barreiro e do Seixal, respetivamente. Estes passivos são o resultado de atividades industriais que se desenvolveram no passado e que devido a práticas desadequadas de gestão de resíduos originam fontes pontuais de pressão sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por percolação dos contaminantes.

Embora as cargas contaminantes introduzidas no meio desta forma sejam de difícil quantificação o Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo identifica as zonas e respetivas áreas com passivos ambientais por resolver na região hidrográfica. Desta forma um total de 350,4 ha são afetados por passivos ambientais, na região hidrográfica, sendo que dessa área 80 ha dizem respeito à zona da ex-Quimiparque. No PGRH da RH5 considera-se que as áreas de passivo ambiental são uma das pressões responsáveis para a classificação do estado ecológico “Razoável” da massa de água Tejo-WB1.

Atualmente estão a decorrer trabalhos de descontaminação destas áreas no Parque Empresarial do Barreiro, pelo que a área afetada tenderá a ser inferior (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Solo). No Seixal foram também identificados 121 ha afetados pela atividade da ex-Siderurgia Nacional e 140,9 ha de passivos ambientais da fábrica de explosivos da SPEL, areeiro de J. Caetano, areeiro de Fernando Branco e Poço da Quinta do Talaminho.

De acordo com o estudo: “Caracterização do Estado de Contaminação dos Solos e Águas Subterrâneas e Avaliação do Risco para os Territórios da Quimiparque” (GOLDER, 2011) e “Estudo de Avaliação de Eventual Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro – EDP” (eGiamb, 2011), a área de intervenção tem uma concentração elevada de resíduos industriais, entre os quais uma significativa quantidade de resíduos industriais perigosos (RIP). Estes contribuem, ativamente, para a contaminação das águas superficiais, subterrâneas e dos solos, sendo um ponto crítico para as atividades urbanas (residencial e serviços).

Segundo os mesmos estudos, os principais fatores de contaminação são as cinzas de pirite, os metais pesados, os contaminantes orgânicos e a contaminação radiológica associada ao fosfogesso (não excedendo os limites legais estabelecidos por exposição direta ao fosfogesso; cf. secção de Caracterização do ambiente afetado - Solo).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.8.4.4. Instalações portuárias e tráfego naval

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (APA, 2016a) inclui as instalações portuárias, em que se incluem as da ALKION e da ATLANPOR, S.A. bem como aquelas associadas ao tráfego de passageiros, entre outras (especialmente concentradas na parte terminal do estuário), como atividades exercendo potencialmente pressão sobre a qualidade da água.

A própria atividade de navegação poderá potencialmente causar poluição das águas. Neste contexto, o Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A. (APL, 2014b), estabelece que, em acordo com a legislação em vigor, “é expressamente proibida a descarga nas águas do Porto de quaisquer águas nocivas ou substâncias residuais, bem como de quaisquer outras substâncias ou resíduos que de algum modo possam poluir as águas, praias ou margens tais como produtos petrolíferos ou misturas que os contenham” (ponto 10.a).

O mesmo regulamento apresenta diversas instruções e regulamentos de procedimento para minimizar o risco de ocorrência de acidentes de poluição do meio marinho, nomeadamente específicos para navios tanques, navios de granéis sólidos e águas de lastro. Entre estas disposições salientam-se as seguintes:

- Navios de granéis sólidos: a “poluição provocada a bordo, pelo pó ou resíduos de carga, deve ser controlada varrendo-se o convés e sendo os resíduos depositados em contentores adequados para posterior eliminação em terra e local adequado. É proibido efetuar a limpeza do convés com água ou qualquer outro produto líquido”;
- Todos os navios: “o navio deverá ter um plano de contingência para incidentes por poluição de hidrocarbonetos, bem como material de primeira intervenção para ocorrer a derrames provocados nas suas operações”.

Adicionalmente, o Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A. (APL, 2014b) estabelece, entre as regras para regulamentar as operações de abastecimento de combustíveis e lubrificantes a navios, bem como as operações de trasfega de carga líquida, a granel (ponto 10.b), que a “empresa abastecedora é responsável pelo eventual derrame de produtos para (...) as águas do rio, devendo estar devidamente preparada, em procedimentos e equipamentos, para a contenção de um derrame de dimensão razoável para o seu tipo de operação, produto e capacidade”.

As principais instalações portuárias na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste estão localizadas nas massas de água do estuário do Tejo, onde a APL tem jurisdição, e nas massas de água costeiras.

O Quadro 88 apresenta as infraestruturas portuárias existentes no estuário do rio Tejo, por tipologia e por massa de água (PGRH da RH5; APA, 2016b).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 88 – Infraestruturas portuárias existentes no estuário do Tejo*

Infraestruturas portuárias	Tejo-WB1	Tejo-WB2	Tejo-WB3	Tejo-WB4	Total Águas de transição
Náutica de Recreio	28	2	2	3	<b>35</b>
Náutica de Recreio e pesca	19	4	-	3	<b>26</b>
Náutica de Recreio e Marítimo-Turísticas	5	2	1	2	<b>10</b>
Reparação Naval	11	1	-	-	<b>12</b>
Marítimo-Turísticas	1	-	1	-	<b>2</b>
Tráfego de passageiros	13	-	-	-	<b>13</b>
Tráfego de mercadorias	17	-	2	2	<b>21</b>
Porto de pesca	1	-	1	1	<b>3</b>
Militar	2	-	-	-	<b>2</b>
Vários usos	8	-	-	-	<b>8</b>
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>132</b>

Fonte: APA (2016a)

A análise do número de instalações portuárias por massa de água de transição revela a desproporção existente entre a massa de água Tejo-WB1 (onde se inserem as ações do projeto), onde se localiza grande parte das infraestruturas portuárias, e as restantes massas de água. De salientar que o Porto de Lisboa constitui o segundo maior porto a nível nacional, em termos de movimentação de navios.

Verifica-se que a náutica de recreio e a pesca constituem as atividades que dispõem de maior número de infraestruturas, sendo que estas se distribuem essencialmente na massa de água mais a jusante do estuário do Tejo, estendendo-se também às massas de água costeiras. As estruturas associadas ao tráfego de mercadorias e ao tráfego de passageiros também são significativas no estuário do Tejo.

Em termos de tráfego naval no estuário do rio Tejo, a análise efetuada no descritor Socioeconomia detalha as movimentações fluviais no estuário. Ressalva-se, no entanto, que os maiores fluxos se registam no transporte de mercadorias e no tráfego fluvial de passageiros.

A poluição introduzida pelas atividades portuárias e tráfego naval resulta essencialmente da ocorrência de situações acidentais com conseqüente derrame de substâncias perigosas para o meio hídrico. Uma análise mais detalhada à suscetibilidade a acidentes fluviais/marítimos poderá ser consultada na secção de Avaliação de Impactes Ambientais – Riscos ambientais.

#### 4.8.4.5. Aquacultura

Segundo o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (2º ciclo de planeamento; APA, 2016a) na região hidrográfica do Tejo e ribeiras do Oeste existem 55 explorações aquícolas. O Quadro 89 apresenta o número explorações de aquacultura existentes nas quatro massas de água do estuário do Tejo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

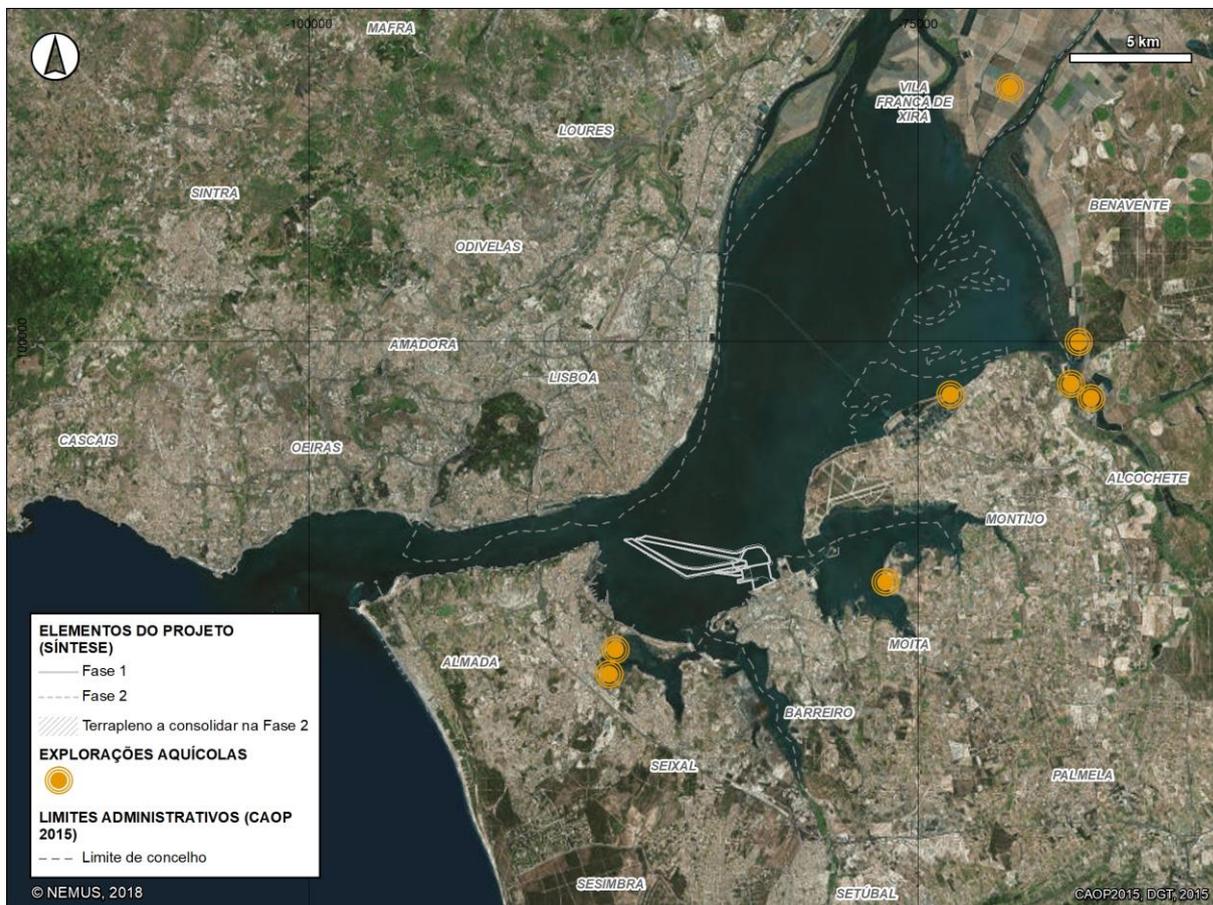
Quadro 89 – Instalações aquícolas presentes nas massas de água de transição da RH5

Massa de Água de Transição	Explorações de Aquicultura (N.º)
Tejo-WB1	3
Tejo-WB2	5
Tejo-WB3	-
Tejo-WB4	-
<b>Total</b>	<b>8</b>

Fonte: APA (2018b)

Verifica-se a existência de oito explorações no estuário do Tejo, sendo que três dessas explorações se localizam na massa de água Tejo-WB1, onde se inserem as ações do projeto. As massas de água Tejo-WB3 e Tejo-WB-4 não apresentam qualquer exploração. A figura seguinte demonstra a localização das explorações aquícolas face à área de intervenção. Salienta-se que a exploração localizada na bacia do Montijo se encontra desativada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: APA (2018b)

*Figura 212 – Localização das explorações aquícolas presentes nas massas de água de transição da região hidrográfica do Tejo face à área de intervenção*

Desconhecendo-se o regime das explorações atualmente existentes no estuário do Tejo, refere-se que na região hidrográfica cerca de 50% das explorações são de regime extensivo, a que correspondem cargas poluentes menos significativas em comparação com os regimes intensivo e semi-intensivo. Presentemente não se dispõe de informação relativa às cargas descarregadas no meio hídrico, estando em curso o levantamento das unidades existentes e a renovação dos TURH (APA, 2016a).

No entanto salienta-se que este tipo de instalações poderá contribuir para a introdução de carga orgânica e nutrientes no estuário do rio Tejo.

#### 4.8.4.6. Pressões hidromorfológicas

De acordo com o PGRH da RH5 (2º ciclo de planeamento; ), no âmbito da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de outubro de 2000) e da Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 28 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012 de 22

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

de junho) consideram-se como alterações hidromorfológicas, suscetíveis de interferir com o estado ecológico da massa de água de transição Tejo-WB1 as seguintes:

- Alterações morfológicas: deposição de materiais de dragagens, dragagens, retenções marginais, aterros, assoreamentos, erosões litorais, infraestruturas portuárias e vegetação invasora;
- Alterações hidrodinâmicas: dragagens, aterros, açudes, quebra-mares, esporões, emissários submarinos, vegetação invasora.

No PGRH da RH5 (2º ciclo de planeamento; APA, 2016c) identificam-se para esta massa de água 108 intervenções do tipo hidromorfológico, das quais 105 são do tipo infraestrutura portuária e 3 são do tipo dragagem. A classificação atual do estado ecológico da massa de água quanto aos elementos hidromorfológicos é de “Bom”.

Das pressões hidromorfológicas nesta massa de água consideram-se como relevantes as retenções marginais das zonas urbanas e industriais da margem Sul (incluindo Barreiro) e da cidade de Lisboa, incluindo as instalações portuárias do Porto de Lisboa (DHV, 2012). Estas retenções constituem uma obra com comprimento total de 43,19 km, correspondendo a cerca de 19% da massa de água (PGRH da RH5; APA, 2016a). De acordo com os critérios para a classificação do estado ecológico das massas de água de transição, estas retenções marginais constituem uma pressão hidromorfológica significativa, justificando a classificação do estado ecológico, considerando apenas os elementos hidromorfológicos, como “Bom ou Inferior” ao invés de “Excelente”.

No que se refere a dragagens, no estuário do Tejo, têm vindo a realizar-se dragagens de instalação, associadas a novas infraestruturas portuárias, e dragagens para a manutenção com o objetivo de garantir condições de navegabilidade e de acesso e atracagem para navios comerciais, de pesca e de recreio. As dragagens no estuário do Tejo estão englobadas no plano plurianual de dragagens, elaborado pela Administração do Porto de Lisboa.

As dragagens de manutenção realizadas pela APL no Estuário do Tejo incidem essencialmente na frente portuária da margem norte, entre Algés e o Poço do Bispo, intervindo-se em canais, bacias de acostagem e de manobra e docas.

A área de intervenção nestes locais em cada uma das dragagens é ligeiramente diferente, em função da batimetria, mas de forma geral os polígonos de intervenção são os que se apresentam nos desenhos do Anexo 4.7 (Volume de Anexos, Tomo 2). Nos mesmos desenhos estão também indicadas as cotas de intervenção em cada um dos locais.

No Quadro 90 são apresentados os volumes dragados resultantes das dragagens de manutenção executadas pela APL, entre 2011 e 2016.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 90 – Volumes dragados resultantes das dragagens de manutenção executadas pela APL, entre 2011 e 2016

Local	Cab	Volume (m <sup>3</sup> )					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alcântara	2-22	0	1 262	0	0	632	597
	22-48	15 666	34 018	14 211	18 717	13 052	9 235
Rocha	-	13 508	16 802	13 561	13 244	20 346	6 725
Anteporto	-	77 359	103 901	91 609	79 694	92 191	43 488
Naval Rocha	-	35 379	33 299	32 645	23 021	42 280	8 176
Abrigo de Santos	-	32 729	7 829	0	9 141	0	0
Jardim do Tabaco	-	42 337	37 012	31 162	35 195	31 372	-
TPSA	-	5 120	12 077	2 382	9 649	10 120	30 491
CSA	58-79	30 429	45 701	25 380	32 878	36 720	302
TML	79-95	42 742	34 582	33 854	31 510	33 552	10 310
TCSA	95-107 e 1-17	80 985	72 870	77 544	83 623	90 214	-
Canal Xabregas	-	7 240	17 969	41 787	29 835	13 811	77 455
TMB	21-33	65 754	35 709	44 298	48 382	43 508	20 494
Silopor	33-39	37 072	12 842	29 433	28 493	17 983	8 099
TMPB	39-50	133 077	78 824	132 028	95 691	96 431	58 610
Poço do Bispo Montante	67-78	0	0	0	5 488	8 187	5 757
Docas	Bom Sucesso	0	5 521	0	37 459	7 887	0
	Belém	0	6 846	36 235	0	7 278	0
	Santo Amaro	0	23 249	901	1 247	66 174	0
	Alcântara	0	0	0	0	0	0
	Poço do Bispo	0	0	0	0	0	0
	Pedrouços	248 154	86 280	0	0	149 935	0
Caneiro de Alcântara	-	0	0	1 647	1 465	939	0
VTS	-	0	45 233	24 116	14 399	52 711	0
<b>Total por Ano</b>	-	<b>867 551</b>	<b>711 826</b>	<b>632 793</b>	<b>599 131</b>	<b>835 323</b>	<b>279 739</b>

Fonte: APL (comunicação escrita, 5/04/2017)

De entre os seis anos analisados é de notar que no ano de 2016 se verificou um volume de dragados significativamente inferior aos anos anteriores. Esclarecimentos prestados pela APL revelaram que este volume atipicamente baixo se deveu a questões administrativas, sendo que apenas se desenvolveu uma campanha anual (em oposição as duas normalmente efetuadas) e não foram realizadas dragagens de manutenção em docas.

Adicionalmente a APL realizou dragagens nos seguintes locais (ano e volume):

- No Cais do Cabo Ruivo, em 2015, com um volume de 8 848m<sup>3</sup>;
- No Cais de atracação no Cais do Sodré, em 2014, com um volume de 8 164m<sup>3</sup>;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Na Zona do Raso, na Cala das Barcas, em 2012 e 2014, com um volume de 42 731m<sup>3</sup> e 3 258m<sup>3</sup>, respetivamente.

Relativamente a dragagens realizadas por terceiros, e para as quais APL emitiu a respetiva licença, apresenta-se no Quadro 91 a informação disponibilizada.

*Quadro 91 – Volumes dragados resultantes das dragagens de manutenção executadas por terceiros e licenciadas pela APL entre 2011 e 2016*

Ano	Local	Volume (m <sup>3</sup> )
2011	Marina do Parque das Nações	12 500
2012	Marina do Parque das Nações	25 000
	Dragagem da antecâmara da doca n.º1 da Ex H Parry Son, em Almada	3 852
	Silopor – Trafaria	42 808
2013	Marina do Parque das Nações	30 000
	Iberol – Alhandra	10 000
2014	Doca da Marinha – Terreiro do Paço	24 000
2015	Tanquipor / ALKION	90 700
2016	Cimpor – Alhandra	1230
	Cais de Alhandra e Cais de V.F.Xira	34 150

Fonte: APL (comunicação escrita, 5/04/2017)

As dragagens são consideradas como pressões significativas em águas de transição sempre que se efetuem fora das bacias portuárias ou sejam dragagens de estabelecimento (APA, 2016e).

A massa de água costeira CWB-I-4, que se encontra muito próxima ao local previsto para a deposição de dragados de Classe 3, teve o seu estado ecológico quanto aos elementos hidromorfológicos classificado como “Desconhecido / Sem informação” no 2º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica do Tejo (APA, 2016c). Consideram-se como alterações hidromorfológicas, suscetíveis de interferir com o estado ecológico desta massa de água as seguintes (APA, 2016e):

- Alterações morfológicas: deposição de materiais de dragagens, dragagens, retenções marginais, aterros, assoreamentos, erosões litorais, infraestruturas portuárias e vegetação invasora;
- Alterações hidrodinâmicas: dragagens, aterros, açudes, quebra-mares, esporões, emissários submarinos, vegetação invasora.

Foram inventariadas nesta massa de água 19 intervenções, do tipo infraestrutura portuária (1, Porto de Cascais), defesa costeira (3), esporão (13) e pontão (2).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.8.5. Qualidade da água

#### 4.8.5.1. Introdução

Considerando os princípios para a gestão das águas superficiais e os usos da água existentes na área de intervenção e envolvente próxima, o enquadramento legal da qualidade dos recursos hídricos superficiais a observar é constituído pelos seguintes diplomas:

- Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água; alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho): estabelece o enquadramento para a gestão das águas superficiais e das águas subterrâneas, transpondo para o direito nacional a Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro), quadro de ação comunitária para a proteção das águas superficiais e subterrâneas;
- Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro): estabelece normas de qualidade ambiental (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes perigosos, de forma a atingir o bom estado das águas superficiais;
- Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho (com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio): estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas;
- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (alterado pelos Decretos-Lei n.º 52/99, 53/99 e 54/99, de 20 de fevereiro; Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de setembro, revogado pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, e pelo Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro): estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Neste contexto, as normas de qualidade ambiental a verificar para aferir a qualidade da água na área de intervenção do projeto e envolvente direta são as seguintes:

- Objetivos ambientais de qualidade para as águas superficiais, estabelecidos pelo PGRH da RH5: na massa de água de transição Tejo-WB1;
- Qualidade da água para fins conquícolas (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98): na massa de água de transição Tejo-WB1;
- Qualidade para águas balneares (Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, com a redação dada por Decreto-Lei n.º 113/2012, de 23 de maio): praias na massa de água de transição Tejo-WB1;
- Valores limite para prevenção do risco para a saúde por contaminação microbiológica das águas (Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio): massa de água de transição Tejo-WB1.

Uma vez que a fases de construção e de exploração contemplam a realização de dragagens e esta atividade poderá alterar as condições de turvação das águas, com implicações para o usufruto estético da água, nomeadamente durante a prática balnear, e para as condições de suporte à ecologia, serão descritas também as condições de turvação na situação de referência.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Com referido, as áreas de deposição de dragados ao largo da barra do Porto de Lisboa localizam-se fora de massas de água identificadas na RH5. Contudo, dada a proximidade à massa de água costeira CWB-I-4 esta massa de água foi incluída na avaliação da qualidade da água efetuada no contexto deste EIA.

### 4.8.5.2. Amostragens de qualidade da água no âmbito do EIA

#### *Campanha de 2016*

No início dos trabalhos do EIA foi levada a cabo uma campanha de monitorização das águas superficiais na área de intervenção do projeto com o objetivo de caracterização preliminar da qualidade da água focada em parâmetros físico-químicos gerais e a concentrações de metais que possam estar associados à poluição de água e sedimentos por atividades industriais e urbanas existentes na envolvente do estuário com descargas de efluentes residuais com diferentes graus de tratamento ou até mesmo com ausência de tratamento.

Os parâmetros considerados foram os seguintes:

- Parâmetros físico-químicos gerais: pH, Sólidos Suspensos Totais (SST) e Condutividade;
- Metais: Arsénio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Mercúrio, Níquel e Zinco.

A campanha de monitorização da qualidade da água na zona de intervenção do projeto consistiu na recolha de amostras de água em três estações de amostragem, nomeadamente, duas estações nas soluções alternativas para o canal de acesso e uma estação no local de implantação da bacia de manobra (comum às fases 1 e 2 do terrapleno portuário), conforme indicado na figura seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

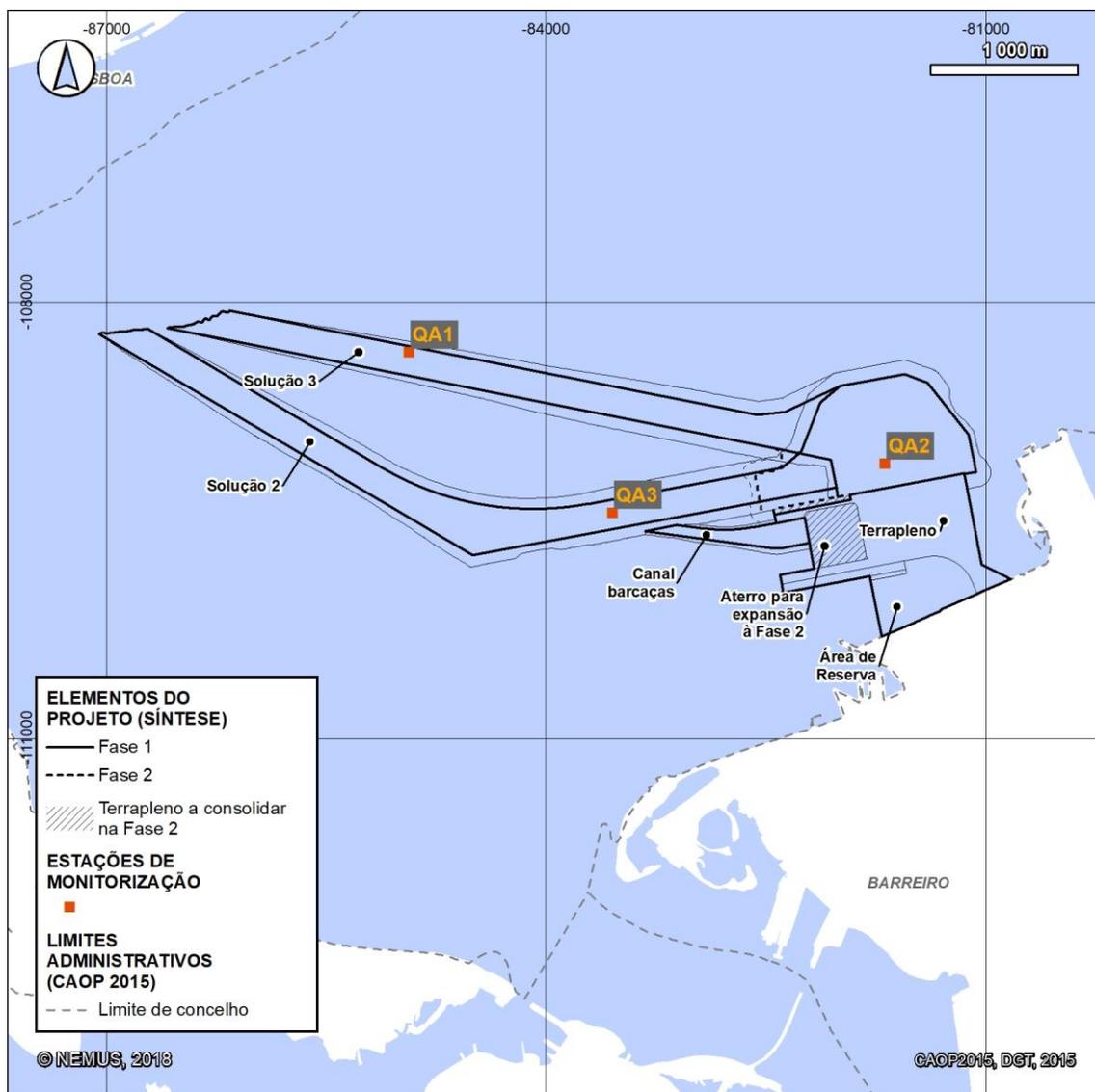


Figura 213 – Localização dos pontos de amostragem da qualidade da água realizados no âmbito do EIA

Uma vez que o recurso hídrico alvo de monitorização apresenta características específicas por se tratar de um meio de transição, foram recolhidas amostras em condições de maré enchente e vazante de forma a abranger a variabilidade do meio. A conjugação de três estações de amostragem com duas amostras por estação perfaz um total de seis amostras recolhidas. Em conformidade com a informação disponibilizada e as características do projeto, foram assim consideradas as estações apresentadas no Quadro 92.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 92 – Distribuição e características da campanha de amostragem realizada no âmbito do EIA

Maré	Estação	Coordenadas		Tipo de amostragem	Profundidade
		Latitude	Longitude		
Enchente / Vazante	QA1	38°41'16.42"N	9°6'33.61"W	Subsuperficial	Aproximadamente 2 m abaixo da superfície
	QA2	38°40'53.98"N	9° 4'18.83"W	Subsuperficial	Aproximadamente 2 m abaixo da superfície
	QA3	38°40'42.41"N	9°5'35.47"W	Subsuperficial	Aproximadamente 2 m abaixo da superfície

A NEMUS realizou a campanha de amostragem no dia 12 de maio de 2016, num período sem precipitação e com vento moderado. As colheitas foram executadas por técnicos da NEMUS com experiência de trabalhos desta natureza, com recurso a uma garrafa amostradora vertical em acrílico – ALPHA WATER SAMPLER (Figura 214) – com uma capacidade de 2,2 l. A garrafa amostradora foi operada a partir de uma embarcação.



Figura 214 – Garrafa amostradora vertical em acrílico (ALPHA WATER SAMPLER) utilizada na campanha de amostragem da qualidade da água

As amostras foram acondicionadas em vasilhame disponibilizado pelo laboratório e conforme os procedimentos indicados pelo mesmo, sendo armazenadas numa mala térmica a uma temperatura de cerca de 4°C e na obscuridade, até ao seu encaminhamento para o laboratório. Foi também tida em conta a compatibilidade dos tempos de transporte e conservação, até à realização das análises, com o período de conservação de cada uma das espécies químicas a analisar. Os frascos foram identificados

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

através de etiquetagem resistente à água e com a referência ao respetivo código de amostragem e data, relativos ao local de recolha.

Com o intuito de proceder aos ensaios de caracterização física e química, as amostras, devidamente identificadas e acondicionadas, foram entregues ao laboratório Pro-Qualidade (LPQ-Grupo IGP). Nesta caracterização foram efetuados ensaios laboratoriais para a determinação dos parâmetros físicos e químicos, apresentados no quadro abaixo. Todos os métodos laboratoriais utilizados são acreditados segundo a legislação em vigor.

*Quadro 93 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas*

<b>Parâmetros qualitativos</b>	<b>Unidades</b>	<b>Método analítico</b>
Crómio	mg/l Cr	Espectrometria atómica Espectrometria de absorção molecular
Condutividade	µS/cm a 20°C	Eletrometria
pH	Esc. Sorensen (20°C)	Eletrometria
Arsénio	µg/l As	Espectrometria atómica
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria atómica Polarografia
Chumbo	mg/l Pb	Espectrometria atómica Polarografia
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria atómica Espectrometria de absorção molecular
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria atómica sem chama (vaporização a frio)
Níquel	µg/l Ni	Espectrometria atómica
SST	mg/l	Centrifugação (tempo mínimo de cinco minutos; aceleração média de 2800 g a 3200 g), secagem a 105°C e pesagem. Filtração através de membrana filtrante de 0,45 µm, secagem a 105°C e pesagem
Zinco	mg/l Zn	Espectrometria atómica

Os resultados obtidos na campanha de amostragem da qualidade da água encontram-se sintetizados no quadro do Anexo 4.2, apresentando-se os respetivos boletins de análise no Anexo 4.5 – Volume Anexos (Tomo 2). Estes resultados são analisados face às Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (águas conquícolas) e pelos objetivos ambientais definidos para a massa de água no âmbito da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Campanha de 2018

De forma a poder caracterizar a qualidade da água atual na área de implementação do projeto face às normas de qualidade aplicáveis foi levada a cabo uma campanha de monitorização das águas superficiais mais completa nesta área em 2018. Nesta campanha foram considerados os parâmetros apresentados no Quadro 94.

Quadro 94 – Parâmetros qualitativos analisados para a caracterização da qualidade das águas

Parâmetros	Unidades	Método
<b>Físico-químicos e específicos de suporte aos elementos biológicos</b>		
Salinidade	p.s.u	Cálculo Salinidade (baseado SMEWW 2520 B - Electrical Conductivity Method)
Turvação	NTU	ISO 7027:1999
Oxigénio dissolvido	mg/L e %	MI LAQ 228.01
Azoto amoniacal	mg NH <sub>4</sub> /L	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> (-
pH	-	MI LAQ 150.04
COT	mg/L	Baseado em CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310
Amónia	mg N/L	based on CSN ISO 10523, US EPA 150.1, CSN EN 16192, SM 4500-H(+), B, CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> (-), SM 4500-NO <sub>3</sub> (-)
CBO <sub>5</sub>	mg/L	Baseado em CSN ISO 6060, CSN ISO 15705
CQO	mg/L	Baseado em CSN ISO 6060, CSN ISO 15705
Nitratos	mg N/L	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> (-
Nitritos	mg N/L	CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> (-
P total	mg P /L	Baseado em CSN EN ISO 6878 and CSN ISO 15681-1
HCN	mg/L	CSN 75 7415, CSN EN ISO 14403-2
Óleos minerais	mg/L	Baseado em CSN 75 7505:2006, STN 830540-4
Tolueno	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
Etilbenzeno	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
Xilenos totais	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
2,4,5-Triclorofenol	µg/L	US EPA 8041, US EPA 3500, CSN EN 12673
2,4,6-Triclorofenol	µg/L	US EPA 8041, US EPA 3500, CSN EN 12673

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Parâmetros	Unidades	Método
2,4-Diclorofenol	µg/L	US EPA 8041, US EPA 3500, CSN EN 12673
2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacéticos e ésteres)	µg/L	DIN 38407-35, CEN/TS 15968
MCPP (Mecoprope)	µg/L	DIN 38407-35, CEN/TS 15968
Hidrocarbonetos de petróleo (C10-C40)	µg/L	CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006
<b>Químicos</b>		
Antimônio	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Arsênio	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Bário	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Cádmio	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Crômio	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Cobre	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Chumbo	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Mercúrio	µg/L	US EPA 245.7, CSN EN ISO 178 52, CSN EN 16192
Níquel	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Zinco	µg/L	US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358
Benzeno	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
PCB (soma IUAPC 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	µg/L	DIN 38407, part 2, US EPA 8082
Benzo(a)pireno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Benzo(g,h,i)perileno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Fluoranteno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Benzo(a)antraceno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Pireno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Criseno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Fenantreno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Parâmetros	Unidades	Método
Antraceno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Naftaleno	µg/L	US EPA 8270, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D
Compostos de tributilestanho	µg/L	GC-ICP-SFMS (ISO17353:2004)
HCB	µg/L	CSN EN ISO 6468, US EPA 8081, DIN 38407-2
Hexaclorociclohexano	µg/L	CSN EN ISO 6468, US EPA 8081, DIN 38407-2
Ftalato de di(2-etil-hexilo) (DEHP)	µg/L	US EPA 8061A
Nonilfenóis (4-nonilfenol)	µg/L	CSN EN ISO 18857-2
Octilfenóis	µg/L	CSN EN ISO 18857-2
Pentaclorofenol	µg/L	US EPA 8041, US EPA 3500, CSN EN 12673
Diclorometano	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
Tetracloroetileno	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
Tricloroetileno	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev. 1.1
Triclorometano	µg/L	US EPA 624, US EPA 8260, US EPA 8015, EN ISO 10301, MADEP 2004,
<b>Microbiológicos</b>		
<i>Escherichia coli</i>	UFC/ 100 mL	MEH10.02
Enterococos intestinais	UFC/ 100 mL	ISO 7899-2:2000

A campanha de monitorização da qualidade da água na zona de intervenção do projeto consistiu na recolha de amostras de água em três estações de amostragem, nomeadamente, duas estações nas soluções alternativas para o canal de acesso e uma estação no local de implantação da bacia de manobra (comum às fases 1 e 2 do terrapleno portuário), conforme na Figura 213.

Tal como na campanha de 2016, uma vez que o recurso hídrico alvo de monitorização apresenta características específicas por se tratar de um meio de transição, foram recolhidas amostras em condições de maré enchente e vazante de forma a abranger a variabilidade do meio, sendo agora recolhidas amostras em duas profundidades: superfície e fundo,. A conjugação de três estações de amostragem com quatro amostras por estação perfaz um total de 12 amostras recolhidas. Em conformidade com a informação disponibilizada e as características do projeto, foram assim consideradas as estações apresentadas no Quadro 95.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 95 – Distribuição e características da campanha de amostragem realizada no âmbito do EIA

Estação	Coordenadas		Hora	Maré	Coluna de água (m)	Profundidade de recolha (m)
	Latitude	Longitude				
QA1	38°41'16.42"N	9°6'33.61"W	8h-9h	BM (enchente)	9	0,5 e 7
			16:45h-17:20h	PM (vazante)	10	0,5 e 8
QA2	38°40'53.98"N	9°4'18.83"W	10:30h-11h	BM (enchente)	9,5	0,5 e 7
			14:50h-15:30h	PM (vazante)	10	0,5 e 8
QA3	38°40'42.41"N	9°5'35.47"W	11:20h-12h	BM (enchente)	9,5	0,5 e 7
			15:40h-16:20h	PM (vazante)	10,5	0,5 e 8

Nota: PM – Preia-mar; BM – Baixa-mar

A NEMUS realizou a campanha de amostragem no dia 28 de março de 2018, num período sem precipitação e com vento moderado. As colheitas foram executadas por técnicos da NEMUS com experiência de trabalhos desta natureza, com recurso a uma garrafa de Niskin (Figura 215). A garrafa amostradora foi operada a partir de uma embarcação.

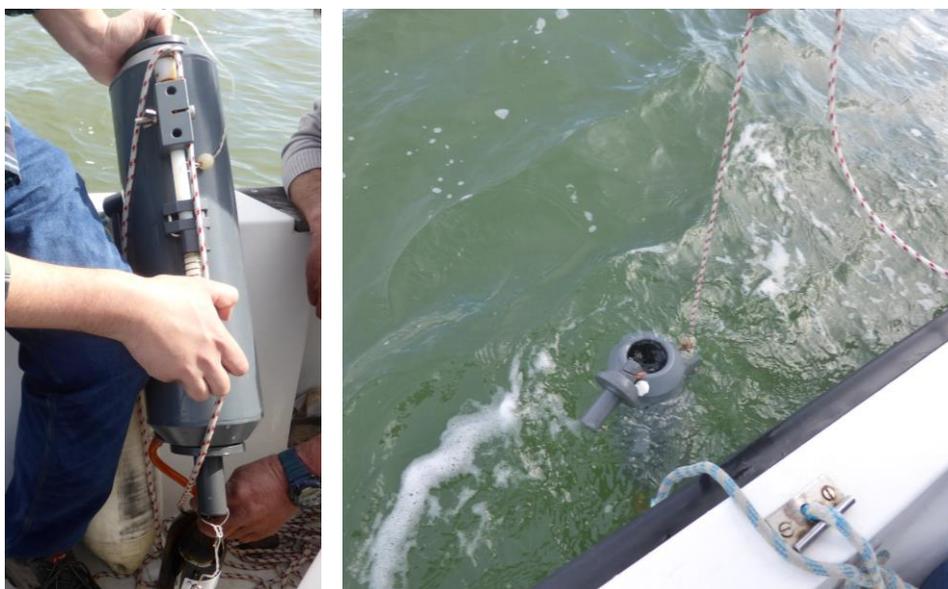


Figura 215 – Garrafa de Niskin utilizada na campanha de amostragem da qualidade da água

As amostras foram acondicionadas em vasilhame disponibilizado pelo laboratório e conforme os procedimentos indicados pelo mesmo, sendo armazenadas numa mala térmica a uma temperatura de cerca de 4°C e na obscuridade, até ao seu encaminhamento para o laboratório. Foi também tida em conta a compatibilidade dos tempos de transporte e conservação, até à realização das análises, com o

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

período de conservação de cada uma das espécies químicas a analisar. Os frascos foram identificados através de etiquetagem resistente à água e com a referência ao respetivo código de amostragem e data, relativos ao local de recolha.

Com o intuito de proceder aos ensaios de caracterização física e química, as amostras, devidamente identificadas e acondicionadas, foram entregues ao laboratório ALS. Nesta caracterização foram efetuados ensaios laboratoriais para a determinação dos parâmetros apresentados no quadro abaixo.

Os resultados obtidos na campanha de amostragem da qualidade da água encontram-se sintetizados em Anexo 4.1 apresentando-se os respetivos boletins de análise no Anexo 4.6 – Volume Anexos (Tomo 2). Por conveniência na amostragem os resultados das amostragens em preia-mar de QA1, QA2 e QA3 são renomeados nestes boletins de QA4, QA5 e QA6, respetivamente. Estes resultados são analisados face às Normas de Qualidade Ambiental (NQA) definidas pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto (águas conquícolas), pela Decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, com a redação do Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio e pelos objetivos ambientais definidos para a massa de água no âmbito da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro).

### 4.8.5.3. Monitorização da qualidade da água

A qualidade da água na área de intervenção do projeto e envolvente é monitorizada através de (cf. Desenho RHSup1, Volume de Anexos, Tomo 1):

- Rede de vigilância da qualidade das águas superficiais: 21B/09S na massa de água Tejo-WB1, 22A/02S na massa de água CWB-I-4;
- Monitorização da qualidade das zonas de produção de moluscos bivalves: zona Estuário do Tejo (ETJ);
- Rede de monitorização da qualidade das águas balneares na massa de água Tejo-WB1: praias de Caxias, Paço de Arcos, Santo Amaro e Torre;

Adicionalmente, para o presente EIA os dados disponíveis desta monitorização foram complementados com outros dados disponíveis para a área de intervenção, nomeadamente:

- Amostragem efetuada para o EIA em maio de 2016, nos mesmos pontos da campanha efetuada em 2018;
- Amostragem da qualidade balnear nas praias do concelho do Barreiro: praias de Barra a Barra, Mexilhoeiro, Alburrica, Copacabana e de Palhais;
- Dados de outras estações constantes no SNIRH: 21C/06, 22C/25S, para a massa de água Tejo-WB1;
- Campanhas de monitorização realizadas pela empresa Águas de Lisboa e Vale do Tejo, no âmbito da monitorização do meio recetor dos efluentes descarregados pelas ETAR geridas por esta entidade: estações ST65 e ST54;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Campanhas de monitorização realizadas pela Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste, no âmbito da implementação da Diretiva-Quadro da Água: estações T#04 e T#02;
- Campanhas de amostragem da qualidade da água na zona de imersão de dragados de classe 3 na zona costeira: 2012 e 2017, conforme apresentadas em Raimundo *et al.* (2012) e Raimundo *et al.* (2017), respetivamente;
- Campanhas de amostragem da qualidade da água no âmbito do projeto CALFA (2014 e 2015): para a massa de água Tejo-WB1.

Atendendo aos diferentes usos identificados nas zonas em estudo, a análise dos dados de monitorização foi dividida em duas zonas com usos distintos:

- Zona de implantação dos elementos do projeto;
- Zonas de eventual imersão dos dragados, indicadas pela APL.

As áreas de implantação dos elementos do projeto correspondem à zona do Mar da Palha, no interior do estuário. Esta zona para além de apresentar usos com algum grau de sensibilidade às questões qualitativas das massas de água, apresenta ainda condições naturais e um contexto socioeconómico muito próprios pelo que se justifica a sua análise de forma diferenciada.

Quanto às áreas de imersão de dragados (identificadas na secção Descrição do projeto), situam-se junto a Algés e Alcântara (numa zona mais jusante do estuário) assim como numa zona oceânica, no exterior do estuário. Nestas zonas não se identificaram usos sensíveis das massas de água (formais ou não formais) que apresentem requisitos legais específicos definidos.

### 4.8.5.4. Situação atual e tendências nos últimos anos

#### ***Qualidade para fins conquícolas***

Quanto à qualidade da água para a produção de moluscos bivalves, refere-se que se encontra atualmente temporariamente interdita (de acordo com comunicado do IPMA de 27 de abril de 2018; IPMA, 2018) a apanha e captura de todas as espécies exceto amêijoia-japonesa e mexilhão na zona de produção Estuário do Tejo – ETJ devido a amostra indisponível (por falha de recrutamento de espécie, período de defeso, ausência de exploração comercial, condições meteorológicas adversas, entre outros).

Quanto à qualidade microbiológica e de metais contaminantes, os resultados das amostragens em moluscos bivalves efetuadas deste 2014 no estuário do Tejo, na proximidade da área de intervenção do projeto nos pontos de amostragem de Samouco, Porto Brandão, Alcochete, Ilha do Rato e Base Aérea, são apresentados nos quadros seguintes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 96 – Amostragem de qualidade microbiológica (*Escherichia coli*) em moluscos bivalves

Pontos de amostragem	2014			2015			2016			2017			2018							
	Nº amostras	Classe			Nº amostras	Classe			Nº amostras	Classe			Nº amostras	Classe			Nº amostras	Classe		
		A	B	C		A	B	C		A	B	C		A	B	C		A	B	C
Samouco	19	5	11	3	18	6	8	4	5	1	3	1	10	9	1	0	4	2	1	1
Porto Brandão	-	-	-	-	-	-	-	-	13	3	10	0	1	0	1	0	-	-	-	-
Alcochete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	1	0	-	-	-	-
Ilha do Rato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0	-	-	-	-
Base Aérea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	0	-	-	-	-

Notas: classes de qualidade conforme a verificação dos limites legais estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 2015/2285 de 8 de dezembro

Fonte: IPMA (2018)

Quadro 97 – Amostragem de metais contaminantes em moluscos bivalves

Pontos de amostragem	2014			2015			2016			2017			2018							
	Nº amostras	ANC			Nº amostras	ANC			Nº amostras	ANC			Nº amostras	ANC			Nº amostras	ANC		
		Cd	Hg	Pb		Cd	Hg	Pb		Cd	Hg	Pb		Cd	Hg	Pb		Cd	Hg	Pb
Samouco	8	0	0	6	6	0	0	1	3	0	0	2	9	0	0	8	3	0	0	3
Porto Brandão	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Base Aérea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	-	-	-	-

Nota: ANC – Amostras não conformes com os limites legais estabelecidos pelo Regulamento (CE) n.º 1881/2006 de 19 de dezembro

Fonte: IPMA (2018)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Observa-se a ocorrência de excedência do valor limite para o Chumbo (1,0 mg/kg) na espécie Lambujinha em todas as amostragens no local Samouco (a montante da área de intervenção, já na massa de água Tejo-WB2), verificando-se sempre conformidade para os metais Cádmio e Mercúrio em todos os locais e para o Chumbo noutros locais de amostragem .

Os valores referentes a *Escherichia coli* classificam-se entre classe A (inferiores ou iguais a 230 NMP/100g) e C (superiores a 4600 NMP/100g e inferiores ou iguais a 46000 NMP/100g), neste último caso especialmente no inverno e na espécie amêijoia-japonesa, a classificação atual da zona de produção (cf. secção de Usos da água).

Considerando a norma de qualidade da água estabelecida pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto os dados da amostragem da massa de água Tejo-WB1 na área de intervenção, conforme a campanha efetuada em 2018, revelam a conformidade com os VMA e VMR definidos para o pH (medição em laboratório), Salinidade e Oxigénio dissolvido (medição *in situ*) para todos os pontos, profundidades e estados de maré amostrados, conforme apresentado no Anexo 4.1.1. (Volume de Anexos, Tomo2)

De acordo com o Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto é também relevante para a qualidade das águas para fins conquícolas o parâmetro Hidrocarbonetos de petróleo. Na campanha efetuada para o EIA em 2018, verificou-se em todas as amostragens resultados deste parâmetro inferiores a 50 µg/l.

Embora para este parâmetro não esteja definido um valor limite (VMR ou VMA), estabelecendo-se que os hidrocarbonetos não devem estar presentes na água numa quantidade que “produzam à superfície da água uma película visível e ou um depósito nas conchas” e “provoquem efeitos nocivos nos moluscos”, este resultado corresponderá uma situação de relativamente boa qualidade dado que corresponde a uma concentração adequada à produção de água para consumo humano (conforme a norma do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto).

Na campanha efetuada em maio de 2016 nos mesmos locais havia sido amostrado o pH (a 20°C) verificando-se valores entre 8,2 e 8,3, conformes a norma do Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto.

Considerando os dados históricos disponíveis para esta massa de água, nomeadamente para as estações 21C/06 e 22C/25S (SNIRH) para o período 1999-2004 e ST54, ST65 (empresa de Águas de Lisboa e Vale do Tejo) para o período 2007-2009 e 2011-2013 e T#04 (Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste) para 2009-2010, verifica-se o seguinte quanto à conformidade face à norma de qualidade definida pelo Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto (cf. Anexo 4.3.2. Volume de Anexos, Tomo 2):

- Na Baía do Montijo (estação 21C/06) no período de 1999 a 2002 verifica-se em geral compatibilidade com a norma para o pH, Salinidade e Oxigénio dissolvido, exceto em uma amostra de 2002 para o pH (ligeiramente inferior ao valor mínimo) e uma amostra de 1999 para o Oxigénio dissolvido (com um valor inferior ao VMA de 70%); assinala-se ainda que em geral o Oxigénio dissolvido está acima do VMR de 80%;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- No Mar da Palha, a montante ou na área de intervenção (estações ST65 e T#04, respetivamente) no período 2007-2013 verifica-se sempre conformidade com a norma de qualidade quanto aos parâmetros pH e Salinidade; no caso do Oxigénio dissolvido na amostragem efetuada na área de intervenção (estação T#04) verifica-se conformidade em todas as amostragens (período 2009-2010); a montante (estação ST65) verificam-se inconformidades com a norma (VMA de 70%) nos anos de 2007, 2011 e 2012, com conformidade em 2008-2009 e em 2013;
- No Mar da Palha, a jusante da área de intervenção (estação 22C/25S e ST54) verifica-se conformidade com a norma para o pH, Salinidade e Oxigénio dissolvido em 2002, sendo que se detetam (para a estação ST54) não conformidades em 2007 e 2008 e, de forma mais generalizada, em 2011 e 2012.

Estes resultados sugerem que a qualidade da água para fins conquícolas na área de intervenção é em geral adequada à produção de moluscos, exceto para a Lambujinha, espécie que denota muito frequentemente elevadas concentrações de Chumbo, justificando-se a interdição atual para esta espécie. Como referido estas concentrações elevadas são evidenciadas a montante do projeto, já na massa de água Tejo-WB2 (local Samouco).

A montante e a jusante da área de intervenção, os dados históricos considerados na análise evidenciam que poderão existir problemas com concentrações relativamente baixas de Oxigénio dissolvido, os quais não ocorrerão na área de intervenção, tendo em conta as amostragens para o presente EIA. Tal situação deverá resultar, por um lado, da distribuição das fontes de poluição, nomeadamente das descargas de ETARs na Baía do Seixal e na Baía do Montijo (incluindo a da ETAR Barreiro / Moita, já no final desta última baía).

Entretanto, e considerando que a Vala Real do Barreiro constitui uma fonte de poluição importante na área de intervenção do projeto, os resultados da amostragem efetuada na área de intervenção para o EIA sugerem que as condições de dispersão de poluentes poderão ser relativamente melhores que nos locais amostrados a montante e a jusante, por influência da batimetria mais elevada da parte central do estuário e nos canais de navegação.

### **Qualidade balnear**

A classificação dos últimos anos das zonas protegidas designadas como águas de recreio (águas balneares) na envolvente da área de intervenção do projeto (cf. secção de Usos da água) e localizadas na massa de água Tejo-WB1 (concelho de Oeiras), no âmbito do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho (alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio) é apresentada no quadro seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 98 – Qualidade das águas balneares na envolvente da área de intervenção do projeto (massa de água Tejo-WB1)*

Água balnear	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Caxias</b>	Não identificada	Sem classificação	Excelente	Excelente	Boa	Boa	Boa
<b>Paço de Arcos</b>	Não identificada	Sem classificação	Excelente	Boa	Boa	Boa	Boa
<b>Santo Amaro</b>	Não identificada	Sem classificação	Aceitável	Boa	Boa	Excelente	Excelente
<b>Torre</b>	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Fonte: APA (2018a)

Em 2017 a qualidade foi classificada de “Boa” nas duas praias mais interiores, Caxias e Paço de Arcos, e “Excelente” nas duas praias mais exteriores, Santo Amaro e Torre. A evolução nos anos anteriores (desde 2013 para as praias de Caxias, Paço de Arcos e Santo Amaro, desde 2011 para a praia da Torre) evidencia uma tendência de redução da classificação em Caxias e Paço de Arcos e de aumento da classificação nas praias da Torre e, especialmente, de Santo Amaro (que varia de “Aceitável” em 2013 para “Excelente” em 2017). Como referido estas praias encontram-se a jusante e já relativamente distantes da área de intervenção do projeto, perto do limite exterior da massa de água.

Na envolvente do projeto, a Câmara Municipal do Barreiro monitoriza, no decurso da época balnear, a qualidade da água das praias com uso balnear do concelho. O quadro abaixo apresenta os resultados obtidos nas campanhas de monitorização realizadas durante as épocas balneares de 2015 a 2017, relativamente à conformidade face aos limites impostos pela decisão de 12/02/2010 da Comissão Técnica de Acompanhamento do Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho, numa perspetiva de prevenção do risco para a saúde. Uma água balnear considera-se “imprópria para banhos” quando um dos resultados dos parâmetros analisados ultrapassar qualquer um dos valores limite legalmente estipulados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 99 – Número de classificações “Água imprópria para banhos” durante as épocas balneares de 2015, 2016 e 2017, nos locais de uso balnear do concelho do Barreiro

Mês	Barra a Barra		Bico do Mexilhoeiro		Alburrica		Copacabana		Palhais	
	E.Coli <sup>1</sup>	Enterococos <sup>2</sup>								
Julho 2015	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	1/4	1/4	2/4
Agosto 2015	0/4	0/4	1/4	1/4	0/4	0/4	0/4	0/4	2/4	3/4
Setembro 2015	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
Outubro 2015	0/2	0/2	1/2	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2
Junho 2016	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4
Julho 2016	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5
Agosto 2016	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	0/4
Setembro 2016	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5	0/5	0/5
Junho 2017	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	1/5	1/5
Julho 2017	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	2/5	0/5	1/5
Agosto 2017	0/4	0/4	0/4	1/4	0/4	0/4	1/4	1/4	0/4	0/4
Setembro 2017	1/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4

Notas: 1 – O parâmetro E. Coli (UFC/100 ml) apresenta um valor limite de 1200 UFC/100 ml 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 n.º 113/2012 de 23 de maio;

2 – O parâmetro *Enterococos* intestinais (UFC/100 ml) apresenta um valor limite de 350 UFC/100 ml 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 n.º 113/2012 de 23 de maio.

Fonte: CMB (2018)

O quadro anterior permite verificar que todas as praias apresentam situações de excedência dos limites definidos. Contudo, no caso da praia de Barra a Barra (imediatamente a montante da área de projeto) e de Alburrica a situação é pontual (apenas uma amostragem de um parâmetro com classificação imprópria na época balnear de 2017 e 2015, respetivamente). A praia de Bico do Mexilhoeiro (imediatamente a jusante da área do projeto) verifica uma situação um pouco menos favorável, tendo verificado na época balnear de 2015 duas classificações de “imprópria para banhos” mas só voltando a verificar a mesma classificação uma única vez, já na época de 2017.

A qualidade verifica-se mais degradada nas praias mais interiores da Baía do Seixal, nomeadamente praia de Copacabana e, principalmente, Palhais, tendo-se observado situações de comprometimento de banhos em todas as épocas balneares analisadas. A praia de Palhais, em particular, registou potencialmente o maior episódio de degradação da qualidade da água balnear nos últimos anos com uma duração compreendida entre o dia 24 de julho e 21 de agosto de 2015. Para esta situação poderá contribuir a distribuição de fontes de poluição, nomeadamente as descargas das ETARs do Seixal e de Cucena, relativamente próximas, em conjunto de condições de hidrodinamismo menos favoráveis à dispersão das cargas poluentes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na área de intervenção do projeto, os resultados de concentração de *Escherichia coli* e *Enterococos* intestinais da campanha realizada em 2018 para o presente EIA indicam sempre, em qualquer dos locais analisados (QA1, QA2 e QA3), profundidades de amostragem e estados de maré, conformidade com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde (cf. Anexo 4.1.2, Volume de Anexos, Tomo 2).

Considerando os dados históricos disponíveis para a proximidade da área de intervenção do projeto, para as estações ST54, ST65 (empresa de Águas de Lisboa e Vale do Tejo) e para 21C/06, e assumindo-se a equivalência entre Coliformes fecais e *Escherichia coli* e entre *Streptococos* fecais e *Enterococos* intestinais para efeitos de avaliação da qualidade balnear (cf. alínea c) do n.º 4 do art.º 7 do Decreto-Lei n.º 135/2009 de 3 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 113/2012 de 23 de maio) verifica-se que:

- Na Baía do Montijo (estação 21C/06) no período de 1999 a 2002 verifica-se qualidade (parâmetro Coliformes fecais) compatível com “imprópria para banhos” somente em 2001;
- No Mar da Palha, junto à área de intervenção do projeto (estações ST54 e ST65) no período 2007-2009 e 2011-2013 verifica-se qualidade (parâmetro *Streptococos* fecais) compatível com “imprópria para banhos” em 2007, 2011 (apenas estação ST65) e, de modo mais generalizado, em 2013 (ambas as estações).

### **Objetivos ambientais de qualidade**

#### **Área de implantação do projeto**

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste – RH5 (APA, 2016c) estabelece para a massa de água na área de implantação do projeto (Tejo-WB1) o objetivo ambiental de atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027. A classificação global desta massa de água no último ciclo de planeamento (2016) foi de “Inferior a Bom”, resultado da classificação do estado ecológico de “Razoável”, devido ao elemento biológico Peixes, e do estado químico de “Bom”.

Os restantes elementos para a avaliação do estado ecológico foram classificados de “Bom”, exceto os Poluentes específicos que foram classificados de “Desconhecido / Sem informação”.

Considerando os resultados da amostragem realizada no âmbito do presente EIA em 2018 verifica-se o seguinte quanto aos parâmetros físico-químicos e poluentes específicos de suporte ao estado ecológico da massa de água Tejo-WB1 (cf. Anexo 4.1.1 e 4.1.3, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Parâmetros físico-químicos: os resultados obtidos para Nitratos e Nitritos, Amónia, Fosfato e Oxigénio dissolvido em todas as amostragens (em preia-mar e baixa-mar) nos vários pontos de amostragem estão conforme os valores de referência para o “Bom” estado ecológico;
- Poluentes específicos: os resultados obtidos para os parâmetros amostrados (2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-D, Arsénio, Etilbenzeno, MCP, Xileno, Tolueno, Cianetos) indicam em geral conformidade com a norma de qualidade para o “Bom” estado ecológico:
  - Todos os parâmetros em todas as amostragens têm resultados inferiores ao limite de quantificação;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Apenas para os Cianetos e Xilenos não foi possível confirmar a conformidade devido a limite de quantificação superior ao valor da norma.

Na amostragem efetuada em maio de 2016 havia sido amostrado o poluente específico Arsénio em amostras subsuperficiais nos mesmos pontos agora amostrados em preia-mar e baixa-mar, tendo-se obtido valores inferiores a 3 µg/l (limite de quantificação), também conforme a norma de qualidade para o “Bom” estado ecológico (25 µg/l, cf. Anexo 4.2, Volume de Anexos, Tomo 2).

Considerando os dados históricos disponíveis para esta massa de água na área do projeto e envolvente, nomeadamente para as estações 21C/06 e 22C/25S para o período 1999-2004 e estação T#04 para 2009-2010 verifica-se o seguinte (cf. Anexo 4.3.4, Volume de Anexos, Tomo2):

- Parâmetros físico-químicos:
  - Na área de intervenção (estação T#04) os resultados do Oxigénio dissolvido, soma de Nitrato e Nitrito e Fosfato amostrados em 2009 e 2010 estão conforme a norma para o “Bom” estado ecológico;
  - Na Baía do Montijo (estação 21C/06) os resultados de soma de Nitrato e Nitrito e Amónia amostrados no ano de 2002 estão de acordo com a norma para o “Bom” estado ecológico, verificando-se para o Oxigénio dissolvido apenas uma não conformidade (1999) no período amostrado em 1999-2002;
  - No Mar da Palha (estação 22C/25S) os resultados da soma de Nitrato e Nitrito e de Oxigénio dissolvido amostrados no período 2002-2004 estão conforme a norma para o “Bom” estado ecológico;
- Poluentes específicos: apenas amostrados na Baía do Montijo (estação 21C/06, parâmetros 2,4,5-Triclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-D, 2,4-Diclorofenol, Arsénio, Etilbenzeno, Dimetoato, Fosfato de Tributilo, Mecoprope, Tolueno e Cianeto), verifica-se que no período 1999-2004 apenas se verificam inconformidades com a norma do “Bom” estado ecológico para os parâmetros Cianeto e Dimetoato em algumas amostragens de 1999, que deixaram de se verificar em anos posteriores; é de assinalar para o Dimetoato amostragens com limite de quantificação superior à norma para o “Bom” estado ecológico.

Estes resultados sugerem a verificação, em geral, de um “Bom” estado ecológico na área de intervenção do projeto, considerando os elementos físico-químicos e poluentes específicos.

Apesar destes resultados referentes à área de intervenção do projeto e sua envolvente, é importante referir-se que se perspetiva que em alguns locais da massa da água possam verificar-se concentrações de nutrientes relativamente elevadas, embora de forma pontual e temporária, as quais se relacionarão com as limitações ao seu consumo biológico introduzidas pela grande quantidade de partículas em suspensão no estuário (ARH Tejo, s.d). De acordo com as amostragens por Cruzeiro *et al.* (2016) em 2010 e 2011 essas concentrações mais elevadas tenderão a localizar-se mais junto à margem norte do estuário que na margem sul.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quanto aos elementos necessários para avaliação do estado químico, nomeadamente as substâncias prioritárias e outros elementos, considerando a amostragem destes parâmetros efetuada no âmbito do presente EIA em 2018 verifica-se o seguinte (cf. Anexo 4.1.4, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Para a grande maioria dos 27 parâmetros amostrados (compreendendo metais, compostos orgânicos, PAHs, pesticidas e ftalatos) os resultados da amostragem em todos os pontos e profundidades de amostragem são inferiores à norma de qualidade, sendo também inferiores ao limite de quantificação;
- No ponto QA2 há excedência da norma de qualidade (média anual) para o Ftalato de di(2-etil-hexilo) (DEHP) na amostragem à superfície e em profundidade em baixa-mar; na amostragem de baixa-mar mas apenas em profundidade verifica-se também excedência da norma de qualidade para o Benzo(g,h,i)-perileno (concentração máxima admissível);
- Em todas as amostragens não foi possível verificar a conformidade para os parâmetros Chumbo, Níquel e Pentaclorobenzeno, devido ao limite de quantificação ser superior ao valor da norma de qualidade, nomeadamente por ocorrência de interferências na análise;
- Na amostragem de baixa-mar de superfície no ponto QA3 não foi possível também verificar a conformidade do parâmetro Octilfenóis devido a limite de quantificação superior à norma de qualidade (média anual).

Apesar da conformidade com a norma de qualidade ser a situação mais generalizada em todos os pontos de amostragem, evidencia-se uma relativamente pior qualidade no ponto QA2, não só em termos de excedências da norma de qualidade mas também pela existência de alguns parâmetros, geralmente enquadráveis no grupo dos PAHs, que têm resultados que embora conformes são quantificáveis, situação que se verifica em baixa-mar na amostragem em profundidade.

Na amostragem de maio de 2016 haviam sido amostrados nos mesmos locais, em amostras subsuperficiais, os parâmetros do estado químico Cádmio, Chumbo, Mercúrio e Níquel, tendo-se verificado conformidade com a norma de qualidade para o Chumbo e o Níquel e obtendo-se valores do limite de quantificação superiores à norma para o Cádmio e Mercúrio, impossibilitando a avaliação de conformidade (cf. Anexo 4.2, Volume de Anexos, Tomo 2).

Considerando os dados históricos disponíveis para esta massa de água, nomeadamente os dados para as estações 21C/06 e 22C/25S (SNIRH) para 1999-2004 e 2002-2004, respetivamente, ST54 e ST65 (empresa de Águas de Lisboa e Vale do Tejo) para 2007-2013 e T#04 (Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste) para 2009-2010 (coincidente com a área de intervenção), é possível verificar-se o seguinte sobre o estado químico da massa de água Tejo-WB1 (cf. Anexo 4.3.3, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Na área de intervenção (estação T#04): para os parâmetros amostrados (Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Nonilfenol, Octilfenol, Pentaclorofenol, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno) em 2009-2010 verifica-se em geral compatibilidade com a norma do “Bom” estado químico, assinalando-se, no entanto, em a excedência da CMA para o Mercúrio na amostragem de 2009 (sem se verificar em 2010); no caso do Benzo(g,h,i)perileno não foi possível verificar a conformidade com a norma dado o limite de quantificação ser superior a esta;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- No Mar da Palha, a montante da área de intervenção (estação ST65): os parâmetros amostrados no período 2007-2013 (Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Níquel) evidenciam não conformidades com a norma de qualidade (CMA) para todos os parâmetros, embora concentradas no período 2007-2009 para o Cádmio, Chumbo e Níquel e só existentes em 2012-2013 para o Mercúrio;
- No Mar da Palha, a jusante da área de intervenção (estações ST54 e 22C/25S):
  - No período 2002-2004 foram amostrados os parâmetros Cádmio, Hexaclorobenzeno, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Pesticidas ciclodienos e p-p'-DDT (estação 22C/25S) não se verificando não conformidades com a norma de qualidade;
  - No período 2007-2013 foram amostrados os parâmetros Cádmio, Chumbo, Mercúrio e Níquel (estação ST54), verificando-se não conformidades com a norma no período 2007-2009 para o Cádmio, Chumbo e Níquel e para o Mercúrio nos anos 2012-2013;
- Na Baía do Montijo (estação 21C/06): as amostragens efetuadas para o período 1999-2004 (parâmetros Alacloro, Antraceno, Atrazina, Benzeno, Cádmio, Clorfenvinfos, Clorpirifos, 1,2-Dicloroetano, Diclorometano, Endossulfão, Fluoranteno, Hexaclorobenzeno, Hexaclorobutadieno, Hexaclorociclohexano, Chumbo, Mercúrio, Naftaleno, Níquel, Nonilfenol, Octilfenol, Pentaclorobenzeno, Pentaclorofenol, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Simazina, Catião Tributilestanho, Triclorobenzenos, Trifluralina, Tetracloreto de carbono, Pesticidas ciclodienos, p-p'-DDT, Tricloroetileno, Diclorvos) evidenciam:
  - Em geral conformidade com a norma de qualidade;
  - Nos parâmetros Endossulfão, Pentaclorobenzeno, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Pesticidas ciclodienos e Diclorvos em alguns resultados não é possível verificar a conformidade devido a limites de quantificação superiores à norma.

No caso do parâmetro Pentaclorobenzeno (um pesticida utilizado também na indústria como retardador de chama) importa referir que a amostragem por Cruzeiro *et al.* (2016) em 2010 e 2011 detetou concentrações em vários pontos do estuário superiores à norma de qualidade. Contudo, os valores obtidos por estes autores eram cerca de uma ordem de grandeza superiores ao limite de quantificação considerado na amostragem para o presente EIA e referem-se a locais junto às margens (onde há maior abundância de sedimentos e matéria particulada) e já relativamente afastados da área de intervenção (locais mais próximos situam-se junto à Ponta dos Corvos e à cidade do Montijo), pelo que não se considera existir evidência que os níveis de Pentaclorobenzeno poderão ser superiores à norma de qualidade.

Note-se que os mesmos autores detetaram uma situação semelhante de não conformidade generalizada para o parâmetro Endossulfão, o qual se revelou na amostragem efetuada para o EIA sempre conforme a norma de qualidade.

É importante referir-se também que os resultados obtidos para as estações ST54 e ST65 abrangendo um período de sete anos (2007-2013) denotam uma evolução da qualidade da água favorável para os parâmetros Cádmio, Chumbo e Níquel, com a redução da ocorrência de não conformidades face à norma de qualidade. No caso do Cádmio e do Chumbo a evolução é concordante com uma redução da concentração na água do estuário que havia sido notada por Raimundo *et al.* (2011), considerando a amostragem entre 1999 e 2010 num ponto situado na massa de água de montante (Tejo-WB2). Estes

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

autores relacionam a evolução com a redução das cargas poluentes sobre o estuário, nomeadamente devido à eliminação da gasolina com Chumbo e, no caso do Cádmiu, ao fecho de instalações de indústrias químicas e eliminação de grandes descargas de águas residuais urbanas com tratamento insuficiente.

Em conjunto, estas amostragens sugerem que a qualidade da água na área de intervenção seja compatível com o “Bom” estado químico, embora possam ocorrer algumas excedências temporárias, nomeadamente na zona mais próxima ao Terminal de Granéis Líquido do Barreiro / ALKION (ponto QA2). É de notar também que a amostragem de baixa-mar obteve os resultados mais desfavoráveis de qualidade da água, nomeadamente as excedências da norma de qualidade, o que sugere que a hidrodinâmica induzida pela enchente de maré promove a melhoria da qualidade da água na área de intervenção.

Relativamente às massas de água a montante, pertencentes ao estuário do Tejo, a classificação global do seu estado no último ciclo de planeamento (2016) foi a seguinte:

- Tejo-WB2: classificação do estado global de “Inferior a bom”, resultado da classificação do estado ecológico de “Razoável”, devido ao elemento biológico “Macroinvertebrados”, e do estado químico de “Bom”;
- Tejo-WB3: classificação do estado global de “Bom e superior”, resultado da classificação do estado ecológico de “Bom” e do estado químico de “Bom”;
- Tejo-WB4: classificação do estado global de “Inferior a bom”, resultado da classificação do estado ecológico de “Razoável”, devido ao elemento biológico “Peixes”, e do estado químico “Insuficiente”, devido ao parâmetro 104-40-5 Nonilfenóis.

Na massa de água costeira CWB-I-4, a jusante da área de implantação do projeto (e das áreas de imersão de dragados de classe 1 e 2 e a oeste das áreas de imersão de dragados de classe 3), a classificação do estado global no último ciclo de planeamento (2016) foi de “Bom e superior”, resultante do estado ecológico “Bom” e do estado químico “Bom”.

### Áreas de imersão de dragados

Para as áreas de imersão de dragados de classe 1 e 2 consideradas pelo projeto (Algés e Alcântara) é aplicável o mesmo objetivo ambiental de qualidade referido para a área de implantação do projeto, por se localizarem na mesma massa de água (cf. Área de implantação do projeto): atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027.

No contexto da classificação atual do estado da massa de água (Tejo-WB1), com recurso aos dados históricos disponíveis para a envolvente, nomeadamente para as estações 21B/09S para 2010 e T#02 para 2009-2010, é possível verificar-se (cf. Anexo 4.4.2, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Parâmetros físico-químicos:
  - Na estação 21B/09S os resultados amostrados de soma de Nitratos e Nitritos e Fosfato estão conforme a norma para o “Bom” estado ecológico;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Na estação T#02 os resultados para o Oxigénio dissolvido, soma de Nitratos e Nitritos e Fosfato à superfície e no fundo estão conforme a norma para o “Bom” estado ecológico.

Resultados obtidos para 2015 no projeto CALFA junto ao Porto Brandão (frente à zona de imersão de Algés) indicam para os parâmetros Fosfatos e soma de Nitratos e Nitritos a conformidade com a norma para o “Bom” estado ecológico (IPMA, 2018b).

Estes resultados sugerem a verificação, em geral, de um “Bom” estado ecológico na envolvente das áreas de deposição de dragados Algés e Alcântara, considerando os elementos físico-químicos. Não se dispõem de dados sobre os poluentes específicos nesta zona.

Quanto aos elementos necessários para a avaliação de estado químico, considerando os dados históricos das estações 21B/09S para 2010 e T#02 para 2009-2010, verifica-se (cf. Anexo 4.4.2, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Na estação 21B/09S (2010): verifica-se em geral para os parâmetros amostrados (Antraceno, Cádmio, Endossulfão, Fluoranteno, Hexaclorobenzeno, Hexaclorobutadieno, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Nonilfenol, Pentaclorobenzeno, Benzo(a)pireno) conformidade com a norma para o “Bom” estado químico, embora para o Pentaclorobenzeno e o Catião tributilestanho não tenha sido possível verificar a conformidade com a norma devido a limite de quantificação superior ao valor da norma;
- Na estação T#02 (2009-2010): verifica-se para os parâmetros amostrados (Antraceno, Fluoranteno, Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Nonilfenol, Octilfenol, Pentaclorofenol, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno) em geral conformidade com a norma para o “Bom” estado químico; há a assinalar excedência do valor limite para o Benzo(b)fluoranteno e Benzo(k)fluoranteno em 2010, sendo que para o Benzo(g,h,i)perileno não foi possível verificar a conformidade devido ao valor do limite de quantificação.

Os resultados indicam que, de forma geral, a qualidade da água na envolvente das áreas de deposição a utilizar pelo projeto se conforma com a norma do “Bom” estado químico, classificação atual da massa de água.

Relativamente aos locais para a imersão de sedimentos de classe 3 considerados pelo projeto fora do estuário não se encontram estabelecidos objetivos ambientais de qualidade, uma vez que não se localizam em massa de água identificada. Contudo, como estes locais se encontram apenas alguns quilómetros a oeste da massa de água costeira CWB-I-4, interessa na presente secção investigar a qualidade da água nesta massa de água face ao objetivo de “Bom” estado global, evidenciada em dados históricos disponíveis.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerando os dados da estação 22A/02S para 2010 e 2011 é possível verificar-se o seguinte quando aos elementos para a classificação do estado ecológico e do estado químico (cf. Anexo 4.4, Volume de Anexos, Tomo 2):

- Parâmetros físico-químicos: nas duas amostragens efetuadas a soma das concentrações de Nitratos e Nitritos é sempre conforme a norma para o “Bom” estado ecológico da massa de água costeira; para o parâmetro Fosfato é obtida uma concentração em 2011 incompatível com o “Bom” estado ecológico;
- Parâmetros do estado químico: para os parâmetros amostrados (Antraceno, Cádmio, Endossulfão, Fluoranteno, Hexaclorobenzeno, Hexaclorobutadieno, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Nonilfenol, Pentaclorobenzeno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Catião tributilestanho, DDT) verifica-se sempre conformidade com a norma para o “Bom” estado químico, exceto para o Pentaclorobenzeno e Catião tributilestanho em que a conformidade não foi confirmada por limite de detecção superior à norma.

Considerando os dados de qualidade da água recolhidos nas campanhas de monitorização ambiental das operações de imersão de materiais dragados ligeiramente contaminados, referente a situação após imersão de dragados, verifica-se o seguinte quanto aos parâmetros do estado químico:

- Amostragem de agosto de 2017 (cf. Raimundo *et al.*, 2017):
  - Para os parâmetros amostrados dentro e fora da área de imersão (correspondendo ao Cádmio, Chumbo, Níquel, Antraceno, Fluoranteno, Benzo(a)pireno e Benzo(g,h,i)perileno), à superfície e no fundo, verifica-se que existe conformidade com a norma de qualidade;
  - A concentração dos parâmetros é em geral superior no ponto fora da área de imersão, já na massa de água CWB-I-4;
- Amostragem de abril de 2012 (cf. Raimundo *et al.*, 2012):
  - Para os parâmetros amostrados dentro e fora da área de imersão (correspondendo ao Cádmio, Chumbo, Níquel, Antraceno, Fluoranteno, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno e Hexaclorobenzeno), à superfície, meio e fundo, verifica-se sempre conformidade com a norma de qualidade;
  - Os resultados dentro e fora da área de imersão, neste caso a oeste, são similares, sendo em geral semelhantes a aqueles observados em geral na zona costeira, não se inferindo alteração da concentração por imersão dos dragados.

### **Turvação**

Tendo em conta que o projeto em estudo envolve dragagens procurou-se também compilar dados que permitissem aferir as condições de turvação na situação atual. Para tal consideraram-se os elementos recolhidos na amostragem de qualidade da água para o EIA bem como um conjunto de dados históricos de Turbidez e de Sólidos suspensos totais (SST) na envolvente da área de implantação do projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os resultados obtidos na amostragem de efetuada para o presente EIA evidenciam o seguinte quanto à Turbidez na área de intervenção do projeto (cf. quadro seguinte):

- Os valores amostrados variaram entre 3,9 NTU (ponto QA1 à superfície em situação de preia-mar /enchente) e 29 NTU (ponto QA3 no fundo em situação de baixa-mar / vazante);
- A média dos valores obtidos em cada ponto varia entre 7,8 NTU no ponto QA2 e 12,2 NTU no ponto QA3, sendo de 8,8 NTU no ponto QA1;
- O desvio padrão dos valores obtidos em cada ponto é relativamente reduzido no ponto QA2 (1,5 NTU), revelando maior homogeneidade ao longo da coluna de água e em diferentes estados de maré, sendo, face ao valor médio, elevado no ponto QA1 (3,8 NTU) e, em especial, no ponto QA3, no qual assume um valor com a mesma ordem de grandeza do valor médio (11,2 NTU), evidenciando nestes pontos que uma maior variação de valores;
- Em cada local, o valor obtido à superfície tende a ser mais reduzido que o obtido no fundo, especialmente em situação de baixa-mar / vazante; no caso do ponto QA2 a situação inverte-se para preia-mar / enchente, com o valor à superfície a ser superior ao do fundo, embora os valores sejam neste caso muito semelhantes (variação de 0,7 NTU);
- Em cada local, a Turbidez é em geral mais elevada em situação de baixa-mar /vazante que em preia-mar / enchente, embora as diferenças sejam ligeiras nos resultados à superfície para os pontos QA2 e QA3;
- À superfície a variação da Turbidez com o estado de maré só é apreciável no ponto QA1, localizado na parte mais central do estuário, sendo pouco evidente nos restantes pontos;
- Em profundidade a variação de Turbidez com o estado de maré evidencia-se em todos os pontos.

*Quadro 100 – Estatísticas descritivas de dados de Turbidez amostrados no EIA para a massa de água Tejo-WB1 (estações QA1, QA2 e QA3) – março de 2018*

Estatística	Turbidez (NTU)							
	QA1		QA2		QA3		Média	
	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM
Superfície	3,9	10	7,2	7,8	6	7,4	5,7	8,4
Fundo	8,2	13,0	6,6	10,0	6,4	29,0	7,0	17,3
Média coluna de água	6,1	11,5	6,9	8,9	6,2	18,2	6,4	12,9

Notas: PM – preia-mar; BM – baixa-mar.

Estes resultados sugerem que a Turbidez na área de intervenção junto ao canal principal do estuário (ponto QA1) é bastante variável ao longo do dia, com as diferentes condições de maré, e ao longo da coluna de água. Nos locais mais junto ao Barreiro, situados no canal de navegação associado ao Terminal da ALKION, a influência da maré na Turbidez, com tendência de redução em enchente, só se evidencia em profundidade, o que poderá indicar nestas zonas uma maior influência das fontes de poluição associadas às descargas provenientes da margem e dos processos de mobilização de sedimentos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Considerando os dados históricos de Turbidez disponíveis para a área de intervenção, nomeadamente na estação T#04 para outubro de 2009 (cf. quadro seguinte), é possível verificar-se uma variação com a situação de maré e ao longo da coluna de água semelhante à evidenciada pelos dados da amostragem do EIA. Considerando a média dos valores amostrados no EIA em cada situação de maré e em profundidade verifica-se que os dados obtidos para a estação T#04 são de magnitude muito semelhante, especialmente em preia-mar, apesar de terem sido recolhidos em diferente estação do ano (outono para a estação T#04 e primavera para a amostragem no EIA).

*Quadro 101 – Estatísticas descritivas de dados de Turbidez e concentração de SST para a massa de água Tejo-WB1 nas estações T#04 (área de intervenção) e T#02 (área de deposição de sedimentos de classe 1 e 2)*

Estatística	Turbidez (NTU)				SST (mg/l)			
	T#04 (out/2009)		T#02 (out/2009)		T#04 (out/2009; fev/2010)		T#02 (out/2009; fev/2010)	
	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM
Superfície								
Número	1	1	0	1	2	2	1	2
Média	4,3	11,3	-	14,2	15,8	64,9	30,6	47,1
Máximo	-	-	-	-	17,6	112,7	-	76,5
Mínimo	-	-	-	-	14,0	17,1	-	17,6
Fundo								
Número	1	1	0	1	2	2	1	2
Média	7,1	26,3	-	24,5	30,1	72,8	125,5	66,2
Máximo	-	-	-	-	42,9	124,9	-	91,6
Mínimo	-	-	-	-	17,3	20,7	-	40,8
Coluna de água								
Média	5,7	18,9	-	19,4	23,0	68,9	78,1	56,6

Fonte: ARH do Tejo (2010a, 2010b)

Notas: PM – preia-mar; BM – baixa-mar.

Os valores médios na coluna de água assim obtidos são consistentes com os valores apresentados por Vale *et al.* (1998) para áreas do estuário não perturbadas: 11-20 NTU. Estes autores referem que em situação de dragagem para a construção da Ponte Vasco da Gama a Turbidez na coluna de água atingia máximos de 320 NTU até 5m do local de dragagem em situação de maré morta, sendo que a 100m do local de dragagem os valores eram semelhantes a zonas não perturbadas. Em situação de maré viva, devido ao maior hidrodinamismo, a Turbidez atingia valores entre 41-160 NTU, com reduzida diferença entre a zona de dragagem e outras áreas do estuário, indicando que os sedimentos são disseminados por grandes áreas quando as correntes são mais intensas.

Relativamente à concentração de SST, na amostragem de maio de 2016 haviam sido amostrado os pontos QA1, QA2 e QA3 para este parâmetro, sendo obtidos valores sempre inferiores ao limite de quantificação de 5 mg/l.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os dados históricos existentes para a concentração de SST para a área de intervenção do projeto, nomeadamente a estação T#04 (2009-2010, cf. Quadro 101) evidenciam uma variação com a condição de maré e em profundidade semelhante a aquela obtida com a Turbidez: valores mais elevados em baixa-mar e no fundo (com máximos até 125 mg/l).

Os dados de SST referentes às estações ST65 e ST54, (período 2007-2013), na envolvente da área de intervenção, permitem avaliar a variação sazonal deste parâmetro (cf. quadro seguinte). Verifica-se que os valores médios obtidos em cada mês variam entre <5 mg/l e 57 mg/l (outubro), no ponto ST65 e <5 mg/l e 70 mg/l (fevereiro), no ponto ST54. Estes valores máximos e mínimos evidenciam uma grande variabilidade deste parâmetro na área de intervenção e envolvente.

*Quadro 102 – Estatísticas descritivas de dados de concentração de SST para a massa de água Tejo-WB1 nas estações ST65 e ST54 (envolvente da área de intervenção, período 2007-2009 e 2011-2013)*

Estatística	SST (mg/l)											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Número	1	1	3	1	1	3	1	-	3	1	1	3
Média ST65	39,0	51,0	16,7	39,0	52,0	32,3	18,0	-	13,3	57,0	<5	33,7
Média ST54	16,0	70,0	23,0	45,0	33,0	23,7	13,0	-	37,3	25,0	<5	53,3
Média Total	27,5	60,5	19,8	42,0	42,5	28,0	15,5	-	25,3	41,0	<5	43,5

Fonte: Águas de Lisboa e Vale do Tejo (2016)

Nota: amostragem em situação de preia-mar para baixa-mar.

Não se verifica uma tendência sazonal marcada, apesar dos valores mais elevados tenderem a ser verificados nos meses da época chuvosa (outubro a abril). Este comportamento é reflexo da multiplicidade de fatores que afetam este parâmetro, nomeadamente as afluições fluviais, acontecimentos excecionais de pluviosidade e escoamento (como temporais e cheias, cf. a interferência destes na sedimentação no estuário em descritor Hidrodinâmica e regime sedimentar), que tenderão a concentrar-se no outono e inverno, e as condições de produção primária no estuário, que tenderá a ser maior no final da primavera e no verão (cf. descritor Ecologia – Caracterização do ambiente afetado).

No estudo de Modelação do descarte de materiais dragados efetuado para o presente EIA (Hidromod, 2016; cf. Anexo 5) efetua-se a análise de dados de concentração de sedimentos em suspensão / sedimentos coesivos referentes ao período 2004-2012 em diversos pontos do estuário revelando uma gama de valores entre 5 e 100 mg/l, com 20 mg/l de percentil 50. Estes valores são consistentes com os valores dos dados históricos reunidos para o EIA.

Estes resultados confirmam que na área de estudo a Turbidez e a concentração de SST apresenta considerável variabilidade, com as correntes, em profundidade e com a variação das fontes de materiais em suspensão ao longo do ano. De forma geral, é possível inferir que em situações de menor intensidade de correntes (preia-mar e marés mortas) a Turbidez / concentração de SST tende a verificar valores inferiores, exceto perto das fontes de materiais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quanto às áreas de deposição de materiais dragados importa distinguir as zonas de Algés e de Alcântara da zona localizada já fora do estuário.

Relativamente às primeiras zonas, os dados disponíveis para a estação T#02 sugerem que se verifiquem aí condições de Turbidez e de concentração de SST em geral relativamente mais elevadas que na área de implantação do projeto, mantendo-se a grande variabilidade com a maré a profundidade (cf. Quadro 101). De acordo com o referido anteriormente estas diferenças poderão ser resultado da maior intensidade das correntes no canal terminal do estuário que poderão variar entre 1,5m/s e 2,5m/s, em média na coluna de água (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

A variabilidade ao longo do ano nesta parte terminal do estuário deverá ser importante, conforme se evidencia nas amostragens realizadas junto ao Porto Brandão em 2015, no âmbito do projeto CALFA, que revelam valores tendencialmente mais elevados (entre 28 e 89 mg/l) do final da primavera ao outono e valores mais baixos no início do ano (mínimo de 1 mg/l). Os dados disponíveis para a estação 21B/09 (cerca de 2km a montante da T#02) para abril de 2010 que revelam concentrações de SST de 6 mg/l, confirmam esta variabilidade.

*Quadro 103 – Concentração de SST junto ao Porto Brandão (massa de água Tejo-WB1) em 2015*

Estação	SST (mg/l) - 2015											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Porto Brandão	2,1	0,8	9,2	1,0	43,2	37,5	27,8	47,8	0,6	66,8	29,6	89,4

Fonte: IPMA (2018b).

Para a área de deposição de dragados exterior ao estuário existem poucos dados para a avaliação das condições de Turbidez ou de concentração de SST. As amostragens disponíveis para a estação 22A/02S (cerca de 5 km a este desta área) resultaram em valores de concentração de SST à superfície de 2,9 mg/l em setembro de 2010 e de 4,0 mg/l em março de 2010. Estes valores, inferiores aos verificados no estuário, são consistentes com as condições hidrodinâmicas mais calmas face ao estuário, nomeadamente junto ao fundo marinho (cf. secção de Caracterização do ambiente afetado – Hidrodinâmica e regime sedimentar).

### 4.8.6. Síntese

A área de implantação do projeto do Terminal do Barreiro enquadra, em termos hidrológicos, as suas intervenções marítimo-fluviais e terrestres na **massa de água de transição “Tejo-WB1”** e respetiva bacia hidrográfica, da região hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Esta massa de água integra o estuário do rio Tejo que constitui um sistema estuarino de particular interesse devido à sua dinâmica própria, quer em termos hidrológicos, quer em termos de atração para o desenvolvimento de diversas atividades antropogénicas, pelo que se destaca a importância da sua análise de forma integrada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As áreas previstas para a deposição de dragados resultantes das atividades do projeto localizam-se no caso das áreas denominadas de Algés e de Alcântara (para sedimentos de classes 1 e 2) também na massa de água Tejo-WB1. No caso da área destinada à deposição de dragados de Classe 3, esta área localiza-se na zona costeiras, mas fora das massas de água identificadas na RH5, embora apenas alguns km a oeste da **massa de água costeira “CWB-I-4”**, localizada a jusante do estuário do Tejo.

O **estuário do Tejo** ocupa uma área de cerca de 325 km<sup>2</sup> (e um comprimento aproximado de 80 km) compreendida entre o limite de propagação da maré em Muge e a embocadura definida por São Julião da Barra, Farol do Bugio e o extremo da Cova do Vapor. A área abrangida pelo estuário inclui lezírias, mouchões, esteiros, pequenas lagunas e uma zona central ocupada por um mar interior de água salobra – Mar da Palha. A combinação da reduzida profundidade média, fortes correntes de maré e baixo *input* de água doce resulta na classificação do estuário do Tejo como um sistema bem misturado podendo, no entanto, ocorrer alguma estratificação salina em situações específicas tais como marés mortas ou depois de chuvas abundantes.

Mais concretamente, o projeto será desenvolvido na zona do Mar da Palha onde se destaca a presença de diversos canais – o do Alfeite, do Seixal, do Barreiro, da CUF e do Montijo que são mantidos artificialmente através de dragagens periódicas de forma a permitirem a navegação.

Próximo à área de intervenção do projeto conflui no estuário a **Vala Real do Lavradio**, linha de água artificializada com bacia hidrográfica de 3 km<sup>2</sup> (e comprimento aproximado de 2,5 km)

No estuário do rio Tejo regista-se em termos de **usos das massas de água**, o potencial uso balnear, uso associado às atividades de navegação, turísticas e de lazer e atividade piscatória. Com exceção de praias no concelho de Oeiras, já na zona final do estuário, o potencial uso balnear corresponde a zonas arenosas, na proximidade de área de implantação do projeto, que apresentam tradicionalmente alguma afluência durante a época estival, embora não estando atualmente identificadas como águas balneares.

Outra das utilizações da água registada no estuário é a atividade piscatória, em particular a apanha de bivalves que é uma atividade bem documentada na zona. O estuário do rio Tejo apresenta-se classificado, segundo o Despacho n.º 3996/2018, de 18 de abril, com a classe “C” para todas as espécies de bivalves, com exceção da Lambujinha que é classificada como proibida, devido aos elevados teores de chumbo. Devido à presença de fitoplâncton produtor de toxinas marinhas ou de níveis de toxinas, de contaminação microbiológica ou de contaminação química acima dos valores regulamentares as áreas previamente classificadas poderão ser temporariamente reclassificadas e/ou interditas à atividade da apanha e captura, com vista à comercialização e consumo de espécies de bivalves.

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica identifica, como **principais pressões qualitativas** responsáveis pela poluição das massas de água do estuário do Tejo, as atividades urbanas, industriais, agrícolas e pecuárias. Os efluentes pontuais de origem urbana e industrial são os que mais contribuem com cargas poluentes para a degradação da qualidade da água na massa de água Tejo WB1, quer em termos de carga orgânica como em termos de nutrientes, sendo consideradas pressões significativas para o estado desta massa de água.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A massa de água é também afetada por pressão qualitativa associada à existência de áreas de passivo ambiental, resultantes de ocupação industrial abandonada, e por **pressões hidromorfológicas**, nomeadamente associadas à presença de retenções marginais de grande extensão, nomeadamente associadas às diversas instalações portuárias localizadas na massa de água.

A qualidade da água na área de intervenção do projeto é aferida, com base em amostragens efetuadas em 2016 e 2018 para o EIA e em dados históricos, face aos principais usos existentes, nomeadamente o uso de produção de moluscos bivalves e o uso balnear na massa de água Tejo-WB1, e aos objetivos ambientais de qualidade definidos para as massas de água Tejo-WB1 e CWB-I-4, no contexto da aplicação da Diretiva Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro) e da Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro).

Quanto à **qualidade para fins conquícolas** (produção de moluscos bivalves) as amostragens na polpa dos moluscos no estuário do Tejo evidenciam problemas persistentes de contaminação com o Chumbo na espécie Lambujinha (cuja apanha está atualmente interdita) junto ao Samouco, na massa de água Tejo-WB2, a montante da área de projeto, não observadas nas amostragens na massa de água Tejo-WB1 (local Porto Brandão). A qualidade microbiológica na polpa dos moluscos evidencia-se compatível com a classe B, classificação atual da zona de produção.

A qualidade da água para o suporte à produção de moluscos bivalves encontra-se em geral conforme a norma de qualidade aplicável (Anexo XIII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de agosto) na área de intervenção do projeto, embora possam existir pontualmente problemas com concentrações relativamente baixas de Oxigénio dissolvido em locais mais confinados, junto às baías do Montijo e do Seixal, onde se localizam algumas descargas de águas residuais tratadas provenientes de ETARs urbanas.

Relativamente à **qualidade balnear** no estuário do Tejo, assinala-se em geral uma qualidade “Boa” a “Excelente” nas últimas épocas balneares nas quatro praias identificadas no estuário, já no concelho de Oeiras. Nas zonas tradicionalmente utilizadas para fins balneares no concelho do Barreiro, nas últimas épocas balneares (2015 a 2017) verificaram-se situações em que a qualidade da água apresenta excedências dos valores limite considerados para a prevenção do risco para a saúde, configurando situações de qualidade “imprópria para banhos”. Contudo, estas situações são relativamente frequentes para as praias mais interiores da baía do Seixal, e mais pontuais nas praias mais próximas do projeto (Barra a Barra e Bico do Mexilhoeiro).

As amostragens realizadas na área de intervenção do projeto em 2018 evidenciaram uma qualidade compatível com os valores limite para a prevenção do risco para a saúde, embora os dados históricos disponíveis para a envolvente evidenciem que ocorram ocasionalmente situações de qualidade “imprópria para banhos”.

No que se refere à qualidade face aos **objetivos ambientais de qualidade** definidos no âmbito da Diretiva Quadro da Água importa diferenciar a área de implantação do projeto e as áreas previstas para a deposição de dragados obtidos no contexto do projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na área de implantação do projeto o objetivo ambiental de qualidade definido é aquele estabelecido para a massa de água Tejo-WB1: atingir o estado global “Bom ou Superior” em 2027. Esta massa de água encontra-se classificada no último ciclo de planeamento (2016) com estado global “Inferior a Bom”, em virtude da classificação do estado ecológico como “Razoável” devido ao elemento biológico “Peixes”, não obstante ter o seu estado químico classificado como “Bom”.

As amostragens para o EIA de elementos físico-químicos e poluentes específicos relevantes para a classificação do estado ecológico evidenciaram em geral valores conforme o “Bom” estado, não obstante terem ocorridos problemas de interferência na análise laboratorial que impossibilitaram a confirmação da conformidade para o HCN e Xilenos. Os dados históricos na área de intervenção e envolvente do projeto evidenciam também a conformidade com o “Bom” estado ecológico (incluindo para o HCN) nos anos mais recentes.

Relativamente ao estado químico as amostragens de substâncias prioritárias e outros elementos relevantes para a classificação, efetuadas no EIA, evidenciam também, de forma geral, uma qualidade compatível com o “Bom” estado químico. No entanto, assinalam-se na área prevista para a bacia de manobra do terminal do projeto algumas excedências dos valores limite (Ftalato de di(2-etil-hexilo) e Benzo(g,h,i)-perileno), embora apenas em baixa-mar. Para o Chumbo, Níquel e Pentaclorobenzeno não foi possível verificar a conformidade na amostragem de 2018, devido a problemas de interferência na análise laboratorial, embora se verifique conformidade pelos resultados da amostragem de 2016.

Os dados históricos revelam em geral conformidade com a norma do “Bom” estado químico nos anos mais recentes (2009 a 2013), incluindo para os metais Chumbo e Níquel. O parâmetro mais desfavorável é o Mercúrio, que evidenciava valores não conformes em 2013 junto à baía do Seixal. Ainda assim, estes dados evidenciam que de 2007 a 2013 terá ocorrido uma redução sistemática das concentrações de Cádmio, Chumbo e Níquel nesta zona do estuário, o que se relacionará com intervenções como a eliminação da gasolina com Chumbo e ao fecho de instalações de indústrias químicas e eliminação de descargas de águas residuais urbanas não tratadas.

Nas áreas previstas para a imersão de dragados, distingue-se as áreas localizadas no estuário, onde vigora o mesmo objetivo ambiental de qualidade para a massa de água Tejo-WB1, e a área ao largo, onde não se encontra definido objetivo ambiental de qualidade, por se localizar fora de massas de água identificadas.

Os dados históricos de qualidade da água disponíveis para as áreas de imersão de dragados no estuário, referentes a 2009-2010, evidenciam situações de conformidade com o “Bom” estado ecológico, embora não contemplem os elementos físico-químicos referentes aos poluentes específicos. Também se apresentam em geral conformes o “Bom” estado químico.

Embora a área de imersão de dragados ao largo, destinada aos sedimentos de Classe 3, não se localize em massa de água identificada no âmbito da Diretiva Quadro da Água, encontra-se na proximidade (a 5 km a oeste) da massa de água costeira CWB-I-4. Nesta massa de água o objetivo ambiental de qualidade de “Bom” estado global já foi atingido no último ciclo de planeamento, dada classificação do estado global ter sido “Bom ou superior”, resultante da classificação de “Bom” para o estado ecológico e para o estado químico. Essa situação de conformidade é confirmada pelos dados históricos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

disponíveis para a massa de água e para a área de imersão, mesmo em situação após imersão de dragados (2010-2017).

A Turvação no estuário do Tejo, tal como evidenciada pelos parâmetros Turbidez ou concentrada de Sólidos Suspensos Totais evidencia, nas amostragens efetuadas para o EIA na área de intervenção e em dados históricos na sua envolvente e nas áreas de imersão de dragados de classe 1 e 2, uma grande variabilidade com o estado de maré, a zona do estuário e ao longo da coluna de água, evidenciando uma dependência destes parâmetros principalmente com as correntes estuarinas e também se sugerindo variabilidade sazonal importante.

Os dados históricos na proximidade da zona de imersão ao largo do estuário sugerem aí valores mais baixos de concentração de SST, resultantes provavelmente de condições hidrodinâmicas mais calmas.

### **4.8.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A evolução da situação de referência em termos da qualidade dos recursos hídricos superficiais dependerá da evolução de um conjunto de fatores antropogénicos, incluindo os usos das massas de águas, as pressões poluentes, o nível de tratamento aplicado aos efluentes descarregados e a tipologia de usos do solo.

A evolução da qualidade da água na ausência de projeto dependerá assim de diversos fatores, cujos efeitos podem ser contraditórios, desde o crescimento populacional, a evolução socioeconómica da região (com consequências no dimensionamento das infraestruturas de tratamento de águas residuais existentes), o aumento do tráfego naval, associado às atividades económicas e de transporte de passageiros, o aumento das atividades de aquacultura, a ações de resolução das situações de passivos ambientais (nomeadamente na área do parque empresarial do Barreiro), as ações para a redução das pressões poluentes sobre o estuário e a evolução das tecnologias de tratamento. Qualquer destes fatores terá influência na qualidade dos recursos hídricos a nível local e até mesmo a nível da região hidrográfica, sem que a tendência global de evolução seja clara.

Na área de estudo no estuário, a concretização do projeto de ligação das redes de drenagem de águas residuais do parque empresarial do Barreiro à ETAR Barreiro/Moita, obra perspectivada para se iniciar em 2018, permitirá a resolução da situação atual em termos de contaminação das águas superficiais por via de descargas de diretas sem tratamento, que ainda subsistem, proporcionando um nível de atendimento consonante com as necessidades ambientais de controlo de águas residuais no concelho do Barreiro. A ligação do parque empresarial à ETAR implicará igualmente a adaptação das unidades fabris e outras de forma a responder às exigências e normas de descarga da ETAR, proporcionando assim indiretamente também uma melhoria relativamente à situação atual em termos de descargas de origem industrial ou doméstica.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Merece também menção que, uma vez que a massa de água onde se localiza a área de implantação do projeto e áreas de deposição de dragados de classes 1 e 2 (Tejo-WB1) não atingiu ainda o “Bom” estado global, está prevista, também a curto prazo, a concretização de medidas para a melhoria do estado ecológico definidas no PGRH da RH5 (2º ciclo de planeamento), por forma a atingir o “Bom” estado em 2027. Destas medidas realçam-se as seguintes medidas específicas:

- Medidas relacionadas com a redução as cargas poluentes devido ao setor do saneamento:
  - Implementação de programa de medidas de melhoria da qualidade das águas balneares em massas de água em incumprimento ou em risco de incumprimento da Diretiva das Águas Balneares e medidas de melhoria em massas de água que se pretende que venham a ser identificadas como águas balneares: até 2020;
  - Ampliação e beneficiação da ETAR do Valdeão na freguesia do Pragal do concelho de Almada: até 2021;
  - Intervenções no sistema de saneamento da ETAR de Alcântara: até 2019;
  - Remodelação do intercetor da Bacia A, intercetor do Fanqueiro e emissário de Corroios, no subsistema de saneamento da Quinta da Bomba: até 2020;
  - Remodelação do intercetor da Amora, no subsistema de saneamento do Seixal, concelho de Seixal: até 2019;
- Medidas relacionadas com a redução da poluição com substâncias químicas, com influência sobre o estado ecológico:
  - Elaboração do Projeto relativo às Ações Prioritárias para Recuperação do Passivo Ambiental dos Territórios da ex-Siderurgia Nacional: até 2021;
  - Elaboração do Projeto relativo às Ações Prioritárias para Recuperação do Passivo Ambiental nos Territórios da Quimiparque (1ª Fase): até 2021.

Da concretização destas medidas espera-se que uma evolução positiva do estado ecológico da massa de água Tejo-WB1, por forma a atingir a classificação “Bom ou Superior” (cf. também Caracterização do ambiente afetado – Sistemas ecológicos).

Em termos de rede hidrográfica, há a registar o desenvolvimento das dragagens periódicas que já ocorrem atualmente para manutenção das condições de navegabilidade em canais, bacias de acostagem e de manobra e docas. Salienta-se que os impactes destas atividades são temporários e localizados, não se traduzindo em pressões hidromorfológicas significativas sobre a massa de água Tejo-WB1, passíveis de influenciar o alcance do “Bom” estado ecológico.

Relativamente à área de deposição de dragados na zona costeira, prevê-se a manutenção das condições de qualidade da água.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9. Hidrodinâmica e regime sedimentar

#### 4.9.1. Introdução

No âmbito da caracterização da situação de referência da área afeta às intervenções do Terminal do Barreiro efetua-se uma caracterização da hidrodinâmica e do regime sedimentar do estuário do Tejo, elaborada com base na bibliografia existente.

Para uma análise mais local da zona do projeto, além da bibliografia existente, para a caracterização dos processos de hidrodinâmica e de transporte sedimentar foram desenvolvidos, no âmbito do Estudo Prévio em curso, dois estudos de modelação matemática (modelo hidrodinâmico baseado no código MOHID e no modelo de ondas SWAN) da autoria da HIDROMOD: um sobre a hidrodinâmica e o transporte sedimentar na área do projeto (Consulmar *et al.*, 2018) e outro sobre a imersão de dragados (HIDROMOD, 2016, constituindo o Anexo 5 – Volume Anexos [Tomo 2]). Além destes estudos, para a caracterização da dinâmica das praias estuarinas foram também considerados os resultados do estudo da evolução histórica da linha de costa, constante no subcapítulo 4.3 - Geologia e geomorfologia.

No contexto deste descritor, a área de estudo corresponde a todo o estuário do Tejo (porção interior e exterior) e ainda às áreas na plataforma continental definidas para a imersão de dragados classificados classe 3, pelo seu teor em contaminantes. A uma escala local será dada maior atenção, pela sua proximidade ao projeto, à área que inclui todo o canal da CUF e canal do Montijo assim como as áreas adjacentes que se estendem até à margem esquerda do estuário.

#### 4.9.2. Características hidrodinâmicas gerais do estuário do Tejo

##### 4.9.2.1. Regime hidrológico

As afluências de água doce ao estuário provêm dos rios Tejo e Sorraia e de vários cursos de água menores (rios Coina, Judeu, Trancão e as ribeiras de Barcarena, Lage, Jamor e Moita). O Tejo tem a influência preponderante, com um caudal em ano médio da série histórica de caudais (1943/76), em Santarém, de 394 m<sup>3</sup>/s, sendo o caudal somatório das restantes contribuições de apenas 47 m<sup>3</sup>/s. A série histórica mais recente (1972/1990) apresenta uma média de 356 m<sup>3</sup>/s em Santarém (Ómnias) que equivale a cerca de 398 m<sup>3</sup>/s totais no estuário (INAG, 2001). Em DHV *et al.* (2013), através de uma série de 19 anos, é reportado um caudal mediano de 246 m<sup>3</sup>/s para esta mesma estação.

Apesar de as barragens construídas nos últimos anos no troço espanhol terem vindo a regularizar esse regime com incidência nas cheias e nas estiagens, pode constatar-se uma diferença marcada entre as estações húmida e seca, apresentando o caudal modular fluvial uma grande variabilidade sazonal e anual. O caudal do rio Tejo, medido na estação hidrométrica de Ómnias (Santarém), varia desde um mínimo de 30 m<sup>3</sup>/s em situações de estiagem (seca) até um máximo de 2 000 m<sup>3</sup>/s em situações de cheia, sendo o caudal médio total de 300 m<sup>3</sup>/s (Loureiro, 1979). Em bibliografia mais recente, esta variabilidade continua muito marcada, sendo os caudais característicos de estiagem e máximo de 113 m<sup>3</sup>/s e 842 m<sup>3</sup>/s, respetivamente (DHV *et al.*, 2013).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9.2.2. Regime de marés

O estuário do Tejo é um sistema mesotidal regular, a maré tem um período semidiurno (cerca de 12h25m por ciclo), com uma amplitude que pode variar desde valores inferiores a 1 m até 4 m, correspondentes a maré morta e a maré viva equinocial, respetivamente.

A dimensão e configuração do estuário do Tejo alteram a propagação da onda de maré, fazendo com que as alturas e instantes das preia-mares e baixa-mares sejam distintos de local para local.

As concordâncias de maré publicadas pelo IH permitem ter em conta os desfasamentos e gradientes de amplitude resultantes, relacionando as características de maré de um local com outro de referência, neste caso a Doca da Marinha.

De acordo com as previsões do Instituto Hidrográfico (Tabelas de Marés de 1982 a 2015), elaboradas com base em registos maregráficos realizados no limite W da muralha exterior da Doca da Marinha, os elementos característicos da maré calculados para vários pontos do estuário do Tejo, envolventes da área de intervenção, encontram-se sumariados no Quadro 104.

Quadro 104 – Elementos característicos da maré calculados para vários pontos do estuário do Tejo

Local	Preia-mar				NM	Baixa-mar			
	PM máx	PMAV	PM med	PM AM		BM AM	BM med	BM AV	BM min
Póvoa de Santa Iria	4,56	4,01	3,59	3,18	2,30	1,46	1,00	0,55	0,07
Ponta da Erva	4,72	4,17	3,70	3,23	2,32	1,46	0,94	0,42	-0,06
Alcochete	4,63	4,08	3,61	3,15	2,26	1,46	0,92	0,38	-0,10
Cabo Ruivo	4,53	3,98	3,52	3,06	2,23	1,46	0,95	0,44	-0,04
Montijo	4,49	3,94	3,49	3,04	2,23	1,46	0,97	0,48	0,00
Seixal	4,45	3,90	3,44	2,98	2,24	1,52	1,03	0,55	0,07
Arsenal do Alfeite	4,33	3,78	3,38	2,98	2,19	1,46	1,00	0,55	0,07
Cacilhas	4,38	3,83	3,40	2,98	2,20	1,46	1,00	0,55	0,07
Lisboa (Ter. Do Trigo)	4,38	3,83	3,40	2,98	2,20	1,46	1,00	0,55	0,07
Pedrouços	4,16	3,61	3,21	2,81	2,10	1,46	1,00	0,55	0,07

Fonte: Consulmar *et al.* (2016a); Dados obtidos a partir de IH (2016)

Legenda: PMmáx (Preia-mar de águas vivas, máxima); PMAV (Preia-mar de águas vivas, média); Pmed (Preia-mar média); PMAM (Preia-mar de águas mortas, média); NM (Nível Médio); BMAM (Baixa-mar de águas mortas, média); Bmed (Baixa-mar média); BMAV (Baixa-mar de águas vivas, média); Bmin (Baixa-mar de águas vivas, mínima)

Os valores médios das preia-mares e baixa-mares variam de ano para ano com um ciclo de aproximadamente 18,6 anos. Para ter em conta este aspeto, os valores médios atrás apresentados resultaram das médias móveis de séries de valores tabelados para períodos consecutivos totalizando um ciclo nodal.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Aos valores de maré indicados deve somar-se 0,1 m, para se ter em conta a evolução do nível médio do mar em relação ao valor fixado há umas décadas atrás.

Considerando os valores de concordância para o Montijo como os mais representativos do local da intervenção, obtêm-se os seguintes elementos característicos:

• PMmáx - Preia-mar de águas vivas, máxima	+4,59 m(ZH)
• PMAV - Preia-mar de águas vivas, média	+4,04 m(ZH)
• PMmed - Preia-mar média	+3,59 m(ZH)
• PMAM - Preia-mar de águas mortas, média	+3,14 m(ZH)
• NM - Nível Médio	+2,33 m(ZH)
• BMAM - Baixa-mar de águas mortas, média	+1,56 m(ZH)
• BMmed - Baixa-mar média	+1,07 m(ZH)
• BMAV - Baixa-mar de águas vivas, média	+0,58 m(ZH)
• BMmin - Baixa-mar de águas vivas, mínima	+0,10 m(ZH)

Para um ciclo de maré médio, o caudal máximo perto da embocadura do estuário é, durante a enchente, da ordem de  $40 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{s}$ , atingindo, durante a vazante, cerca de  $50 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{s}$  (Portela, 1996). Para uma maré média, o prisma de maré é da ordem dos  $750 \times 10^6 \text{ m}^3$  e o volume médio da ordem dos  $1,9 \times 10^9 \text{ m}^3$  (Vale, 1990).

Outro dado interessante com relevância para a área de estudo refere-se ao prisma de maré da bacia do Montijo, zona confinada do estuário do Tejo cuja entrada faz-se pela continuação para montante do canal CUF Líquidos, que passa em frente ao terminal de granéis líquidos (ex-LBC-Tanquipor, agora Alkion). De acordo com Consulmar *et al.* (2018), o prisma de maré da bacia do Montijo varia entre  $3 \times 10^7 \text{ m}^3$  em maré morte e  $4 \times 10^7 \text{ m}^3$  em maré viva.

A amplitude de maré é crescente desde a foz até à zona de Alverca, onde atinge um máximo, decrescendo para se anular na região de Muge, essencialmente condicionada pela geometria do estuário e atrito do fundo.

Segundo Portela *et al.* (2008) no setor médio do estuário (onde se localiza a área de intervenção) as velocidades médias do estuário atingem valores máximos entre 1 e 1,5 m/s nos principais canais, e inferiores a 1 m/s fora deles. Os valores mais elevados ocorrem no Canal de Cabo Ruivo, onde se atingem velocidades de maré da ordem de 1,8 m/s. Deve ter-se em atenção que, no setor do estuário onde se situa o perfil Chelas – Barreiro as velocidades mais elevadas se observam durante a vazante, e que, em maré morta, a intensidade da corrente diminui significativamente (Portela, 1996). Estes dados estão de acordo com os resultados apresentados no Relatório Técnico da modelação matemática para as velocidades instantâneas devidas à maré (HIDROMOD, 2010), para a área afeta às intervenções.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9.2.3. Sobrelevação meteorológica (e níveis de água extremos)

Os valores de maré acima indicados correspondem aos níveis atingidos em situações meteorológicas normais. No entanto, a ocorrência de ventos fortes ou de prolongada duração, ou de pressões atmosféricas anormalmente baixas ou elevadas poderão provocar diferenças significativas nestes valores.

Em Antunes *et al.* (2013), considerando dados de maré obtidos no marégrafo de Cascais entre 1960 e 2010, obtiveram-se amplitudes máximas anuais de sobrelevação de 58, 62 e 67 cm para períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, respetivamente.

Deste modo, no cálculo de níveis extremos da água do estuário na área de intervenção deve-se considerar a ocorrência do pico da sobrelevação meteorológica coincidir com o pico da preia-mar, apesar das probabilidades destes dois eventos coincidirem serem baixas.

Quanto aos níveis de cheia, no local do projeto eles deverão ser pouco relevantes, dada a enorme expansão lateral que o prisma de água do estuário tem no “mar da palha”, assim como o controlo que as barragens do Tejo fazem na regularização de caudais e, em particular, na laminagem de cheias. Ainda assim, para efeitos do cálculo de níveis extremos da água do estuário recomenda-se a consideração de uma margem da ordem de 0,1 m, para o período de retorno máximo.

### 4.9.2.4. Ventos e agitação local

Conforme já indicado anteriormente no subcapítulo 4.2 – Clima, de acordo com os dados da estação climatológica do Lavradio, o rumo predominante dos ventos é de NO (frequência 35%) e as maiores velocidades de vento registadas correspondem ao rumo NO (14,8 km/h) e ao rumo S (13,9 km/h).

Em Freire (1999) são referidas as frequências de ocorrência total de ventos efetivos na geração das ondas, sendo de 62% para o Alfeite, de 38% para a Base Aérea e 63% para o Samouco (Quadro 105). Tendo em conta a localização da zona ribeirinha do Barreiro e a orientação desta zona costeira, assume-se que neste troço costeiro o valor andar­á entre 62% e 63%.

*Quadro 105 – Características da ondulação local resultante de ventos provenientes de diferentes direções*

Domínio	Direção	Frequência (%)	H <sub>s</sub> (m)	T <sub>z</sub> (s)	H <sub>s</sub> (m)	T <sub>z</sub> (s)
			Regime médio		Regime extremo	
Alfeite	N	33,9	0,38	1,8	1,32	3,4
	NO	16,4	0,19	1,5	0,72	2,2
	NE	11,7	0,16	1,4	0,75	2,9
Base aérea	NO	16,4	0,28	1,6	0,98	2,8
	O	12,5	0,22	1,5	1,27	3,1
	SO	8,9	0,31	1,7	1,10	2,9
Samouco	N	16,4	0,31	1,8	1,13	3,0
	NO	12,5	0,22	1,6	1,30	3,2
	O	33,9	0,33	1,8	0,80	3,1

Fonte: Freire (1999)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9.3. Regime sedimentar geral no estuário

#### 4.9.3.1. Porção imersa (bancos e canais de maré)

Embora a maré seja determinante para o transporte de água, do ponto de vista sedimentar o sistema parece depender sobretudo de acontecimentos excepcionais, como temporais e cheias que apresentam uma contribuição calculada em  $1 - 77 \times 10^6$  t/ano de carga sólida (Bettencourt *et al.*, 1980; Álvares & Ponce, 1997).

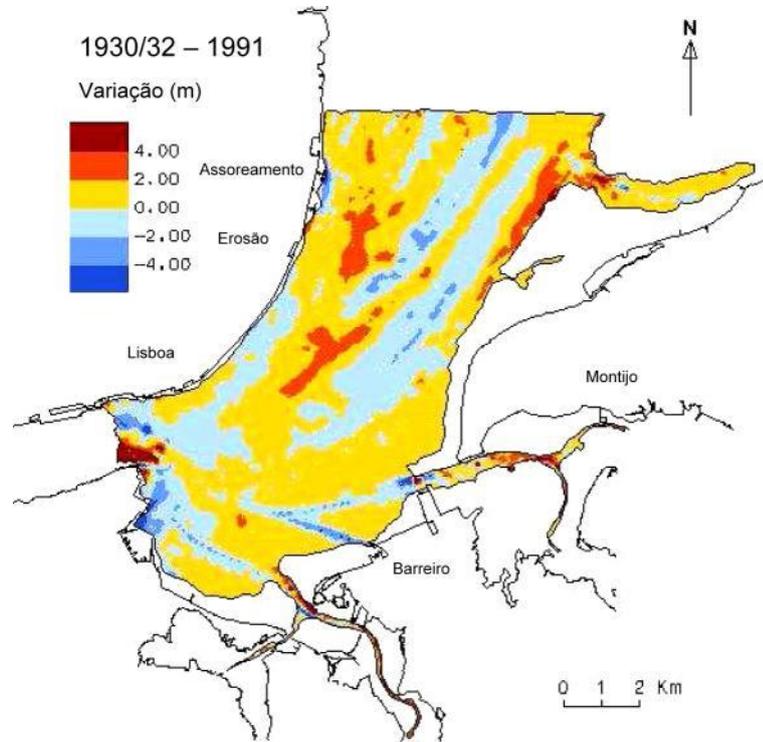
Castanheiro (1983) calculou uma taxa média de sedimentação para o Tejo de 1,1 cm/ano, e Martin *et al.* (1982), a partir de análises de  $^{210}\text{Pb}$  em perfis de sedimentos, estimaram 1,5 cm/ano em média na bacia superior.

A zona montante do estuário do Tejo apresenta morfologia típica de intenso assoreamento devido à perda de competência do sistema fluvial. De acordo com Castanheiro (1983), os canais encontram-se em assoreamento, mas a evolução será mais acentuada nas zonas intertidais vasosas, onde a evolução dá origem a novos bancos longitudinais e ao crescimento daqueles já existentes.

No setor médio do estuário, a evolução dos fundos entre 1930/32 e 1990 efetuada por Freire (2003) permitiu identificar áreas de erosão e de sedimentação, verificando-se que a erosão terá predominado nos canais principais e a sedimentação nas áreas menos profundas no período em análise (Figura 216). A este respeito, deve notar-se a existência de dragagens nos canais, para melhoria da navegabilidade, e de locais de deposição de dragados (por exemplo, em frente a Poço do Bispo) (Portela *et al.*, 2008). Embora a variação de profundidades possa ter sido localmente superior a 2 m, de forma geral, os bancos e canais de maré parecem ter apresentado deslocamentos laterais pouco acentuados.

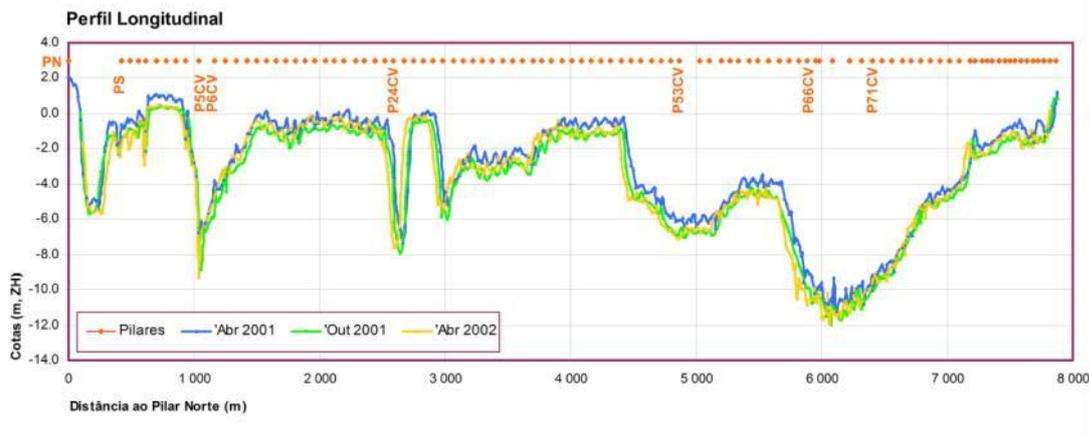
A evolução morfológica a curto prazo pode ser avaliada com base na monitorização da secção do estuário onde se encontra implantada a Ponte Vasco da Gama. Embora esta avaliação deva ter um carácter qualitativo devido a limitações dos perfis levantados, conforme referido por Oliveira (2002), os resultados disponíveis sugerem que não se verificam grandes variações de profundidade ou deslocamentos laterais muito significativos (Figura 217). Este comportamento poderá estar relacionado com a preponderância das correntes de maré no setor superior do estuário, relativamente aos efeitos dos caudais de cheia e da agitação marítima (Portela *et al.*, 2008).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Freire (2003)

Figura 216 – Evolução batimétrica do setor médio do estuário do Tejo entre 1930/32 e 1991



Fonte: Oliveira (2002)

Figura 217 – Evolução batimétrica na secção da Ponte Vasco da Gama. Perfis obtidos em abril de 2001, outubro de 2001 e abril de 2002

A regularização da bacia hidrográfica, feita de forma intensiva a partir de meados do século XX, tem feito com que os fenómenos de assoreamento ganhem ainda mais importância no estuário, sendo estes fenómenos contrariados essencialmente pelas dragagens nos canais utilizados para navegação.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Deste modo, presentemente as tendências evolutivas associadas à sedimentação nestas zonas imersas está principalmente relacionada com a atividade humana.

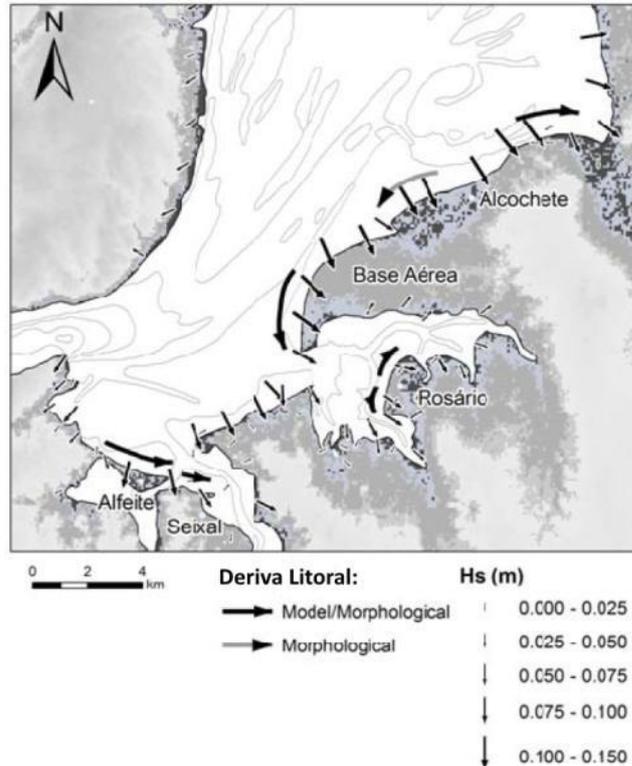
### 4.9.3.2. Porção emersa (praias estuarinas)

O regime sedimentar associado às praias estuarinas refere-se essencialmente à margem sul do estuário, uma vez que na margem norte o potencial dos afloramentos como fonte de sedimentos é baixo, em adição também à menor intensidade da ondulação que atua sobre esta margem.

O regime sedimentar original das praias estuarinas na margem sul do estuário estava ligado ao retrabalhar das margens compostas por afloramentos compostos por material compatível, que ocorreu especialmente após a desaceleração da subida do mar, quando já existia uma área de *fetch* capaz de criar ondulação suficientemente potente.

Em Taborda *et al.* (2009) é determinada a direção predominante do transporte sedimentar ao longo da costa causada pela relação entre a direção anual média da potência da onda e a direção da costa (Figura 218). Efetivamente, os resultados da aplicação deste modelo permitem explicar a formação e a posterior dinâmica sedimentar das restingas próximas à área do projeto, nomeadamente a restinga do Alfeite, a Ponta do Mexilhoeiro e a Ponta da Passadeira.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Taborda *et al.* (2009)

Nota: Setas a preto representam o transporte longilitoral de areia deduzido pelo modelo e confirmado por indicadores morfológicos; Setas a cinzento indicam transporte longilitoral de areia deduzido apenas por indicadores morfológicos

*Figura 218 – Direção predominante do transporte sedimentar ao longo da margem estuarina*

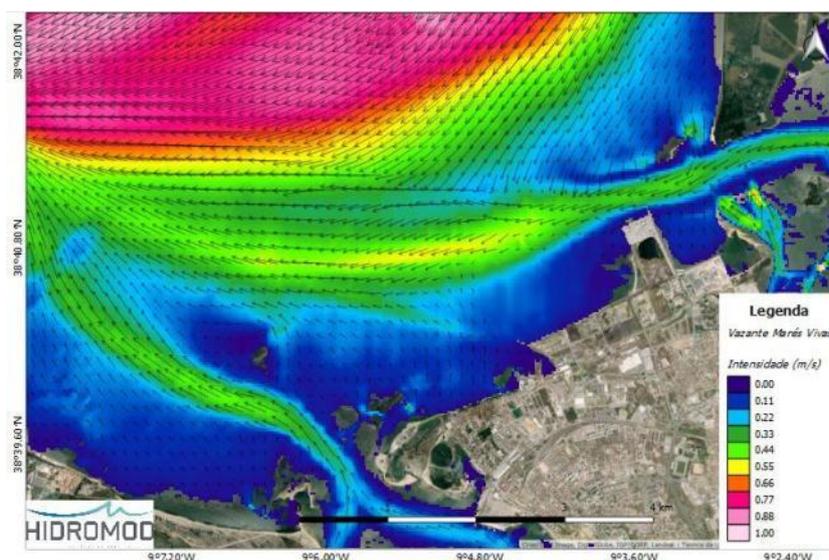
As intervenções humanas perturbaram a atual dinâmica natural do sistema de praias estuarinas. O efeito mais notável terá sido a redução do fornecimento sedimentar devido à ocupação e artificialização das margens onde ocorriam afloramentos que serviam como fonte sedimentar. Mais recentemente, a deposição em praias de material dragado nos canais do estuário tem levado ao crescimento localizado (Taborda *et al.*, 2009). Deste modo, presentemente as tendências evolutivas do regime sedimentar nestas zonas estão principalmente relacionadas com a atividade humana.

**4.9.4. Hidrodinâmica e regime sedimentar na área do projeto**

Para a análise da hidrodinâmica e regime sedimentar na área do projeto utilizou-se a modelação matemática como ferramenta de análise: a hidrodinâmica e regime sedimentar foi analisada através do modelo baseado no código MOHID; a ondulação local foi determinada através do *software* SWAN (HIDROMOD, 2010).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No canal CUF Líquidos, que passa em frente ao terminal de granéis líquidos (ex-LBC-Tanquipor, agora Alkion), durante a vazante verificam-se velocidades máximas que atingem valores próximos de 1,25 m/s (média da coluna de água) imediatamente a montante do referido aterro. Comparando a velocidade das correntes de vazante dos dois lados do aterro da Alkion, estas serão de maior intensidade para oeste do aterro onde esta atinge uma intensidade próxima de 0,50 m/s. Junto à linha de costa, onde será implantado o terraplino do futuro terminal, as velocidades são baixas mesmo no pico da vazante ( $< 0,25$  m/s) (Figura 219).

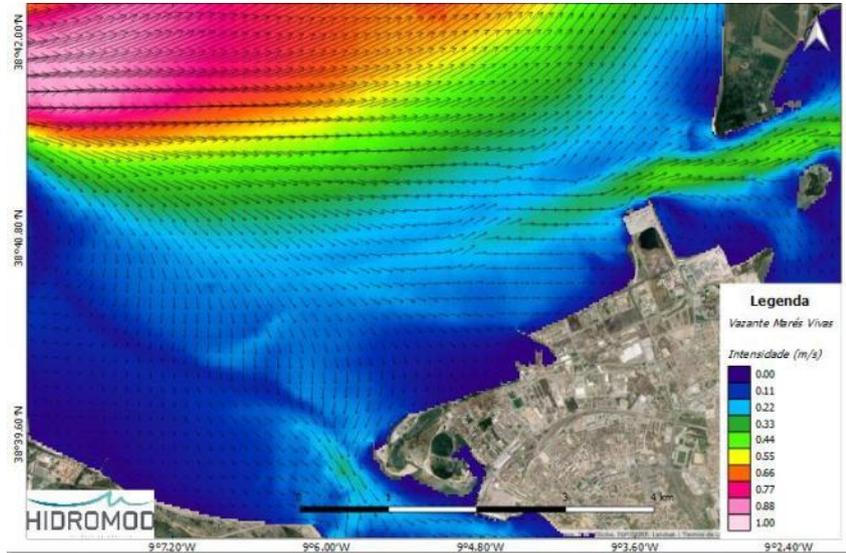


Fonte: Consulmar *et al.* (2018).

Figura 219 – Campos instantâneos de corrente durante a vazante de maré viva na área em estudo

Em situação de enchente, o valor máximo da corrente ocorre agora para este do aterro da Alkion, na entrada para a baía do Montijo, mas com um valor ligeiramente inferior a 1 m/s. Na situação de enchente, a intensidade das velocidades de corrente é superior do lado este do aterro onde facilmente atinge valor da ordem dos 0,50 m/s. Junto à linha de costa, onde será implantado o terraplino do futuro terminal, as velocidades são baixas mesmo no pico da enchente ( $< 0,25$  m/s) (Figura 220).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



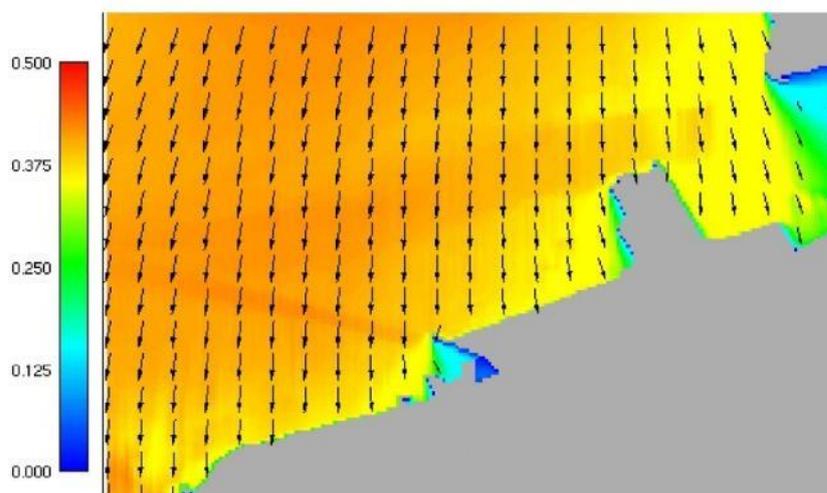
Fonte: Consulmar *et al.* (2018).

Figura 220 – Campos instantâneos de corrente durante a enchente de maré viva na área em estudo

Na modelação da agitação local foram considerados três cenários de ventos: com proveniência de N, de NO, e de O uma vez que são aquelas direções que podem afetar a área de forma mais significativa. Das simulações efetuadas a que apresenta valores mais elevados em termos de altura significativa e período da ondulação corresponde à situação de preia-mar com vento de norte.

No cenário que considera ventos com proveniência de Norte (7,2 m/s), estes atingem a zona ribeirinha do Barreiro de forma levemente oblíqua (ângulo pouco inferior a 70°), e com altura significativa próxima de 0,375 m ( $T = 2,1$  s) (Figura 221). As zonas de sombra são o terminal do Barreiro (granéis sólidos, Atlanport) e a porção oeste do aterro da Alkion (no local onde efetivamente se instalou um depósito arenoso).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: HIDROMOD (2010).

*Figura 221 – Altura significativa da ondulação (m). Nível da água a 3,8 m, vento Norte a 7,2 m/s*

Quando são considerados ventos de NO (5,6 m/s) as ondas atingem a zona ribeirinha do Barreiro com um ângulo próximo aos 135° e uma altura significativa próxima dos 0,250 m ( $T = 1,6$  s). No caso do vento com proveniência de Oeste o ângulo com que a ondulação atinge a zona costeira do Barreiro é ainda maior e a altura significativa é mais baixa que a simulação anterior (~0,125 m). Nesta situação, assim como na situação anterior, as zonas de sombra correspondem a uma porção do porto do Atlanport e à porção costeira a Este do aterro da Alkion.

As praias estuarinas com porção emersa da zona ribeirinha do Barreiro restringem-se à Ponta do Mexilhoeiro, à praia existente do lado oeste do aterro da Alkion e à Ponta da Passadeira. A Ponta do Mexilhoeiro localiza-se no extremo oeste da zona ribeirinha do Barreiro, a cerca de 2 km ou 3 km, em distância linear, a sul das Soluções 2 ou 3 para o canal de acesso, respetivamente. A Ponta da Passadeira localiza-se no extremo leste da zona ribeirinha do Barreiro, a mais de 1,2 km de distância linear para leste da área mais próxima afeta ao projeto.

Relativamente à sua dinâmica sedimentar e evolução costeira, as duas pontas referidas são geoformas naturais, que se terão formado no decorrer dos últimos 7 000 anos, e que sofrem atualmente processos erosivos, decorrentes da falta de sedimentos que outrora alimentavam a deriva litoral e eventualmente devido a processos forçadores que são alterados devido a intervenções humanas. Previamente à construção dos aterros que compõem atualmente o parque empresarial do Barreiro, afloravam nesta zona pequenas arribas cuja erosão alimentava as praias em frente com sedimentos, em adição às contribuições de uma pequena ribeira que também aí existia. Estes sedimentos eram depois transportados lateralmente para a Ponta da Passadeira ou para a Ponta do Mexilhoeiro conforme a direção dos ventos e da ondulação local criada pelos mesmos.

Atualmente, a porção ribeirinha do Barreiro é dominada por enrocamentos e, portanto, o fornecimento e a circulação de areias ao longo da costa foi interrompido. Deste modo, estes não permitem a alimentação sedimentar das restingas arenosas localizadas na extremidade da zona ribeirinha, pelo que estas ficam mais vulneráveis aos fenómenos erosivos. A evolução histórica da linha

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

de costa foi analisada no Capítulo referente à Geologia e geomorfologia. A praia do lado oeste do aterro da Alkion é na realidade uma acumulação de areias que ocorreu devido à criação do aterro, e ao efeito de sombra criado pelo mesmo sobre a ondulação de norte que parece prevalecer neste local.

Sobre o regime sedimentar nas zonas imersas, em WW (2015) são feitas análises a vários levantamentos batimétricos na área (bacia de estacionamento, bacia de manobra, canal de navegação e zona de confluência). A partir destes, os autores concluíram que existem dados disponíveis para estudar os valores de sedimentação em três períodos: Fev.03 – Set.07; Jul.08 – Ago.09; Mai.10 – Jun.13. No Quadro 106 sintetizam-se os resultados obtidos no referido estudo.

*Quadro 106 – Assoreamento obtido através de levantamentos no período 2003 e 2015*

Data	DT (ano)	Assoreamento (m)
<b>Bacia de Estacionamento</b>		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,23
Jul.08 – Ago.09	1,08	0,23
Mai.10 – Jun.13	3,08	0,83
<b>Bacia de Manobra</b>		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,03
Jul.08 – Ago.09	1,08	0,03
Mai.10 – Jun.13	3,08	0,15
<b>Canal</b>		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,06
<b>Confluência</b>		
Fev.03 – Set.07	4,58	0,03

Fonte: WW (2015)

Tendo por base estes dados, e assumindo que não foram realizadas dragagens nestes locais entre os períodos definidos, pode concluir-se que existe uma variabilidade espacial e temporal relevante nas taxas de assoreamento da zona.

### 4.9.5. Caracterização dos locais previstos para a imersão de dragados

#### 4.9.5.1. Locais de imersão de dragados de classe 1 e 2

Os locais previstos para imersão dos sedimentos das classes 1 e 2, expostos na secção **3.7.6.2**, localizam-se no setor inferior do estuário, designadamente ao largo de Alcântara e Algés.

No setor inferior do estuário os processos de circulação e transporte são dominados pela propagação da maré oceânica. As correntes neste setor do estuário são nitidamente longitudinais, com ligeiras inflexões comandadas por linhas de fundos de maiores profundidades. A esta circulação geral opõem-se “zonas de menor circulação e de revessas”, particularmente em Algés-Jamor, Santo Amaro de Oeiras, S. Julião (Bettencourt & Ramos, 2003), sendo que estas zonas estão, no entanto, a jusante dos locais de imersão previstos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na zona terminal do estuário, de Belém até à Foz, verifica-se uma deposição de sedimentos arenosos (Bettencourt & Ramos, 2003). Estes sedimentos são arrastados para o interior do estuário, ao longo da costa e das margens devido à incidência da agitação marítima. Este transporte não afeta contudo as áreas de imersão uma vez que a profundidade ronda os (-30 m)ZH e portanto dificilmente é afetada pela ondulação.

A largura relativamente reduzida do canal (~1,9 km) onde está previsto poderem ser imersos os sedimentos das classes 1 e 2, e a presença de sedimentos de fundo arenosos (Figura 75 – Distribuição dos sedimentos superficiais do fundo do estuário do Tejo, Cap. 4.3.2.2 – Características geológicas da área de intervenção em meio aquático), permite concluir que este setor do estuário apresenta fortes correntes de maré. De facto, de acordo com o modelo operacional do Tejo disponibilizado pelo centro de investigação MARETEC (2016), a zona do corredor do Tejo apresenta normalmente velocidades de correntes de 1,5 m/s (média da coluna de água) e que, em marés vivas, atingem velocidades próximas de 2,5 m/s (média da coluna de água).

### 4.9.5.2. Locais de imersão de dragados de classe 3

O local previsto para imersão dos sedimentos de classe 3, exposto em **3.7.6.2**, localiza-se fora do estuário exterior, já na plataforma continental, designadamente próximo da batimétrica dos 100 m de profundidade, a uma distância próxima dos 15 km a OSO do Bugio. O local de imersão, que na realidade são duas áreas adjacentes, totaliza uma área total próxima de 4,5 km x 1,5 km.

A área de imersão localiza-se sobre um extenso depósito lodoso que se encontra na zona média da plataforma continental, e que teve origem nos sedimentos de granulometria fina exportados pelo rio Tejo (*e.g.* Dias, 1987; Magalhães, 2001).

Desconhecem-se estudos ou outras fontes de informação onde constem dados de velocidades de corrente junto ao fundo nesta área. As simulações feitas em modelo numérico para a seleção de um local de imersão de dragados no mar (Geosub, 2011) indicam nesta área velocidades instantâneas consistentemente inferiores a 0,25 m/s, no entanto, referem-se a velocidades médias da coluna de água. Tendo em conta a localização (próxima da embocadura do estuário) e a profundidade do local, assume-se que as correntes junto ao fundo sejam preferencialmente marcadas pela direção OSO-ENE. Em adição, a existência deste depósito neste local evidencia não só a proximidade da sua fonte sedimentar mas também as condições hidrodinâmicas relativamente calmas junto ao fundo marinho.

Em Geosub (2011) conclui-se que as condições hidrodinâmicas que predominam na área proporcionam a imersão dos dragados em segurança, decorrente da ausência de interação entre a dispersão do material em suspensão na água ou depositado no fundo quer com o litoral quer com as barras e o estuário.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9.6. Síntese

Tendo em conta a exposição aqui feita sobre a hidrodinâmica e o regime sedimentar no estuário do Tejo em geral, e na área do projeto de forma particular, podem-se sintetizar os seguintes aspetos:

- O estuário do Tejo é um sistema mesotidal de grandes dimensões onde as alturas e instantes das preia-mares e baixa-mares são distintos de um local para o outro.
- Dentre as diferentes zonas dentro do estuário para onde existem concordâncias de maré, a zona do Montijo é a mais representativa da área de intervenção, sendo que neste local existe uma preia-mar de águas vivas (PMAV) máxima de +4,59 m (ZH), uma PMAV de valor médio de +4,04 m (ZH) e um nível médio das águas de +2,33 m (ZH).
- A sobrelevação meteorológica, aqui considerada como representativa do estuário, apresenta valores de 58, 62 e 67 cm para períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, respetivamente.
- O rumo predominante dos ventos é NO (frequência de 35%). Este rumo comporta também as maiores velocidades de vento. Na zona costeira mais próxima com uma orientação relativamente semelhante, e para onde existem registos (Alfeite), a direção N das ondas é a mais frequente, sendo a direção NO a segunda mais frequente. É natural que na zona costeira do Barreiro a dominância da direção N seja ainda maior que no Alfeite.
- De uma forma geral, o regime sedimentar nas zonas permanentemente imersas do estuário parece ser dominado por fenómenos de assoreamento, sendo estes fenómenos contrariados por dragagens nos canais de navegação.
- O regime sedimentar das praias estuarinas tende maioritariamente para a erosão, uma vez que o fornecimento sedimentar terá sido em grande parte interrompido por construções humanas. Pontualmente, estas tendências são contrariadas pela deposição de areias dragadas em zonas de praia, precisamente com o propósito de minimizar os efeitos erosivos.
- Na zona do projeto, a velocidade das correntes é dominada pelas correntes de maré. Os valores máximos ocorrem no canal da CUF – Terminal de Líquidos, a montante do aterro da Alkion, durante a enchente, e a jusante do mesmo para a vazante. Os valores máximos ocorrem durante a vazante (~1,25 m/s). Junto à linha de costa, as velocidades em pico de vazante ou enchente são sempre baixas (<0,25 m/s).
- Existe uma variabilidade relevante em termos espaciais e temporais relevante nas taxas de assoreamento da zona onde atualmente existe o canal de navegação e bacia de manobra.
- Os locais definidos para a imersão de dragados classe 1 e 2 apresenta uma forte dinâmica com velocidades máximas de corrente que atingem os 2,5 m/s.
- Os locais definidos para a imersão de dragados classe 3, encontram-se na plataforma continental em frente à embocadura do Tejo. Trata-se de uma área que tem sido pouco estudada em termos de dinâmica costeira.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.9.7. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto as tendências que se têm registado nos últimos anos e que têm contribuído para o progressivo assoreamento da porção imersa do estuário, onde se localiza a área de intervenção, irão continuar. Esta evolução geomorfológica reflete-se primeiramente em zonas que estejam em desequilíbrio com o sistema, como são os canais que são dragados frequentemente. Deste modo, a sedimentação do Canal do Terminal de Líquidos dá-se no sentido das vertentes para o talvegue, tornando o canal progressivamente mais encaixado.

Na ausência do projeto continuará a haver frequentes dragagens do canal de navegação e eventualmente também da atual bacia de manobra e flutuação, junto ao terminal de granéis líquidos (Alkion).

A Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (eGiamb, 2010) prevê que uma porção da zona ribeirinha do Barreiro, especificamente aquela que fica entre o Atlanport e o aterro da Alkion, sofra novo avanço sobre o estuário, conforme ilustrado na Figura 303 – Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (sem escala). A concretização deste planeamento irá posteriormente aumentar os efeitos do assoreamento nas áreas a Oeste do novo aterro, nomeadamente no canal do Terminal de Sólidos e nas áreas adjacentes a este canal.

Nas praias estuarinas próximas, nomeadamente na Ponta do Mexilhoeiro e na Ponta da Passadeira os fenómenos erosivos continuarão a dominar a evolução destas zonas pela falta de sedimentos disponíveis para alimentar a deriva litoral. Da mesma forma como aconteceu durante os últimos anos, estes processos são contrariados quando há deposição de dragados nestas áreas, nomeadamente na Ponta do Mexilhoeiro. Noutros locais, como na Ponta da Passadeira onde não há uma motivação tão clara para a proteção costeira, a erosão tenderá a reduzir cada vez mais a área ocupada pela restinga.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10. Qualidade dos sedimentos

#### 4.10.1. Introdução

A caracterização dos sedimentos da área de intervenção compreende:

- Uma **primeira análise de informação histórica disponível sobre as características físico-químicas dos sedimentos em diversas zonas da área de intervenção e da sua envolvente direta**. Estas campanhas reportam-se ao período compreendido entre 2007 e 2014 e abrangem em grande parte o Canal do Terminal de Líquidos, cuja manutenção é assegurada periodicamente para garantir os fundos de acesso ao Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (LBC-Tanquapor/actual Alkion). Existem ainda dados referentes a campanhas pontuais relacionadas com projetos como a Terceira Travessia da Ponte sobre o rio Tejo ou a caracterizações de sedimentos realizadas no âmbito, quer da eventual possibilidade de realocização do Terminal da LBC-Tanquapor/actual Alkion, quer da classificação das massas de água em categorias de qualidade ecológica nos termos da Diretiva-Quadro da Água, quer ainda de trabalhos de caracterização da contaminação de solos e águas subterrâneas nos Territórios da ex-Quimiparque;
- Uma **caracterização dos sedimentos da área de intervenção** tendo por base a campanha de sondagens efetuada, em 2016, **no âmbito do processo de AIA**. Esta campanha compreendeu a recolha e análise de amostras ao longo dos canais e das bacias de manobra em ambas as soluções, do cais, do terrapleno e da área de reserva.

Seguidamente apresentam-se os resultados disponíveis de anteriores campanhas de caracterização de sedimentos e da campanha de amostragem realizada, em 2016, no âmbito do processo de Avaliação de Impacte Ambiental.

#### 4.10.2. Campanhas anteriores de caracterização de sedimentos

À semelhança do que se verifica noutros sistemas de transição, e em particular no estuário do Tejo, são frequentemente realizadas dragagens. Estas dragagens são essencialmente destinadas a garantir fundos compatíveis com as cotas necessárias à navegação. Neste âmbito, e de forma a cumprir a legislação nacional no que respeita à gestão de material dragado (Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro), são realizadas campanhas de caracterização de sedimentos.

Pontualmente, e conforme referido anteriormente, ocorrem campanhas com objetivos mais abrangentes, mas para os quais o conhecimento das características físico-químicas dos sedimentos adquire particular importância.

Algumas destas campanhas foram realizadas na área de intervenção ou localizaram-se na sua proximidade.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na Figura 222 apresenta-se a distribuição dos locais de amostragem de sedimentos das campanhas disponíveis (entre 2007 e 2014) relativamente ao projeto em análise e resume-se o grau de contaminação dos sedimentos de acordo com os resultados dessas campanhas. No quadro abaixo resumem-se as datas e os responsáveis pelas campanhas, sendo ainda indicados os locais amostrados relativamente ao projeto em avaliação. Importa referir que nenhuma das campanhas de amostragem anteriores ao Estudo de Impacte Ambiental abrangeu o canal de acesso previsto para a Solução 3.

*Quadro 107 – Campanhas de caracterização de sedimentos na área de intervenção e envolvente direta*

<b>Data da campanha</b>	<b>Responsável pela campanha</b>	<b>Local da campanha relativamente à área de intervenção</b>
2007	DHV FBO	Canal de acesso (Solução 2/estações L1 e L2) e bacia de manobra (Soluções 2 e 3/ estações , L3 e L4)
2008	RAVE	Terraplano (TTT20); Envolvente ao projeto (a norte/estações TTT13 e 14; Duas amostras a leste do terminal (estações TTT18 e 19)
2008	IPIMAR	Bacia de manobra (Soluções 2 e 3/ Corers B, C e D); Envolvente ao projeto (a norte/Corer A). Duas amostras a leste do projeto (Corers E e F)
2009	LBC/actual Alkion	Duas amostras no canal (Solução 2/pontos A e B)
2010	DHV FBO	15 estações P1, P2, P4, P5, P6, P7, P9, P11, P13, P14, P15, P16, P17, P21 e P22 (ambas as soluções), uma amostra no canal (Solução 2/estação P19) e três estações na zona do Terminal (estações P3, P10 e P12)
2010	ARH Tejo	Bacia de manobra (Soluções 2 e 3/ estação T#4)
2011	EDZ	Treze amostras localizam-se no terraplano (A4, A5, A13, A18, A19, A20, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29,). Na zona do cais localizam-se quatro amostras (A6, A30, A31 e A32). Comum à bacia de rotação de ambas as alternativas localizam-se dez amostras (A1, A2, A7, A8, A10, A11, A12, A14, A33 e A34). Uma amostra no cais de barcaças (A35). Três amostras na Solução 2 (A15, A16 e A17)
2011	Golder Associates	Uma amostra (Área de reserva)
2014	LBC/actual Alkion	Canal de acesso (Solução 2/sub-zonas A e B), bacia de manobra (Soluções 2 e 3/sub-zona C e D)

Nos capítulos seguintes descrevem-se as características das campanhas realizadas entre 2007 e 2014 e os seus resultados.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

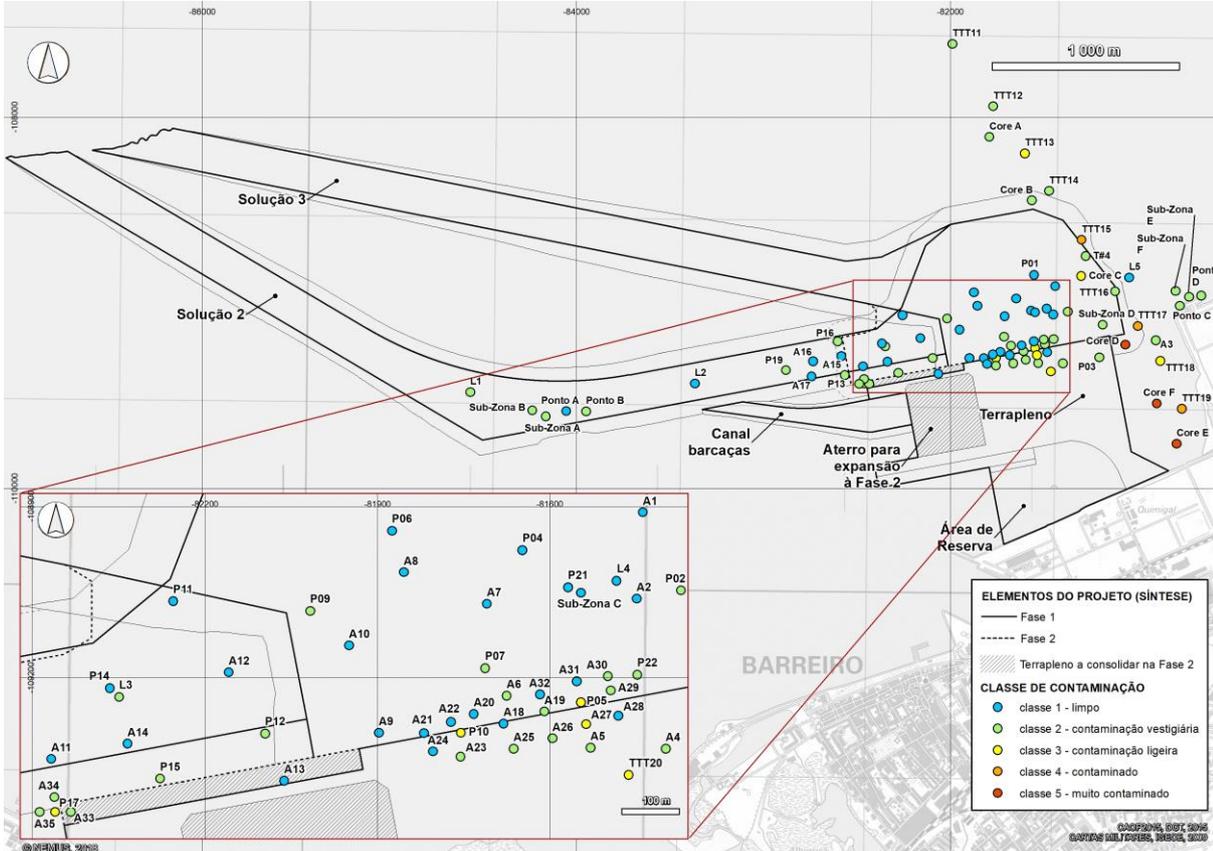


Figura 222 – Localização de estações de amostragem na área de intervenção e na envolvente e classificação de sedimentos

**4.10.2.1. Campanha de caracterização de sedimentos na zona de confluência do canal do terminal de líquidos (LBC-Tanquipor/actual Alkion; LBC, DHV FBO; 2007)**

Com o objetivo de caracterizar cerca de 87 000 m<sup>3</sup> de sedimentos resultantes do aprofundamento do Canal do Terminal de Líquidos da Tanquipor foram recolhidas **amostras superficiais** de sedimentos em **cinco estações** distribuídas pela bacia de manobra (2), pelo Canal do Terminal de Líquidos (2) e pela Zona de Confluência.

A análise dos resultados permitiu verificar que as amostras de sedimentos correspondiam essencialmente a **siltos argilosos** e apresentavam-se, em geral, **limpos** a tendo contaminação **vestigária**. As amostras recolhidas nas estações L2, L4 e L5 correspondiam a material enquadrado na classe 1, ou seja **material limpo**, enquanto as amostras L1 e L3, correspondiam a material enquadrado na classe 2, ou seja, com **contaminação vestigiária**, sobretudo devido ao **zinco e ao arsénio** e num caso devido à concentração em **PAH**.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.2.2. Campanha de caracterização de sedimentos na margem Sul do Tejo / Corredor da Terceira Travessia sobre o Tejo (RAVE, IPIMAR; 2008)

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Corredor da Terceira Travessia sobre o Tejo foram recolhidas **amostras de sedimentos superficiais** e em **profundidade** (até 3 m de profundidade) ao longo do traçado, tendo em vista caracterizar a sua qualidade nos locais de implantação dos pilares.

De acordo com os resultados, a maior parte das amostras de sedimentos **junto à margem próxima do Terminal do Barreiro enquadravam-se em classes superiores à classe 2** (material com contaminação vestigiária). De fato, foram obtidas amostras de sedimentos enquadradas na **classe 3** (material ligeiramente contaminado/estação TT18) e na **classe 4** (sedimento contaminado/estações TTT15, 17 e 19). De acordo com o EIA, nos viadutos na Chegada ao Barreiro existiam zonas de implantação de 8 pilares com sedimentos enquadrados na classe 4 e 4 pilares na classe 3.

No âmbito do aditamento ao EIA do Corredor da Terceira Travessia sobre o Tejo foram realizadas pelo IPIMAR **novas recolhas de sedimento em seis estações de amostragem** localizadas na proximidade do terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor/actual Alkion; zona onde se detetou maior grau de contaminação). Nesta campanha foram realizadas **sondagens com comprimentos variáveis entre 2,2 m e 4,4 m**, tendo sido selecionado de cada core amostras por cada 10 cm da coluna de sedimentos.

A maior parte das amostras correspondiam a **sedimentos silto-argilosos**, verificando-se, em alguns casos, **finos níveis arenosos**, bem como pontualmente **níveis de seixos constituídos por fragmentos de conchas de moluscos**. Na proximidade da praia adjacente ao terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor/actual Alkion) as amostras variavam entre **areias e areias lodosas** com teor conquífero acentuado no nível superior e níveis intercalados em profundidade de areias com diferentes dimensões granulométricas.

As análises químicas mostraram que os sedimentos mais afastados da margem sul do estuário apresentavam **contaminação vestigiária** (classe 2). Contudo, à medida que se avança em direção à margem sul as amostras mostravam estar **ligeiramente contaminadas** (*Corer C*) em profundidade a **contaminadas e muito contaminadas** (*Corers D, E e F*). Na realidade, nas três sondagens mais próximas da margem verificaram-se **sedimentos das classes 4** (contaminados) e **5** (muito contaminados). A contaminação distribuía-se de forma variável ao longo das colunas sedimentares, sendo a mesma resultante das elevadas concentrações dos metais **cobre, chumbo, arsénio e mercúrio**.

### 4.10.2.3. Campanha de caracterização de sedimentos recolhidos no rio Tejo (LBC; 2009)

Para caracterizar uma área constituída por duas parcelas em que seria dragado um volume total de aproximadamente 10 850 m<sup>3</sup> foram recolhidas **quatro amostras de sedimentos superficiais e até 1 m de profundidade**, duas adjacentes ao terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor/actual Alkion) e duas no canal de acesso ao mesmo.

Os sedimentos correspondiam a **siltos argilosos e argilas siltosas**, a maioria com **contaminação vestigiária** devido à concentração em **arsénio, cádmio, mercúrio e zinco**.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.2.4. Campanha de Caracterização Preliminar das Águas do Estuário do Tejo (ARH-Tejo, I.P./IPIMAR; 2010)

No âmbito da implementação da Diretiva-Quadro da Água, nomeadamente da caracterização do estado químico da massa de água do Estuário do Tejo, procedeu-se à **caracterização físico-química de amostras de sedimentos superficiais no Estuário do Tejo**. Das oito estações de amostragem, uma localizava-se na proximidade da área de intervenção: estação T#4- à entrada da cala do Montijo.

A análise dos resultados de granulometria permitiu verificar, que a amostra de sedimento recolhida na área de intervenção era essencialmente constituída por **argilas** (82,5% da amostra).

Embora o objetivo da campanha não fosse o cumprimento da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, a informação disponível permite avaliar o grau de contaminação dessa amostra nos termos da referida legislação.

Na análise qualitativa verificou-se que a amostra recolhida na estação T#4 correspondia a material enquadrado na classe 2, ou seja, com **contaminação vestigiária**, sobretudo devido ao **mercúrio e chumbo**. O IPIMAR refere que amostras como a obtida na estação T#4 apresentaria teores de metais inferiores aos registados em zonas confinadas do estuário que estão sujeitas às descargas de efluentes industriais e urbanos.

### 4.10.2.5. Campanha de caracterização de sedimentos na frente ribeirinha do Barreiro (DHV; 2010)

O relatório de caracterização dos sedimentos na frente Ribeirinha do Barreiro resultou da necessidade de ser realizada a caracterização prospetiva dos sedimentos existentes na zona adjacente ao terminal de granéis líquidos (LBC-Tanquipor/atual Alkion), por se prever que a Terceira Travessia sobre o Tejo (TTT) interferiria com o normal funcionamento deste terminal, o que obrigaria a realizar a deslocalização do respetivo cais para jusante da ponte e a dragagens da ordem dos 2 600 000 m<sup>3</sup>.

Foram recolhidas amostras em **19 estações de amostragem com espessura média de 4 m**, tendo sido sujeitas a análises laboratoriais **88 amostras** a partir de segmentos de 1 m, ou inferiores, da coluna sedimentar amostrada.

Os sedimentos correspondiam predominantemente a **areias** (55,3%) e a grande maioria das amostras (85 das 88 amostras) apresentavam concentrações de metais e compostos orgânicos que as enquadram nas **classes 1 e 2**. De forma bem localizada, foram obtidas **3 amostras superficiais** enquadradas na **classe 3** (níveis compreendidos entre a cota -2,8 e - 4,0 m (ZH); entre - 3,5 e - 4,0 m (ZH) e -2,9 e -3,9 m (ZH)) devido às concentrações dos **metais arsénio, chumbo, mercúrio, níquel e crómio** (locais P5, P10 e P17). Os resultados obtidos nas análises ecotoxicológicas revelaram que não existia potencial ecotoxicológico nas amostras.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.2.6. Campanhas (EDZ, 2011)

Após a campanha de caracterização de sedimentos na frente ribeirinha do Barreiro (DHV; 2010) foram realizadas, pela EDZ (2011), duas campanhas destinadas a complementar a caracterização dos sedimentos da zona afeta ao projeto de Relocalização do Cais do Terminal de Líquidos da Tanquipor.

A primeira destas campanhas foi realizada no início de 2011 e compreendeu a recolha de um total de **60 amostras em 17 sondagens**, enquanto que a segunda campanha, executada em Abril de 2011, compreendeu a recolha de amostras até 1 m de profundidade em **21 estações** distribuídas por duas zonas críticas onde existiam incertezas relativamente à qualidade dos sedimentos (os locais P5, P10 e P17 onde se registaram os maiores problemas de contaminação na campanha da DHV de 2010).

As análises físico-químicas efetuadas a 90 amostras evidenciaram que **a maioria correspondia a sedimentos limpos (classe 1)**. Algumas amostras apresentaram **contaminação vestigiária (classe 2) relativamente aos metais zinco e arsénio**. Apenas uma amostra (A27) **apresentou contaminação ligeira (classe 3)** devido às concentrações de mercúrio, zinco e arsénio. Em nenhuma das amostras foi detetada toxicidade aguda ou crónica, não sendo igualmente registada a potencial disponibilização de metais.

Os resultados permitiram concluir que as situações de contaminação ligeira (classe 3) detetadas na campanha da DHV nos pontos P17 e P10 corresponderam a situações anómalas e não representativas da qualidade de um volume significativo de sedimentos na envolvente destes dois pontos. Foi possível com estes trabalhos complementares delimitar uma mancha de sedimentos superficiais incluídos na classe 3 (devido ao arsénio, mercúrio e zinco), com uma área de aproximadamente 2 000 m<sup>2</sup>, na proximidade do ponto P10.

### 4.10.2.7. Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque (Golder, 2011)

Ao contrário das campanhas referidas anteriormente, esta campanha não se destinou a caracterizar os sedimentos no âmbito de uma dragagem, mas sim a avaliação da ordem de grandeza dos teores de metais presentes na frente ribeirinha da ex-Quimiparque (zona conhecida pelos problemas de contaminação associada à atividade industrial) e da probabilidade de causar efeitos adversos para o biota. Para tal, procedeu-se à análise de **uma amostra compósita de sedimentos superficiais** (constituída a partir de 5 subamostras recolhidas em pontos num raio de 5 m).

Nesse estudo, para comparação dos valores de metais determinados acabou por se recolher e analisar também uma amostra de sedimentos numa zona do estuário do Tejo, considerada de referência – zona do Samouco, onde a exposição a fontes de contaminação seria bastante inferior à ocorrente na frente ribeirinha da ex-Quimiparque.

Uma vez que o objetivo da campanha não era a caracterização de sedimentos a dragar, os parâmetros químicos analisados não são aqueles que constam na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Não obstante, existem determinações de parâmetros em comum que permitem avaliar o grau de contaminação relativamente a determinados metais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Neste trabalho apenas foram analisados 4 dos 8 metais constantes na Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, o arsénio, o cobre, o chumbo e o zinco. Considerando os resultados, os sedimentos analisados enquadravam-se na **classe 5** (classe 4 para o arsénio e o zinco e classe 5 para o cobre e o chumbo), correspondendo a **material muito contaminado**.

Embora estes resultados possam estar influenciados pelo fato de se ter realizado uma amostra compósita (e portanto não serem representativos da qualidade dos sedimentos *per si* nas estações em que as subamostras foram recolhidas), é, particularmente, notória a contaminação superficial (seja ela resultante da adição de várias subamostras ou de uma amostra em específico) e o contraste das concentrações em sedimentos recolhidos em zona próxima sem influência da atividade industrial (amostra recolhida na Frente Ribeirinha do Samouco).

*Quadro 108 – Concentração de metais numa amostra compósita de sedimentos da zona ribeirinha da ex-Quimiparque*

Elementos	Concentração (mg/kg)	
	Frente ribeirinha da ZI	Frente ribeirinha Samouco
Arsénio	395	6,58
Bário	104	12,8
Cobalto	53,3	3,83
Cobre	1340	7,60
Chumbo	2600	14,6
Estanho	68,1	3,90
Ferro	201000	9320
Fósforo	816	197
Lítio	19,0	15,1
Molibdénio	2,21	0,54
Vanádio	19,6	11,1
Zinco	2380	42,7

### 4.10.2.8. Campanha de caracterização de sedimentos no acesso fluvial ao terminal de líquidos do Barreiro (LBC Tanquipor, 2014)

Tendo como objetivo a dragagem do acesso fluvial ao terminal de líquidos do Barreiro (cerca de 90 600 m<sup>3</sup>), foram analisadas **seis amostras** de sedimentos recolhidas no canal de acesso, nas bacias de manobra e de estacionamento, e na zona de confluência.

Os sedimentos correspondiam essencialmente a **siltes** e apresentavam-se com **contaminação vestigiária, relativamente à maior parte dos metais e compostos orgânicos, a limpos** (na bacia de manobra).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.3. Campanhas de caracterização de sedimentos no âmbito do processo de AIA (2016)

#### 4.10.3.1. Estações de amostragem

Em 2016, no âmbito do procedimento de AIA do projeto, foi realizada uma campanha de recolha e de caracterização físico-química de sedimentos com o objetivo de identificar as principais zonas com materiais limpos ou com evidências de contaminação.

Esta campanha de sedimentos é representativa da área a intervencionar, em geral, e de toda a coluna de sedimentos a dragar, em particular, tendo compreendido a recolha de amostras com recurso a sondagens geológicas. O comprimento das sondagens foi definido tendo em consideração as cotas atuais dos fundos e previstas para o estabelecimento das diferentes componentes do projeto.

A campanha de amostragem decorreu entre **5 de maio e 9 de junho de 2016** e compreendeu a recolha de **276 amostras de sedimentos** distribuídas pelas áreas a dragar: **canais (Soluções 2 e 3), cais/bacia de acostagem, terrapleno, área de reserva, bacias de manobra (Soluções 2 e 3) e áreas adjacentes.**

*Quadro 109 – Localização das sondagens e amostragens superficiais relativamente ao projeto*

Local da campanha relativamente à área de intervenção		Sondagens	Amostragens superficiais
Canal de acesso	Solução 2	S1, S2, S3, S4, S5, S6,S7	E1, E2, E3
	Solução 3	S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	E4, E5, E6, E7
Bacia de manobra	Solução 2	S15, S16, S17, S18, S20, S21, S22, S23, S24, S25, S26, S27;	E8
	Solução 3	S28	
Cais/Bacia de acostagem		S23, S26	----
Terrapleno		S29, S33	E9, E10
Terrapleno/aterro para expansão à Fase 2		S31	----
Área de reserva		S34	----
Canal de barcaças	Solução 2	----	----
	Solução 3	----	----
Áreas adjacentes		S19, S30, S32	----
<b>Nº de amostras</b>		<b>266</b>	<b>10</b>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A amostragem de sedimentos foi efetuada através da realização de (ver Desenho SED1 - Carta de locais de amostragem de sedimentos – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]):

- **34 sondagens geológicas** (S1 a S34) com recolha de um testemunho contínuo e intato da sequência estratigráfica aluvionar não consolidada (lodos, areias lodosas e areias argilosas) desde a superfície até à cota da dragagem. As únicas situações em que as sondagens realizadas para a recolha de sedimentos não atingiram a cota da dragagem foi quando foram atingidas formações de elevada resistência à cravação do amostrador, ou seja, em que foi atingida uma formação de elevada compacidade. As sondagens tiveram comprimentos variáveis entre 2 e 17 m. As recolhas em profundidade foram realizadas com recurso a sonda mecânica de furação, equipada por motor diesel e avanço hidráulico. Os trabalhos foram efetuados sobre plataforma flutuante com cerca de 30 m de comprimento. A campanha de sondagens foi executada pela empresa Geoplano, que foi orientada e acompanhada em permanência pela equipa do consórcio;
- **10 amostragens superficiais** (E1 a E10) com recurso a um amostrador do tipo dragueta de balde que permitiu recolher o nível mais superficial da coluna sedimentar. As recolhas de sedimentos superficiais foram efetuadas pela equipa do consórcio.



Figura 223 – Amostragem de sedimentos superficiais



Figura 224 – Amostragem de sedimentos em profundidade



Figura 225 – Retirada de testemunho de sondagem

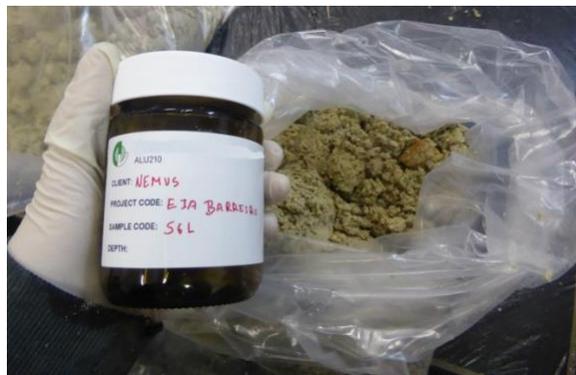


Figura 226 – Recipiente com amostra para análise laboratorial

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Plano de Amostragem de Sedimentos previa a execução de sondagens com comprimentos variáveis entre 4 e 25 m, profundidade a atingir na zona destinada ao futuro terraplano. No decorrer da campanha de amostragem verificou-se em alguns locais que, a menor profundidade do que o previsto, a resistência das formações geológicas intersetadas era superior ao esperado, com a consequente dificuldade de cravação do amostrador.

A área de amostragem localiza-se numa zona estuarina (junto à margem), marcada pela significativa variabilidade no que respeita ao desenvolvimento da cobertura sedimentar recente. Essa variabilidade foi igualmente evidenciada na campanha de prospeção geológica-geotécnica realizada pela Geocontrole (2010), também na mesma zona, no decurso do processo de avaliação da possibilidade de realocização do Terminal da LBC-Tanquipor/atual Alkion. Nessa campanha houve sondagens que atravessaram zonas de significativa espessura da cobertura sedimentar recente (em alguns casos com 25 m) e outras em que a mesma era inferior a 5 m, sendo logo atingidos níveis de maior resistência à cravação. De igual forma, também na campanha levada a cabo pela DHV (2010) para caracterização dos sedimentos na frente ribeirinha do barreiro, três sondagens (P17, P2 e P7) terminaram antes da profundidade prevista devido à compacidade dos sedimentos que não permitiu a progressão do amostrador.

No decurso da campanha, nas situações em que se atingiam essas formações geológicas resistentes, efetuaram-se diversas tentativas de progressão do amostrador aumentando o número de pancadas à percussão (chegando-se a contabilizar 250 pancadas), sem que isso tivesse permitido o avanço da cravação.

A presença destas formações de elevada resistência à cravação foi particularmente observável na zona do terraplano e da bacia de manobra de ambas as soluções. Por exemplo, na sondagem S34 que tinha uma previsão de 20 m de comprimento apenas se conseguiu efetuar a cravação e a recolha de um testemunho contínuo até aos 10 m e com as dificuldades referidas anteriormente.

De forma a resolver esta contrariedade tentou encontrar-se uma solução que não prejudicasse o objetivo dos trabalhos. Assim, optou-se por iniciar sempre a cravação do amostrador através do dispositivo hidráulico da cabeça de furação, progredindo a cravação com recurso à percussão (com pilão acoplado à sonda) sempre que a resistência à cravação aumentasse.

Neste contexto, estabeleceu-se como critério de paragem das sondagens que, sempre e quando no processo de cravação com percussão fossem atingidas 50 pancadas consecutivas com cravação inferior a 0,10 m, a amostragem seria interrompida.

Este critério é equivalente ao critério do *Standard Penetration Test* (SPT) utilizado em geotecnia, indicando a presença de substratos competentes e com capacidade de suportar estruturas construídas.

Importa salientar que formações geológicas com este tipo de resistência (correspondendo, portanto, a substratos competentes) não são passíveis de ser amostradas de forma indeformada, pelo que a mudança do método de amostragem comprometeria os objetivos de recolha das amostras (a avaliação ambiental de testemunhos contínuos e representativos da coluna sedimentar a dragar).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A elevada resistência destas formações geológicas em profundidade mostra que não são representativas de materiais sedimentares recentes e, portanto, passíveis de terem sido contaminados nas últimas décadas. Sobre estas formações de elevada resistência assenta a cobertura sedimentar detrítica recente que foi amostrada.

Refira-se ainda o caso pontual da sondagem S10 (canal da Solução 3). Nesta sondagem estava prevista a recolha de um testemunho com 8 m, mas apenas foi possível efetuar uma cravação até aos 7 m. Neste último metro, a cravação foi dificultada pela presença de material de elevada resistência que emitia um som metálico ao ser tocado pelo amostrador. Considerando os resultados de levantamento geofísico, no local da sondagem não foram identificados indícios de possíveis embarcações naufragadas, pelo que é possível que a sondagem tivesse atingido um pequeno elemento metálico que não permitiu o avanço do amostrador.

Desta forma, a partir das 34 sondagens foram obtidos **testemunhos contínuos de sedimentos com comprimentos variáveis entre 2 e 17 m**. As sondagens tiveram um **comprimento total de 266 m**.

*Quadro 110 – Comparação entre o comprimento previsto e executado nas sondagens de recolha de amostras de sedimentos*

Sondagem	Comprimento da sondagem (m)	
	Previsto	Executado
S1	4	4
S2	8	8
S3	12	12
S4	12	12
S5	12	6
S6	12	12
S7	9	9
S8	4	4
S9	6	6
S10	8	7
S11	10	10
S12	12	12
S13	14	14
S14	15	15
S15	15	8
S16	14	2
S17	13	2,5
S18	12	2
S19	9	3
S20	9	2,5
S21	8	6
S22	9	9
S23	17	17

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Sondagem	Comprimento da sondagem (m)	
	Previsto	Executado
S24	16	10
S25	13	13
S26	16	4
S27	17	8
S28	20	10
S29	20	6
S30	19	5
S31	25	6
S32	25	3
S33	20	8
S34	20	10
<b>Total previsto</b>	<b>455</b>	<b>266*</b>

\* menor comprimento do que o previsto devido a formações de elevada resistência à cravação do amostrador

Durante a execução dos trabalhos de recolha de sedimentos foram tidos particulares cuidados para impedir a contaminação cruzada entre cada local de amostragem, nomeadamente através da lavagem do amostrador com detergente não contaminante ou com água destilada.

Todos os testemunhos de sondagem e amostras superficiais foram devidamente acondicionados de forma a preservar as características físico-químicas dos sedimentos recolhidos em cada uma das estações de amostragem.

Durante os trabalhos de campo, a equipa do consórcio ficou sempre responsável pela conservação das amostras, bem como pelo seu devido acondicionamento durante o transporte até às suas instalações.

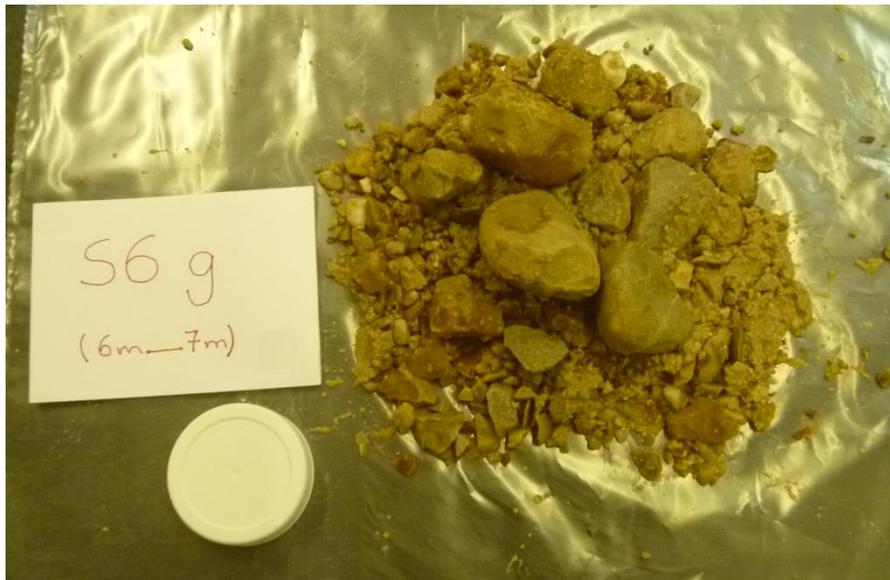
**A partir de cada um dos testemunhos de sondagem procedeu-se à seleção de um conjunto de amostras compósitas representativas da coluna de sedimentos a dragar.** Em todos os casos foram selecionadas amostras considerando o **secionamento de estratos até 1 m**. Cada uma das amostras resulta de um processo de homogeneização e quarteamento, de forma a garantir que correspondem a porções representativas do estrato/nível amostrado. Da mesma forma, na **amostragem superficial foi selecionada uma amostra representativa da quantidade de material recolhida pelo amostrador.**

Apenas na sondagem S6 (Solução 2) não foi selecionada qualquer amostra representativa do nível compreendido entre os 6 e os 7m de profundidade (S6g). A análise macroscópica desse nível mostrou que o mesmo era constituído por uma cascalheira muito grosseira com reduzida componente arenosa e com uma fração silto-arenosa praticamente inexistente. Observa-se neste nível que muitas das partículas tinham dimensões superiores a 5 cm.

Atendendo que a Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro, define na alínea a) do número 3 do Anexo III que *“as análises devem ser representativas da coluna de sedimentos a dragar, ou seja, desde a superfície até à cota de dragagem, exceto no caso de material com granulometria superior a 2 mm, que deve ser excluída”*, neste nível não foi constituída qualquer amostra para análise laboratorial.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Importa ainda referir que face às características granulométricas do nível, o conteúdo sedimentar inferior a 2 mm era insuficiente para realizar as análises físicas e químicas estipuladas na portaria.



*Figura 227 – Características granulométricas do nível entre os 6 e os 7 m na sondagem S6*

As amostras selecionadas para análise física e química foram enviadas para laboratório em recipientes de vidro identificados por um código de barras único e armazenados em caixas isotérmicas de forma a garantir as suas características naturais.

As amostras de sedimentos foram sujeitas a análises laboratoriais, pelo laboratório ALcontrol Laboratories, para caracterização física e química dos sedimentos nos termos do Anexo III da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro – diploma que fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.

Os parâmetros analisados apresentam-se no quadro seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 111 – Parâmetros analisados, métodos e limites de quantificação

Sedimentos (na fração inferior a 2mm)			
Parâmetros	Unidades	Métodos	Limites de quantificação
<b>Caracterização física</b>			
Granulometria (<2µm; 2-20µm; 20-63µm; 63µm-2mm; >2mm)	(% de areias, siltes e argilas)	Método próprio, peneiração (frações grosseiras) e pipetagem (NEN 5753) (frações finas)	-----
Densidade	(g/cm <sup>3</sup> )	Método próprio, NEN 5111. Picnometria	-----
Porcentagem de sólidos	(%)	Sedimento: Método próprio (medida equivalente ISO 11465 e equivalente a NEN-EN 15934). Sedimentos (AS3000): conforme a AS3210-1 e conforme a NEN-EN 12880	-----
<b>Caracterização química</b>			
Metais (Pb, Cr, Cu, Zn, As, Cd, Ni)	mg/Kg	Conforme NEN 6950 (digestão conforme NEN 6961, análise conforme NEN 6966). Método próprio (digestão conforme NEN 6961, análise conforme ISO 22036)	As (4)
			Cd (0,2)
			Pb (10)
			Cu (5)
			Cr (10)
			Zn (20)
			Ni (3=
Hg	mg/Kg	Conforme a NEN 6950 (digestão conforme a NEN 6961, análise conforme a NEN-ISO 16772). AAS	0,05
PCB (IUAPC 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180)	µg/Kg	Método próprio, extração com acetona-hexano (PAH e PCB). Método próprio, extração com acetona-hexano (HCB), limpeza e análise mediante GC-MS	4,9
PAH (benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, benzo(ghi)perileno, fluoranteno, benzo(a)antraceno, pireno, criseno, fenantreno, antraceno)			180
HCB			0,5
Carbono orgânico total	%	Conforme a NEN 13137. Espectrofotometria IR	-----

Apresentam-se nos capítulos seguintes os resultados das análises físico-químicas às 266 amostras recolhidas nas sondagens e às 10 amostras superficiais, seguidos de uma classificação dos sedimentos nos termos da Portaria nº 1450/2007, de 12 de novembro. Os boletins de análise são apresentados no Anexo 6.1 e o resumo dos resultados das análises físicas e químicas são apresentados nos Anexos 6.2 e 6.3, respetivamente – Volume Anexos (Tomo 2).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Classe 1 - Material Dragado Limpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser depositado no meio aquático ou reposto em locais sujeitos a erosão ou utilizado para a alimentação de praias sem normas restritas.</li> </ul>
Classe 2 - Material Dragado com contaminação vestigiária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo.</li> </ul>
Classe 3 - Material Dragado ligeiramente Contaminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de um estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo.</li> </ul>
Classe 4 - Material Dragado Contaminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.</li> </ul>
Classe 5 - Material Muito Contaminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealmente não deverá ser dragado. Em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e/ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.</li> </ul>

Figura 228 – Classificação dos materiais dragados relativamente à sua qualidade e forma de eliminação

### 4.10.3.2. Resultados das amostras de sedimentos superficiais

#### I – Análises físicas

Os sedimentos superficiais recolhidos enquadram-se em duas classes texturais predominantes: os **lodos arenosos** (60% das amostras) e as **areias** (40%).

A **componente arenosa predominante** dos sedimentos superficiais ocorre com particular incidência no extremo ocidental do canal de acesso da Solução 3. De fato, as amostras E4 e E5 apresentam percentagens de areia compreendidas entre 65% e 80% (ver Anexo 6.2).

A fração grosseira arenosa é também predominante na amostra E2 e E8, a primeira localizada no extremo jusante do canal da Solução 2 e no segundo caso na área da bacia de manobra de ambas as soluções, em zona sujeita a dragagens periódicas de manutenção do canal de acesso ao terminal de líquidos (LBC Tanquipor/atual Alkion).

Esta fração arenosa predominante contrasta com outras amostras em que apesar de a areia ser importante (E1 e E3 – canal/ Solução 2; E6 e E7 – canal/ Solução 3), se destaca uma componente **argilosa e siltosa expressiva** (variável entre 48% e 59%).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Já na zona do terrapleno evidencia-se o **predomínio claro da fração fina**. A amostra E9 apresenta inclusivamente uma percentagem de argila de 31% e 28% de siltes, enquanto na amostra E10 a argila representa 36% da amostra superficial e os siltes correspondem a 34%.

É ainda de destacar a quantidade significativa de seixos (conchas) presentes em alguns locais, como por exemplo nas amostras E6 (canal/Solução 3) e E9 (terrapleno), onde a percentagem de material com dimensão superior a 2 mm é  $\geq 12\%$ .

Refira-se inclusivamente que na zona do terrapleno os bancos de ostras chegam a ser tão desenvolvidos que obrigaram à repetição da amostragem, com realocização, da amostra E10 relativamente ao previsto no plano de amostragem.

Foram efetuadas diversas tentativas de recolha de amostras na zona central do terrapleno, mas o banco de ostras era de tal forma espesso que nas amostras recolhidas a percentagem de partículas com dimensão inferior a 2 mm era praticamente nula, não possibilitando a análise laboratorial.

Por esse motivo, a amostra E10 foi deslocada mais para norte, próximo da zona de transição entre o terrapleno e o cais, permitindo analisar uma amostra fora da influência dos bancos de ostras que condicionavam a amostragem.

A percentagem de sólidos varia entre os 44,2% e 84,7%. Estes valores de sólidos são consonantes com a constituição granulométrica das amostras, ou seja, com maior domínio da fração arenosa. A densidade média das partículas sólidas é de 2,41 g/cm<sup>3</sup>.

### ***II – Análises químicas e classificação dos sedimentos superficiais***

Os **sedimentos superficiais** enquadram-se maioritariamente na **classe 2**, correspondendo a material com contaminação vestigiária (ver Anexo 6.3). Estes sedimentos podem ser imersos em meio aquático, desde que se tenha atenção as características do meio recetor e o uso legítimo do mesmo (de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro).

A contaminação vestigiária está essencialmente relacionada com os metais **arsénio, mercúrio, chumbo e zinco** e com os compostos orgânicos **PAH e PCB**. Uma única amostra apresenta contaminação vestigiária relacionada com a concentração de **HCB**.

Verifica-se contudo que as amostras E4 e E5, localizadas no extremo ocidental do canal previsto para a Solução 3 se enquadram na **classe 1**, correspondendo a **material limpo**. Para além destas duas amostras, também a amostra E8 (bacia de manobra de ambas as alternativas) apresenta-se **sem contaminação**. A ausência de contaminação nestas amostras é correlacionável com o fato de apresentarem maior percentagem de areia na sua constituição.

De acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, os sedimentos da classe 1 podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou podem ainda ser utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.3.3. Resultados das amostras de sedimentos em profundidade

#### I – Análises físicas

As amostras de sedimentos recolhidas ao longo dos testemunhos de sondagem apresentam uma componente arenosa significativa, sendo que 58% das amostras correspondem a **areias** e a **areias lodosas**. Aproximadamente 35% das amostras correspondem a **lodos arenosos** e apenas 7% a **sedimentos claramente lodosos**.

No universo das amostras analisadas, o valor médio das partículas da dimensão granulométrica das areias é de aproximadamente 60%, sendo que em 39,5% das amostras as areias representam mais de 85% das partículas (ver Anexo 6.2 – Volume de Anexos, Tomo 2).

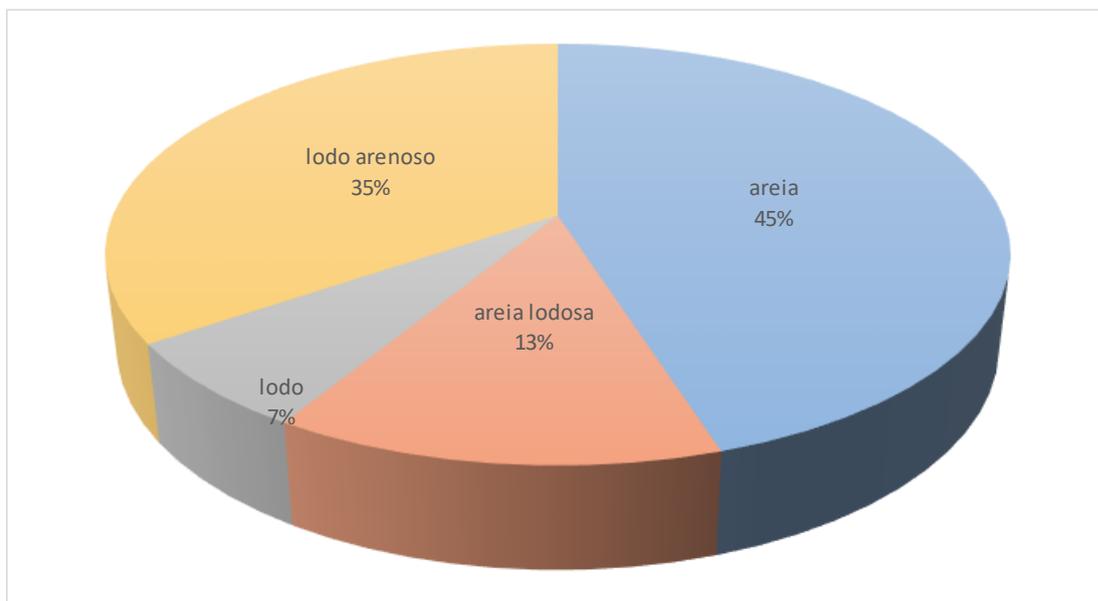


Figura 229 – Distribuição das tipologias de sedimentos

Ao longo de grande parte da extensão dos canais observa-se o **predomínio dos sedimentos lodo-arenosos até 1 m de profundidade**, enquanto nas **bacias de manobra** de ambas as soluções e **no trecho do canal adjacente à Solução 2 predominam claramente os sedimentos com maior componente arenosa**. Na zona do terraplano, os sedimentos até 1 m de profundidade variam entre materiais de granulometria maioritariamente **arenosa e lodo arenosa**.

Existem diversos casos em que o **predomínio da fração arenosa é extensível a praticamente toda a coluna sedimentar**, destacando-se particularmente em amostras recolhidas nas bacias de manobra (S14, S15, S16, S17, S18 e S20) , mas também em amostras recolhidas em uma sondagem localizada em ambas as soluções (S25). É ainda de destacar a coluna sedimentar amostrada pelas sondagens S7, S23, S24, S28, S29, S30, S31, S33 e S34 , que no primeiro metro apresenta um nível com maior componente lodosa, mas que em profundidade é dominada pela granulometria arenosa.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Pontualmente ocorrem amostras com maior conteúdo da dimensão granulométrica do seixo, embora a percentagem seja, no global, inferior a 5%. Em geral, partículas com dimensão superior a 2 mm ocorrem nos níveis superficiais e correspondem a restos de conchas (conforme já havia sido evidenciado nas amostras superficiais).

Contudo, foram identificados alguns níveis intercalados mais grosseiros no seio da coluna sedimentar arenosa amostrada. Destacam-se os casos das amostras S6g e S23i, no primeiro caso não permitindo sequer a sua análise laboratorial devido ao predomínio das partículas com mais de 2 mm e no último caso com partículas da dimensão dos seixos de aproximadamente 7,5% do total da amostra.

A expressiva componente detrítica mais grosseira das amostras reflete-se na significativa percentagem de partículas sólidas. O valor médio da percentagem das partículas sólidas nas 266 amostras é de quase 75%, sendo que em 42% das amostras a percentagem das partículas sólidas é superior a 80%.

As amostras com menor percentagem de partículas sólidas (menos de 55%) foram recolhidas nas sondagens S22 (S22a, S22b e S22b) e S27 (S27a, S27b e S27b).

A densidade média das partículas é de 2,44 g/cm<sup>3</sup>, enquadrando-se nos valores de alguns dos minerais mais comuns. A densidade das partículas varia entre 2,022 g/cm<sup>3</sup> e 3,365 g/cm<sup>3</sup> (amostra S6h), sendo este último caso um valor relativamente superior em relação ao universo dos valores obtidos.

### ***II – Análises químicas e classificação dos sedimentos em profundidade***

Praticamente **86,5% das amostras de sedimentos recolhidas nos testemunhos de sondagem estão enquadradas na classe 1** da Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, correspondendo a materiais sem contaminação que podem ser depositados no meio aquático ou repostos em locais sujeitos a erosão ou utilizados para alimentação de praias sem normas restritivas (ver Anexo 6.3).

Cerca de **11% do total das amostras apresentam contaminação vestigiária** (classe 2), podendo os materiais incluídos nesta classe ser imersos em meio aquático, tendo em conta as características do meio recetor e o uso do mesmo. Esta contaminação vestigiária está associada essencialmente aos metais **zinco, arsénio e mercúrio**, mas também em alguns casos ao **cobre** e ao **chumbo**, e aos **compostos orgânicos PAH, PCB** e, pontualmente, **HCB**.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

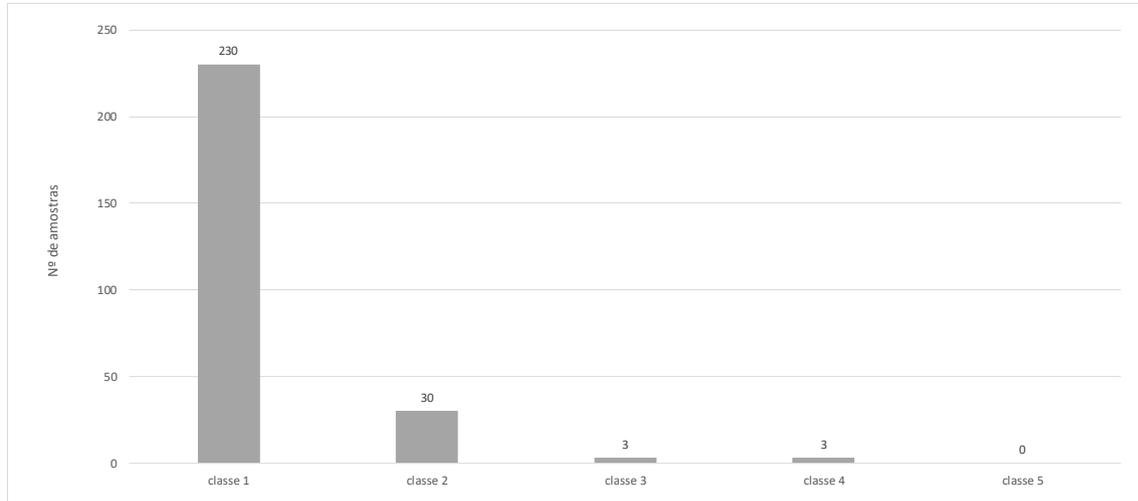


Figura 230 – Distribuição das amostras pelas classes de contaminação

De forma muito localizada, **três amostras estão enquadradas na classe 3** (contaminação ligeira) e outras **três amostras na classe 4** (contaminadas). De acordo com a Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro, os sedimentos enquadrados na classe 3 podem ser utilizados para terraplenos ou no caso de imersão necessitam de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo, enquanto os sedimentos enquadrados na classe 4 devem ser dispostos em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis.

Uma das amostras da classe 3 localiza-se na extremidade ocidental do canal de acesso da Solução 2 (S1a). A **contaminação ligeira ocorre no primeiro metro da coluna sedimentar amostrada e está relacionada com a presença do PAH**. A concentração deste composto orgânico é de 2 200 µg/kg, correspondendo a um valor relativamente próximo do limite com a classe 2 (classe 2 entre 300 e 2 000 µg/kg e classe 3 entre 2 000 e 6 000 µg/kg).

Quadro 112 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S1a e respetiva classificação por parâmetro

Amostra	Metais (mg/Kg)								Compostos orgânicos (µg/Kg)		
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	PAH	PCB	HCB
<b>S1a   0 -1</b>	16	<0,2	29	20	0,25	24	20	160	2 200	4,9	<0,5

**PAH (soma):** Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Indeno(1,2,3cd)pireno; **PCB (soma):** 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

Legenda:

<b>1</b>	MATERIAL DRAGADO LIMPO
<b>2</b>	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
<b>3</b>	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
<b>4</b>	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
<b>5</b>	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As restantes duas amostras enquadradas na classe 3 ocorrem entre os 3 e os 4 m de profundidade da coluna sedimentar amostrada pela sondagem S22 (S22d – entre os 3 e os 4 m, e S22e – entre os 4 e os 5 m), em área de intervenção comum a ambas as soluções de bacia de manobra. Esta contaminação ligeira está relacionada com os **metais arsénio, mercúrio e chumbo**. Refira-se que no caso da amostra S22d a concentração do arsénio (100 mg/kg) está no limite entre as classes 3 e 4 (classe 3 entre 50 e 100 mg/kg e classe 4 entre 100 e 500 mg/kg).

Relativamente às **amostras enquadradas na classe 4 observa-se igualmente o carácter localizado** da contaminação. Uma das amostras corresponde ao primeiro metro da sondagem S31, efetuada no terraplano/aterro para expansão à Fase 2 (S31a) e as outras duas amostras ocorrem em níveis superiores e inferiores às amostras enquadradas na classe 3 que foram recolhidas na sondagem S22 (S22c e S22g).

No caso da amostra S31a a **contaminação é devida ao mercúrio** (4,2 mg/kg), sendo que o **arsénio** também se apresenta com concentração elevada, enquadrando-se na classe 3 (89 mg/kg).

As restantes **duas amostras enquadradas na classe 4** ocorrem em níveis muito específicos da coluna sedimentar amostrada na sondagem S22: entre os 2 e os 3 m (S22c) e entre os 6 e os 7 m de profundidade (S22g). Mais uma vez, os parâmetros responsáveis pela contaminação são o **arsénio** (com concentrações variáveis entre 270 e 120 mg/kg) e o **mercúrio** (com concentrações de 4,3 e 3,3 mg/kg).

*Quadro 113 – Concentração de metais e compostos orgânicos na amostra S31a e respetiva classificação por parâmetro*

Amostra	Metais (mg/Kg)								Compostos orgânicos (µg/Kg)		
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	PAH	PCB	HCB
S31a   0 -1	89	0,78	33	69	4,2	140	24	360	<180	4,9	<0,5

**PAH (soma):** Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Indeno(1,2,3cd)pireno; **PCB (soma):** 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

### Legenda:

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 114 – Concentração de metais e compostos orgânicos nas amostras S22c a S22g e respectiva classificação por parâmetro

Amostra	Metais (mg/Kg)								Compostos orgânicos (µg/Kg)		
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Ni	Zn	PAH	PCB	HCB
S22c   2 -3	270	2,5	42	95	4,3	450	24	790	260	9,7	<0,51
S22d   3 -4	100	1,6	44	63	2,4	220	28	480	380	7,1	<0,53
S22e   4 -5	56	0,56	20	23	0,76	86	13	170	<180	4,9	<0,5
S22f   5 -6	6,4	<0.2	10	<5	<0.05	<10	7,1	23	<180	4,9	<0,5
S22g   6 -7	120	1,7	25	53	3,3	230	15	410	<180	7	<0,5

**PAH (soma):** Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(a)pireno, Benzo(ghi)perileno, Indeno(1,2,3cd)pireno

**PCB (soma):** 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

**Legenda:**

1	MATERIAL DRAGADO LIMPO
2	MATERIAL DRAGADO COM CONTAMINAÇÃO VESTIGIÁRIA
3	MATERIAL DRAGADO LIGEIRAMENTE CONTAMINADO
4	MATERIAL DRAGADO CONTAMINADO
5	MATERIAL MUITO CONTAMINADO

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição do número de amostras por classe pelas diferentes áreas amostradas.

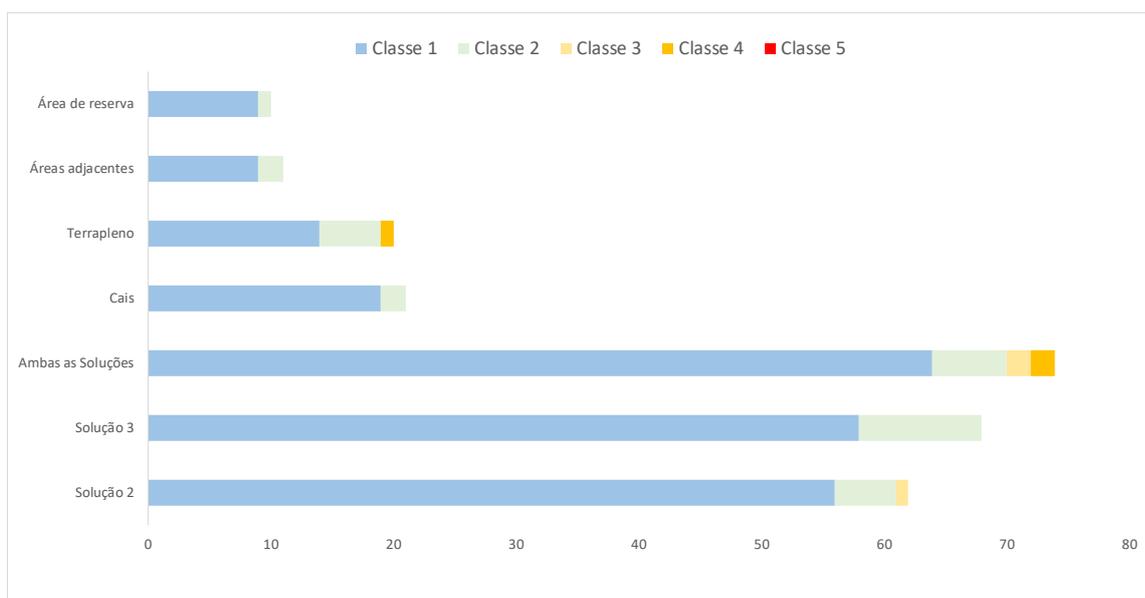


Figura 231 – Distribuição das classes de contaminação dos sedimentos em profundidade

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Tendo em consideração os resultados das concentrações obtidas para os compostos orgânicos e metais, simulou-se, por nível de amostragem, a distribuição potencial da contaminação dos sedimentos em profundidade. A distribuição potencial da contaminação dos sedimentos em profundidade resultou de um conjunto de exercícios de interpolação da concentração dos diferentes metais e compostos orgânicos para os diferentes níveis amostrados. Com base na distribuição das concentrações para os diferentes parâmetros, classificaram-se os sedimentos de acordo com as classes estipuladas na Portaria nº 1450/2007 de 12 de novembro (Desenho SED2 a Desenho SED16 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

Os resultados das simulações para as diferentes áreas a intervencionar são resumidos no quadro seguinte. Refira-se que a apresentação dos resultados considera:

- as **duas soluções de acessibilidades marítimo-fluviais** (soluções 2 e 3), agregando nas mesmas o cais/bacia de acostagem e as bacias de manobra respetivas. Nas simulações considerou-se como critério de recorte das áreas para classificação dos sedimentos a cota de dragagem dos canais (– 16 m (ZH)). Nas zonas das bacias de manobra considerou-se como critério de recorte das áreas para classificação dos sedimentos a profundidade média da coluna sedimentar amostrada nessa zona (3 m), uma vez que, em média, abaixo dos 3 m de profundidade ocorrem formações geológicas de elevada resistência e que não correspondem a sedimentos recentes passíveis de apresentar contaminação;
- o **terrapleno e o cais das barcaças**, não discriminando as fases do mesmo já que estas têm a ver com a forma de ocupação e não de dragagem de sedimentos (uma vez que o terrapleno será executado numa única fase). Embora o projeto preveja a dragagem de apenas 1 m para saneamento da área afeta ao terrapleno, nas simulações considerou-se como critério de recorte das áreas para a classificação dos sedimentos a profundidade média da coluna sedimentar amostrada nessa zona (6 m). À semelhança do que foi referido para as bacias de manobra, em média, abaixo dos 6 m de profundidade ocorrem formações geológicas de elevada resistência e que não correspondem a sedimentos recentes passíveis de apresentar contaminação.

De forma geral os resultados da distribuição potencial da contaminação dos sedimentos em profundidade **mostram que a maior parte da área a intervencionar apresenta zonas sem qualquer contaminação (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2).**

Uma das principais observações no que respeita à contaminação é que **abaixo dos 8 m de profundidade predominam os sedimentos limpos (classe 1)**. Abaixo desta profundidade ocorrem duas únicas exceções em zonas muito localizadas, em que a concentração de zinco e de mercúrio evidenciam sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2). Entre os 9 e os 10 m de profundidade define-se uma zona em torno da amostra S23j (ambas as soluções) com contaminação vestigiária em zinco, enquanto que entre os 10 e os 11 m de profundidade, em torno da amostra S13k (solução 3), verifica-se também uma contaminação vestigiária, mas em mercúrio. Abaixo dos 11 m de profundidade todos os níveis apresentam sedimentos limpos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

**Não obstante a proximidade a uma zona com um passivo ambiental reconhecido há vários anos e de haverem campanhas (como a realizada no decurso dos estudos da Terceira Travessia da Ponte), em que foram obtidas amostras quer da classe 4, quer da classe 5, os resultados obtidos no âmbito do EIA mostram o carácter muito localizado da contaminação** nas áreas a intervencionar.

De fato, as zonas com sedimentos contaminados (classe 4) e ligeiramente contaminados (classe 3) ocorrem apenas em torno das amostras S1a (até 1m de profundidade), S31a (até 1m de profundidade), S22c (entre os 2 e os 3 m de profundidade), S22d (entre os 3 e os 4 m de profundidade), S22e (entre os 4 e os 5 m de profundidade) e S22g (entre os 6 e os 7 m de profundidade).

Refira-se que as zonas com sedimentos contaminados (classe 4) são comuns a ambas as soluções de acessibilidades marítimo-fluvial, ocorrendo nas bacias de manobra e no terraplano. Já no que diz respeito aos sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3), para além das zonas comuns refira-se que na solução 2 existe uma zona com sedimentos ligeiramente contaminados que não existe na solução 3 (devido à amostra S1a com contaminação ligeira em PAH).

É particularmente evidente que os parâmetros responsáveis pela contaminação, seja ela classe 2, classe 3 ou classe 4 são praticamente sempre os mesmos: os metais **arsénio, mercúrio e zinco**. De forma mais pontual também o chumbo e o cobre, e os compostos orgânicos **PAH e PCB** (e de forma localizada na sondagem S22 o HCB).

Embora não seja possível efetuar uma ligação causa-efeito direta e exclusiva com a atividade industrial dos terrenos da ex-Quimiparque, até porque as zonas mais críticas em termos de contaminação não ficam imediatamente adjacentes à mesma e na bacia hidrográfica do estuário do Tejo existem outras pressões que poderão contribuir para os problemas de qualidade dos sedimentos (incluindo a rejeição de águas residuais de origem urbana, industrial e pecuária), é possível verificar uma **forte correlação entre os metais responsáveis pela classificação dos sedimentos e os contaminantes críticos identificados no Estudo final de caracterização do estado de contaminação dos solos e das águas subterrâneas e avaliação do risco para os territórios da ex-Quimiparque** (Golder, 2011) ou ainda no Estudo de avaliação de eventual contaminação de solos e de águas subterrâneas do Centro de Produção do Barreiro (eGiamb, 2011).

Considerando que a presença destes metais ocorre em praticamente toda a extensão das áreas a intervencionar, com particular desenvolvimento no nível mais superficial (até 1 m de profundidade) e em zonas em que são atualmente realizadas dragagens (em torno da amostra S22a), **parece claro que o passivo ambiental dos terrenos da ex-Quimiparque influencia a qualidade dos sedimentos depositados, inclusivamente da cobertura sedimentar mais recente.**

A **influência do passivo ambiental** na qualidade da cobertura sedimentar **poderá resultar da descarga de água subterrânea do aquífero superficial** (que atualmente apresenta-se significativamente contaminado) **para o rio Tejo e da posterior distribuição dos contaminantes pelas correntes de maré.**

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No estudo da Golder (2011) é referido que o zinco, o arsénio e o cobre estão entre os metais em maior concentração nas águas subterrâneas, sendo ainda referido o zinco como um dos contaminantes mais críticos. Por outro lado, na campanha de análise de águas subterrâneas efetuada no âmbito do EIA verificaram-se concentrações extremamente elevadas, não só desses metais, como também de mercúrio no aquífero superficial.

Atendendo que as concentrações de metais que justificaram a classe 4 (mercúrio e arsénio) são significativamente mais elevadas do que o verificado em amostras recolhidas na sua envolvente direta, a simulação da distribuição potencial da contaminação gerou, em torno dos locais amostrados, áreas contaminadas de maiores dimensões do que se espera corresponder à realidade.

De forma a aferir com maior rigor a extensão das áreas e do volume de sedimentos contaminados, no EIA é proposta uma nova campanha de recolha e análise de sedimentos, permitindo concentrar as análises de toxicidade a áreas efetivamente críticas.

Relativamente aos compostos orgânicos, **para além da potencial influência da descarga do aquífero superficial** (que apresenta também zonas com significativa contaminação devido aos compostos orgânicos) e **das pressões de origem urbana, industrial e pecuária na bacia hidrográfica, importa ter presente que no estuário do Tejo circula um importante tráfego marítimo-fluvial** que poderá em parte contribuir para as situações de contaminação detetadas (devido à queima de combustíveis fósseis ou ao derrame acidental de óleos de motor).

Inclusivamente o carácter pontual da contaminação ligeira (classe 3) dos sedimentos no extremo ocidental do canal de acesso da solução 2 (devido ao PAH) estará certamente associado à pressão do trânsito marítimo-fluvial. O fato de a contaminação da amostra S1a ser relativamente superficial (até 1 m de profundidade), da concentração do PAH ser relativamente reduzida e de ser uma amostra isolada (já que as amostras na envolvente não apresentam contaminação similar) sugerem um provável acidente (pontual) de derrame de combustíveis.



RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 115 – Descrição da distribuição da contaminação por níveis de profundidade

Nível em profundidade	Características da distribuição da contaminação		
	Solução 2	Solução 3	Terrapleno+ Canal de barcaças
0 – 1 m	<b>Sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) em grande parte da extensão do trecho jusante do canal de acesso e na zona em torno da amostra S22a (bacia de manobra). A contaminação vestigiária (classe 2) deste nível é devida essencialmente ao PAH e ao zinco</b> , sendo que em torno da amostra S22a a contaminação vestigiária deve-se às concentrações do arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, zinco, HCB e PCB. Sedimentos limpos (classe 1) no trecho do canal coincidente, em parte, com a zona periodicamente dragada atualmente e na envolvente da bacia de manobra. <b>Num raio de aproximadamente 125 m em torno da estação S1a (extremo ocidental do canal) ocorrem sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) com PAH.</b>	O limite ocidental do canal apresenta maioritariamente contaminação vestigiária (classe 2) sobretudo em compostos orgânicos PCB e PAH. <b>À medida que se avança para oriente os sedimentos apresentam-se maioritariamente limpos (classe 1)</b> , sendo ainda de destaque a zona da bacia de manobra em torno da amostra S22a com contaminação vestigiária (classe 2) em arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, zinco, HCB e PCB.	<b>Grande parte dos sedimentos apresentam contaminação vestigiária (classe 2)</b> associada às concentrações de arsénio, mercúrio, zinco, chumbo e cobre. Apenas uma zona circular em torno da amostra S31a (aterro para expansão à Fase 2), com raio máximo de aproximadamente 265 m, apresenta sedimentos contaminados (classe 4) com mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio. Na maior parte da extensão do canal de barcaças ocorrem sedimentos sem contaminação. Há medida que se avança em direção ao terrapleno os sedimentos apresentam-se ligeiramente contaminados.
1 – 2 m	<b>Toda a extensão do canal apresenta sedimentos limpos (classe 1).</b> Apenas em torno das amostras S22b, S27b e S28b (bacia de manobra) ocorrem sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2) devido à concentração do arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, zinco, HCB e PAH.	<b>Trecho central do canal apresenta contaminação vestigiária (classe 2)</b> devido ao PAH e zinco. <b>Toda a restante área apresenta sedimentos limpos (classe 1)</b> , à exceção da bacia de manobra em torno da amostra S22b com contaminação vestigiária (classe 2) devido à concentração do arsénio, cobre, mercúrio, chumbo, zinco e HCB, mas também da zona em torno da amostra S27b devido ao arsénio, zinco e HCB e S28b devido ao PAH.	<b>Quase toda a área do terrapleno apresenta sedimentos limpos (classe 1)</b> neste nível. De forma pontual, no extremo Nordeste do terrapleno (Fase 1) identifica-se uma potencial zona com contaminação vestigiária (classe 2), fruto essencialmente das concentrações em arsénio, zinco e HCB registadas na amostra S27b e do PAH na amostra S28b. Toda a área do canal de barcaças apresenta sedimentos limpos.
2 – 3 m	<b>Grande parte do canal apresenta sedimentos limpos (classe 1).</b> No extremo oriental e na bacia de manobra, os sedimentos apresentam-se com contaminação vestigiária (classe 2), à exceção da zona <b>em torno da amostra S22c que apresenta contaminação (classe 4) devido ao arsénio e mercúrio e classe 3 devido ao chumbo e zinco.</b>	<b>Ao longo do traçado do canal ocorrem sedimentos limpos (classe 1) ou com contaminação vestigiária (classe 2)</b> , neste último caso em torno das amostras S10c e S11c em que a qualidade está associada ao PAH. <b>Na bacia de manobra os sedimentos em torno da amostra S22c apresentam contaminação (classe 4) devido ao arsénio e mercúrio e classe 3 devido ao chumbo e zinco.</b> Contudo, grande parte da bacia de manobra apresenta sedimentos com contaminação vestigiária (classe 2).	<b>Praticamente toda a zona do terrapleno e do canal de barcaças apresenta sedimentos com contaminação vestigiária (Classe 2)</b> , subsistindo algumas áreas com sedimentos limpos (classe 1) em torno das amostras S30c, S32c; S33c e S34c.
3 – 4 m	<b>A parte ocidental do canal apresenta contaminação vestigiária (classe 2) devido ao PCB</b> , melhorando a sua qualidade à medida que se avança para montante. <b>Devido à concentração do arsénio, mercúrio e chumbo na amostra S22d (bacia de manobra) estima-se que num raio de aproximadamente 145 m os sedimentos estejam ligeiramente contaminados (classe 3).</b>	<b>A maior parte do canal apresenta sedimentos limpos (classe 1) a esta profundidade. Devido à concentração do arsénio, mercúrio e chumbo na amostra S22d (bacia de manobra) estima-se que num raio de aproximadamente 145 m os sedimentos estejam ligeiramente contaminados (classe 3).</b>	Apesar de existirem amostras com sedimentos limpos (classe 1) – amostras S29d, S33d e S34d, a concentração de alguns metais (cádmio, cobre e zinco) e compostos orgânicos (PAH e PCB) na frente do terrapleno justificam que <b>grande parte da área do terrapleno e do canal de barcaças possua contaminação vestigiária (classe 2).</b>

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Nível em profundidade	Características da distribuição da contaminação		
	Solução 2	Solução 3	Terrapleno+ Canal de barcaças
4 – 5 m	À exceção da zona em torno da amostra S22e (bacia de manobra), que apresenta sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio (num raio de aproximadamente 62,5 m), <b>todo o nível apresenta sedimentos limpos (classe 1).</b>	À exceção da zona em torno da amostra S22e (bacia de manobra), que apresenta sedimentos ligeiramente contaminados (classe 3) com arsénio (num raio de aproximadamente 62,5 m), <b>todo o nível apresenta sedimentos limpos (classe 1).</b>	<b>A esta profundidade a área do terrapleno possui sedimentos com qualidade variável entre limpos (classe 1) e com contaminação vestigiária (classe 2) (em torno da amostra S31 devido ao PCB).</b> O canal de barcaças apresenta sedimentos limpos.
5 – 6 m	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>
6 – 7 m	<b>A maior parte do canal apresenta sedimentos limpos (classe 1).</b> Já em frente ao terrapleno, <b>em torno da amostra S22g (bacia de manobra; num raio de aproximadamente 250 m) os sedimentos apresentam-se contaminados (classe 4) com arsénio e mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com chumbo.</b>	<b>Grande parte do canal apresenta sedimentos limpos (classe 1)</b> a este nível, à exceção de uma área em torno da amostra S11g (devido ao PAH) e na zona sob influência da amostra S22g. <b>Em torno da amostra S22g (bacia de manobra; num raio de aproximadamente 250 m) os sedimentos apresentam-se contaminados (classe 4) com arsénio e mercúrio e ligeiramente contaminados (classe 3) com chumbo.</b>	-----
7 – 8 m	Apenas o extremo ocidental do canal apresenta <b>uma zona, sob influência da amostra S2h, com contaminação vestigiária (classe 2) em PCB.</b> A restante área de intervenção apresenta sedimentos limpos (classe 1).	À exceção de uma pequena área no extremo jusante, todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
8 – 9 m	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1)</b>	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
9 – 10 m	À exceção da zona em torno da amostra S23j que apresenta <b>contaminação vestigiária (classe 2)</b> em zinco, todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	À exceção da zona em torno da amostra S23j que apresenta <b>contaminação vestigiária (classe 2)</b> em zinco, todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
10 – 11 m	Todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	À exceção da zona em torno da amostra S13k, que apresenta contaminação vestigiária (classe 2) em mercúrio, todo o nível apresenta <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
11 – 12 m	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
12 – 13 m	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
13 – 14 m	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----
14 – 15 m	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	As áreas a dragar neste nível apresentam <b>sedimentos limpos (classe 1).</b>	-----

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No quadro seguinte resume-se o volume de sedimentos estimado por classe de contaminação e combinação de alternativas possíveis para o projeto.

*Quadro 116 – Volume estimado de sedimentos por classe de contaminação e combinação de projeto*

Classe	Volume (m <sup>3</sup> )			
	Canal Solução 2+ Cais Solução 1 +Terraplano	Canal Solução 2+ Cais Solução 3 +Terraplano	Canal Solução 3+ Cais Solução 1 +Terraplano	Canal Solução 3+ Cais Solução 3 +Terraplano
<b>1</b>	23 207 500	25 018 187	18 576 250	20 386 937
<b>2</b>				
<b>3</b>	97 000	97 000	0	0
<b>4</b>	485 000	485 000	485 000	485 000
<b>5</b>	0	0	0	0
<b>Total</b>	23 789 500	25 600 187	19 061 250	20 871 937

#### 4.10.4. Síntese

Embora na área de intervenção **existam dados disponíveis de anteriores campanhas de caracterização de sedimentos**, estes, para além de **maioritariamente circunscritos ao canal de acesso ao Terminal de Líquidos do Barreiro** (coincidindo apenas com parte do canal oriental da Solução 2 e zona da bacia de manobra de ambas as soluções), correspondem, em grande parte dos casos, a amostras recolhidas a reduzida profundidade, ou seja, **não são representativos da totalidade da coluna sedimentar a dragar**.

Neste âmbito, foi projetada uma campanha de amostragem de sedimentos em profundidade com recurso a sondagens geológicas com o objetivo de caracterizar e avaliar o seu grau de contaminação. Esta campanha compreendeu a execução de 34 sondagens geológicas, com comprimentos variáveis entre 2 e 17 m, e de 10 recolhas de sedimentos superficiais ao longo dos canais, do terraplano, das bacias de manobra e do cais/bacia de acostagem.

No total foram selecionadas **276 amostras de sedimentos** para análise laboratorial, 266 amostras obtidas a partir dos testemunhos de sondagem e 10 amostras recolhidas apenas à superfície.

De acordo com os resultados, os **sedimentos superficiais das 10 amostras** superficiais variam entre **lodos arenosos e areias**. A maior parte das amostras corresponde a lodos arenosos (60%). É particularmente evidente o predomínio da fração arenosa no extremo ocidental do canal de acesso da Solução 3, bem como em duas amostras localizadas em zonas sujeitas a dragagens periódicas (no canal de acesso da Solução 2 e na bacia de manobra de ambas as soluções).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No caso dos **sedimentos em profundidade** é também particularmente notória a significativa percentagem das partículas arenosas, sendo que **45% das amostras correspondem a areias**. Mesmo as amostras em que a percentagem da fração fina é predominante, a presença das partículas arenosas é significativa, sendo que **35% das amostras correspondem a lodos arenosos**. Embora não haja um padrão bem definido, verifica-se uma maior concentração dos lodos arenosos ao longo dos canais (de ambas as soluções) e das areias nas bacias de manobra (de ambas as soluções) e no trecho oriental do canal de acesso da Solução 2, mas também ao longo de grande parte da coluna sedimentar amostrada em profundidade.

No que respeita à contaminação, a **maioria das amostras superficiais enquadra-se na classe 2 (70%)**, correspondendo a sedimentos com contaminação vestigiária que podem ser imersos em meio aquático, desde que se tenha em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo (de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro). A contaminação vestigiária está maioritariamente associada ao composto orgânico **PCB** e aos metais **mercúrio e chumbo**. Existem ainda algumas amostras em que o **arsénio, o zinco o PAH** e o **HCB** também contribuem para a contaminação vestigiária.

As **restantes amostras superficiais (30%) enquadram-se na classe 1**. Estes sedimentos limpos têm correspondência com as amostras predominantemente arenosas (amostras E4, E5 e E8), das quais se destacam as obtidas no limite ocidental do canal de acesso da Solução 3 (E4 e E5).

A grande maioria das **amostras recolhidas em profundidade (86,5%) apresenta-se limpa (classe 1)**, evidenciando a relação entre o reduzido grau de contaminação e a significativa quantidade de amostras com componente arenosa. De fato, das 230 amostras enquadradas na classe 1, 50% corresponde a areias em que a percentagem da fração silto-argilosa é inferior a 20%. Cerca de **11% das amostras estão incluídas na classe 2** (sedimentos com contaminação vestigiária).

Os **sedimentos contaminados (classe 4)** e com **contaminação ligeira (classe 3)** representam uma pequena fração do universo das amostras analisadas e ocorrem de forma bastante localizada (respetivamente 3 amostras incluídas em cada uma das referidas classes).

Os sedimentos da classe 4 ocorrem **até 1 m de profundidade numa zona em torno da sondagem S31** (localizada no terraplano/aterro para expansão à Fase 2) e em **níveis bem definidos da coluna sedimentar amostrada na sondagem S22 (S22c - entre os 2 e os 3 m e S22g - entre os 6 e os 7 m)**, em ambos os casos em locais a intervencionar por ambas as soluções (bacia de manobra). Enquanto na amostra S31a a contaminação se deve unicamente ao **mercúrio**, nas amostras S22c e S22g, para além do **mercúrio**, também o **arsénio ocorre em elevadas concentrações**.

Já no que respeita aos **sedimentos da classe 3** verificam-se duas situações bem diferenciadas. Uma das situações verifica-se no extremo ocidental do canal de acesso da solução 2 e corresponde a **uma amostra (S1a), representativa do primeiro metro em profundidade**, ligeiramente contaminada com **PAH**. O segundo caso corresponde a **duas amostras recolhidas entre os 3 e os 5 m de profundidade, no local da sondagem S22 (S22d e S22e, comum a ambas as soluções)**, sendo que a contaminação ligeira está essencialmente associada ao **arsénio, chumbo e mercúrio**.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os parâmetros responsáveis pela contaminação dos sedimentos são em diversos casos os mesmos que têm sido identificados nas campanhas realizadas nesta zona do rio Tejo. Refira-se em particular o **arsénio, o chumbo, o mercúrio e o zinco**, metais que foram responsáveis pela classificação de diversas amostras de sedimentos na classe 2 de Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro (nomeadamente nas amostras recolhidas no canal de acesso ao Terminal de Líquidos), mas também em classes superiores (classes 4 e 5), como é o caso de amostras recolhidas no âmbito da campanha da Terceira Travessia do Tejo (em 2008).

As **concentrações registadas** em algumas das amostras e a **tipologia de parâmetros responsáveis pela contaminação** (maioritariamente **arsénio, mercúrio, zinco e chumbo**), aliadas à **proximidade a uma antiga zona industrial com um passivo ambiental significativo**, permite considerar que a qualidade dos sedimentos da área de intervenção tem relação com a contaminação já conhecida nos terrenos da ex-Quimiparque.

Refira-se que da composição dos materiais piritosos que constituíram os vários aterros nos terrenos da ex-Quimiparque fazem parte metais como o arsénio, o chumbo, o zinco e o mercúrio, ou seja, os mesmos que ocorrem nas amostras de sedimentos contaminados (classe 4), mas também nas amostras com contaminação vestigiária (classe 2) e ligeira (classe 3).

Contudo, embora **exista um passivo ambiental nos terrenos da ex-Quimiparque, nos sedimentos esse passivo não existe**. A contaminação detetada em níveis mais profundos da coluna sedimentar amostrada na sondagem S22 estará provavelmente relacionada com a atividade industrial desenvolvida no passado, mas corresponde a uma situação muito localizada espacialmente. Inclusivamente, abaixo dos 8 m de profundidade a maioria dos níveis amostrados apresentam sedimentos limpos (classe 1).

A influência do passivo ambiental dos terrenos da ex-Quimiparque na qualidade dos sedimentos poderá estar associada à **descarga do aquífero superficial** para o estuário do Tejo. Este aquífero apresenta-se significativamente contaminado com os mesmos parâmetros responsáveis pela qualidade dos sedimentos (arsénio, zinco, mercúrio, chumbo e cobre), pelo que é possível que os contaminantes que chegam à massa de água estuarina sejam dispersos sob ação das correntes de maré.

A única exceção a esta relação entre a contaminação dos sedimentos e a influência do passivo ambiental dos terrenos da ex-Quimiparque ocorre no extremo ocidental do canal de acesso da Solução 2, já que a concentração do PAH, até 1 m de profundidade, na amostra S1a, deverá estar relacionada com um derrame acidental de combustíveis.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.10.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto continuar-se-ão a verificar, por um lado, o processo natural de sedimentação e modelação dos fundos que caracteriza um sistema de transição dinâmico e em permanente evolução como é o estuário do Tejo, e, por outro lado, as periódicas dragagens de manutenção do canal de acesso ao Terminal de Granéis Líquidos (LBC-Tanquipor/atual Alkion) com o objetivo de manter os fundos a cotas compatíveis com a navegação.

Na ausência do projeto são possíveis potenciais alterações às condições hidrodinâmicas e, conseqüentemente, aos processos atuais de sedimentação caso se venha a concretizar o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), nomeadamente considerando que este prevê uma alteração da linha de costa que é suscetível de condicionar variações nas condições de circulação, sedimentação e nas características granulométricas dos sedimentos superficiais que se depositam nos fundos desta zona do estuário.

Em relação à qualidade considera-se que os sedimentos superficiais deverão continuar a apresentar grau de contaminação similar ao que apresentam atualmente. Importa ter presente que esta massa de água estuarina é influenciada pelas diversas atividades que se verificam, quer na bacia hidrográfica a montante, quer no seio da mesma (incluindo do passivo ambiental dos terrenos da ex-Quimiparque), pelo que substâncias presentes na coluna de água associadas a estas pressões acabarão por ser adsorvidas pelas partículas e depositadas nos fundos, condicionando desta forma a qualidade da cobertura mais recente.

As eventuais intervenções que venham a ser realizadas na ausência de projeto, nomeadamente o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE) e a Terceira Travessia do Tejo, implicarão certamente dragagens e a interferência com sedimentos profundos. Embora nenhuma dessas intervenções altere as características físico-químicas dos sedimentos depositados em profundidade, importa ter presente que dragagens que venham a ser realizadas poderão ter influência na qualidade da água e nos sistemas ecológicos, sobretudo nas zonas em que já foi detetada contaminação.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.11. Qualidade do ar

#### 4.11.1. Metodologia

A caracterização da qualidade do ar na situação atual foi realizada através da avaliação dos níveis de concentração dos principais poluentes atmosféricos associados ao funcionamento do futuro Terminal do Barreiro (TB), nomeadamente dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), partículas com diâmetro inferior a 10 µm (PM10) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), tendo em consideração as medições efetuadas nas estações da rede nacional de medição da qualidade do ar existentes na envolvente próxima (Escavadeira, Fidalguinhos, Lavradio e Laranjeiro) e as emissões provenientes das principais fontes atualmente presentes na área envolvente da futura instalação. Nesta fase foi igualmente efetuada uma avaliação do ano meteorológico que será considerado na modelação da qualidade do ar para avaliação de impactes associados ao funcionamento do TB. Por fim, foi também efetuada uma análise das emissões de Gases com Efeito de Estufa verificadas atualmente no local em estudo.

Assim, nesta fase, foram realizadas as seguintes tarefas:

- Caracterização da qualidade do ar com base nas medições dos poluentes (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>) efetuadas nas estações da rede nacional de medição da qualidade do ar existentes na envolvente mais próxima (Escavadeira, Fidalguinhos, Lavradio e Laranjeiro). Comparação dos valores medidos (5 anos de dados validados) com valores limite legislados;
- Geração de um ano de dados meteorológicos (base horária) das variáveis com especial influência na dispersão de poluentes para o local do futuro TB, com recurso ao modelo mesometeorológico TAPM, tendo por base as medições dos valores de direção e velocidade do vento locais;
- Caracterização das condições meteorológicas na envolvente da área em estudo, com base no ano de dados meteorológicos horários estimados, validado face às condições meteorológicas verificadas no local;
- Inventariação das principais fontes emissoras, em termos de poluentes atmosféricos e de GEE, atualmente existentes na zona de implantação do futuro TB. Foram consideradas as principais fontes estacionárias (pontuais e em área) e as principais fontes móveis (tráfego rodoviário, aéreo e naval).

#### 4.11.2. Legislação Aplicável

A avaliação da qualidade do ar está abrangida por instrumentos legislativos específicos, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio, podendo ainda ser complementada por valores guia (*guideline values*) da Organização Mundial de Saúde (OMS).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual, estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente. Nesse sentido, o documento tem os seguintes objetivos:

- Fixa os valores limite e limiares de alerta para a proteção da saúde humana do dióxido de enxofre, dióxido de azoto, óxidos de azoto, partículas em suspensão (PM10 e PM2,5), chumbo, benzeno e monóxido de carbono;
- Define os limiares de informação e alerta para o ozono;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Estabelece valores alvo para as concentrações no ar ambiente dos poluentes arsénio, cádmio, níquel e benzo(a)pireno;
- Estabelece objetivos de qualidade para a modelização dos diversos poluentes abrangidos.

O Decreto-Lei em análise transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de Maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva n.º 2004/107/CE, de 15 de Dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente.

No Quadro 117 são apresentados os valores limite no ar ambiente para os três poluentes em estudo.

*Quadro 117 - Resumo dos valores limite considerados para os poluentes em estudo*

Referência	Parâmetro	Designação	Período	Valor Limite
Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual	NO <sub>2</sub>	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	200 µg.m <sup>-3</sup> (1)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg.m <sup>-3</sup>
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	400 µg.m <sup>-3</sup>
	PM10	Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	50 µg.m <sup>-3</sup> (2)
		Valor limite anual para proteção da saúde humana	Anual	40 µg.m <sup>-3</sup>
	SO <sub>2</sub>	Valor limite horário para proteção da saúde humana	Horário	350 mg.m <sup>-3</sup> (3)
		Valor limite diário para proteção da saúde humana	Diário	125 mg.m <sup>-3</sup> (4)
		Valor limite anual para a proteção dos Ecossistemas	Anual	20 mg.m <sup>-3</sup>
		Limiar de alerta	Três horas consecutivas	500 mg.m <sup>-3</sup>

(1) A não exceder mais de 18 horas no ano;

(2) A não exceder mais de 35 dias no ano;

(3) A não exceder mais de 24 horas num ano;

(4) A não exceder mais de 3 dias no ano.

### 4.11.3. Domínio de Estudo

O futuro TB localiza-se no estuário do Tejo, junto à margem esquerda, adjacente ao território englobado na União de Freguesias de Barreiro e Lavradio, distrito de Setúbal, concelho do Barreiro. Na envolvente do TB predomina a atividade industrial na zona sul, especialmente no Barreiro e a atividade portuária e uso urbano na zona norte. A zona a interencionar está integrada numa área que já foi fortemente industrializada, correspondente ao antigo complexo fabril da CUF-Quimigal, mas que

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

atualmente é maioritariamente uma zona de comércio e de serviços (atual Parque Empresarial do Barreiro).

A área de estudo, definida na Figura 232, foi obtida tendo em conta os seguintes critérios:

- Posicionamento do TB em zona central do domínio em estudo;
- Topografia da envolvente;
- Localização das áreas urbanas.

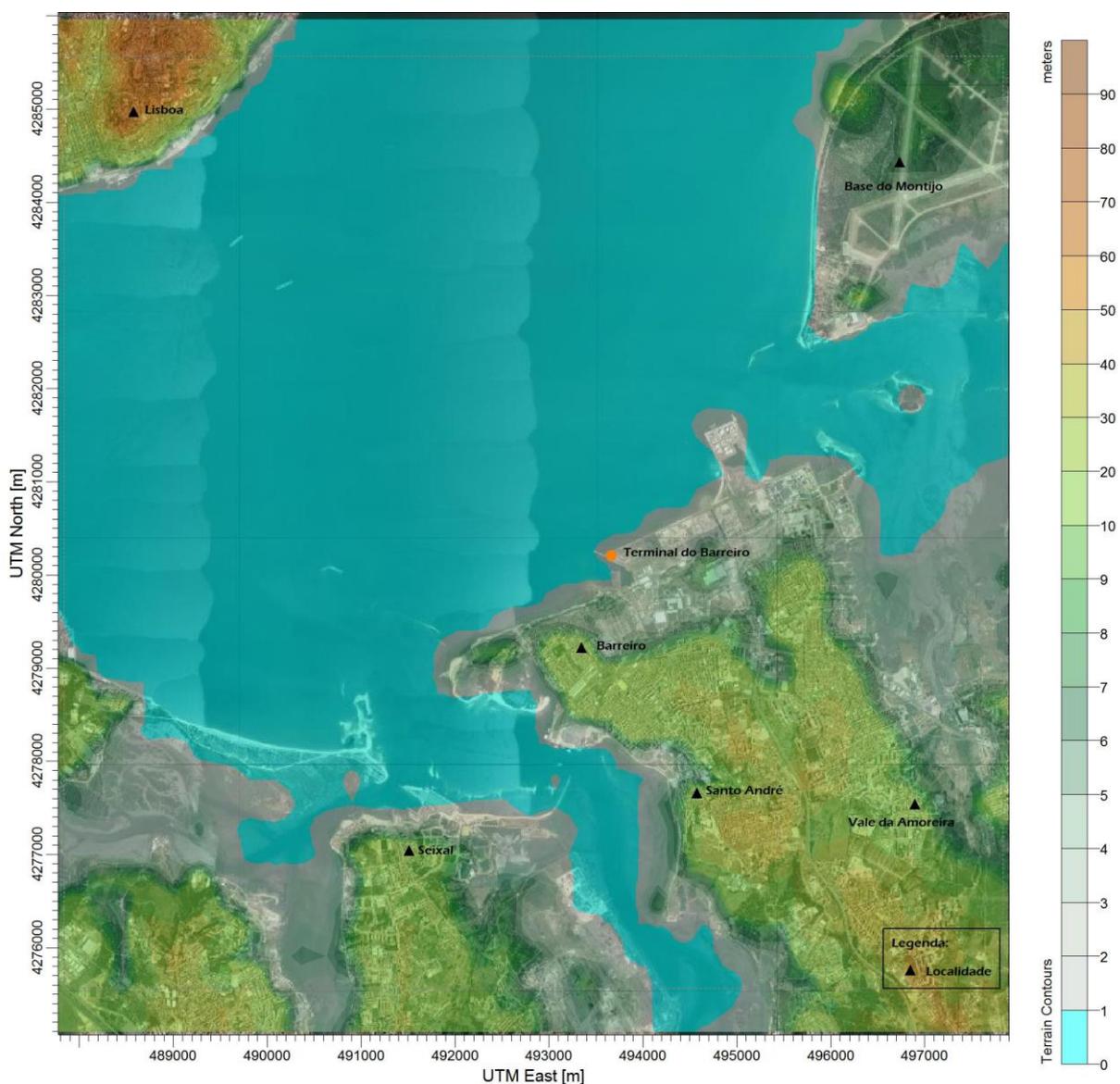


Figura 232 – Enquadramento espacial e topográfico do domínio de estudo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.11.4. Topografia

O ficheiro de base topográfica utilizado para caracterizar o domínio em estudo foi criado a partir do modelo digital do terreno obtido através do ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), gerido pelo METI (Ministério da Economia, Comércio e Indústria do Japão) e NASA.

O enquadramento topográfico do domínio de estudo é apresentado na Figura 232 do ponto 4.11.3.

### 4.11.5. Caracterização da Qualidade do Ar

A caracterização da qualidade do ar foi realizada com base nas medições de poluentes efetuadas nas estações da rede nacional de medição da qualidade do ar<sup>14</sup> existentes na envolvente do TB. Foram analisados os valores medidos nas estações urbanas de fundo de Laranjeiro e Fidalguinhos e nas estações urbanas industriais de Escavadeira e Lavradio, e comparados os valores medidos com os valores limite legislados. Foram considerados os valores de concentração medidos nos últimos 5 anos com dados disponíveis (2012 – 2016), para os poluentes NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>.

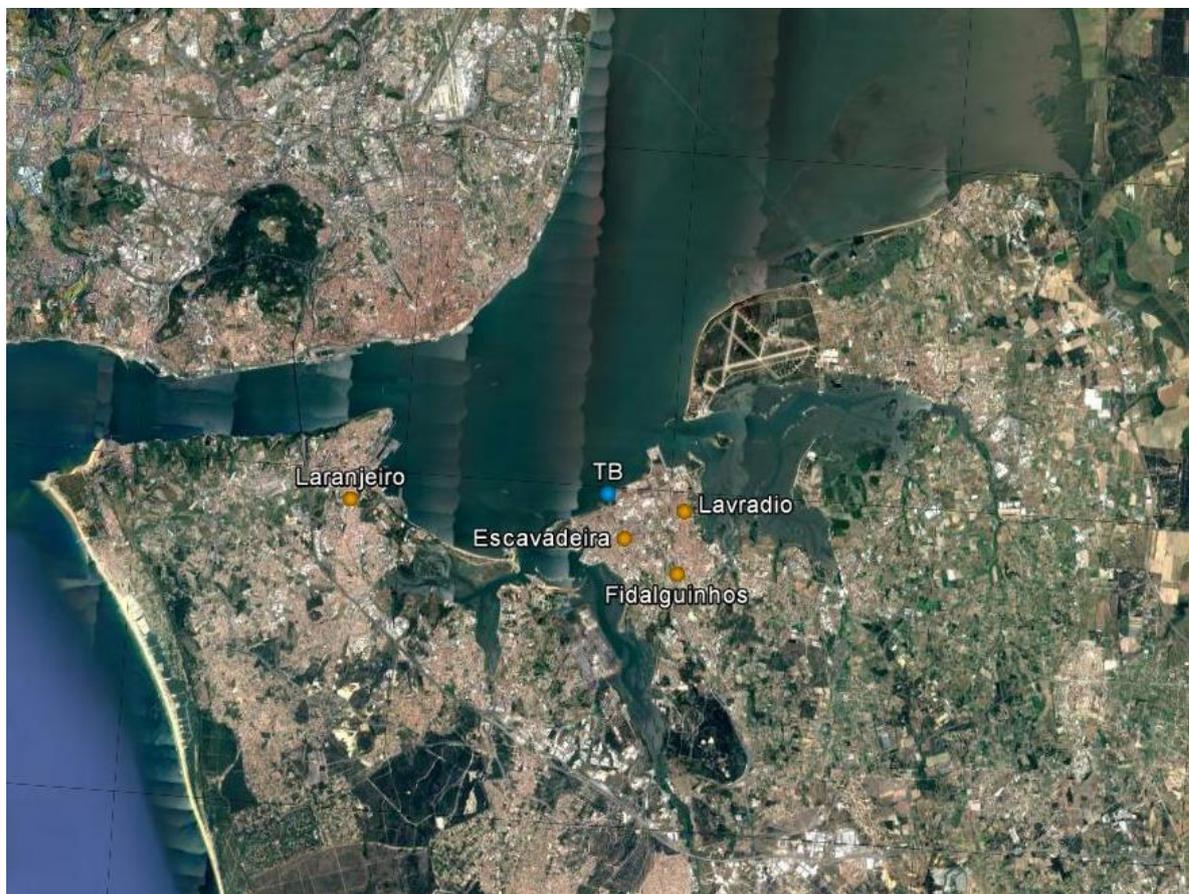
O Quadro 118 apresenta as características das estações de qualidade do ar consideradas para a caracterização da qualidade do ar atual. O enquadramento espacial das estações de qualidade do ar consideradas é apresentado na Figura 233.

*Quadro 118 - Características das estações de monitorização da qualidade do ar*

	<b>Escavadeira</b>	<b>Lavradio</b>	<b>Fidalguinhos</b>	<b>Laranjeiro</b>	
<b>Início de Atividade</b>	01-09-2001	01-04-1991	23-12-2009	12-01-2001	
<b>Tipo de Ambiente</b>	Urbana	Urbana	Urbana	Urbana	
<b>Tipo de Influência</b>	Industrial	Industrial	Fundo	Fundo	
<b>Coordenadas Geográficas WSG84</b>	<b>Latitude</b>	38°39'31''	38°40'00''	38°39'00''	38°39'49''
	<b>Longitude</b>	-9°04'01''	-9°02'52''	-9°02'55''	-9°09'28''
<b>Distância ao TB</b>	1,5 km	1,3 km	2,8 km	8,4 km	

<sup>14</sup> <http://qualar.apambiente.pt/>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 233 – Enquadramento espacial das Estação de Qualidade do Ar*

Do Quadro 119 ao Quadro 121 apresenta-se, respetivamente, a comparação dos valores de NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub> registados nas estações analisadas para os anos 2012-2016, com os respetivos valores limite. Os valores a vermelho representam os incumprimentos legais registados no período em análise.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Quadro 119 - Comparação dos valores de NO<sub>2</sub> registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Base Horária			Base Anual	
		Valor Limite (µg.m <sup>-3</sup> )	Concentração Registada (µg.m <sup>-3</sup> )	N.º Excedências <sup>(1)</sup>	Valor Limite (µg.m <sup>-3</sup> )	Concentração Registada (µg.m <sup>-3</sup> )
Fidalguinhos	2012	200	119,8 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(2)</sup>	40	21,9 <sup>(2)</sup>
	2013		_(3)	_(3)		_(3)
	2014		107,8	0		14,5
	2015		113,1	0		18,3
	2016		104,2 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(2)</sup>		16,3 <sup>(2)</sup>
Escavadeira	2012		110,0	0		19,0
	2013		112,9	0		15,9
	2014		93,3	0		14,6
	2015		118,2	0		18,0
	2016		88,0	0		15,7
Laranjeiro	2012	198,2	0	27,1		
	2013	157,4	0	24,1		
	2014	163,4	0	22,5		
	2015	216,6	1	26,6		
	2016	181,5	0	23,1		
Lavradio	2012	119,1 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(2)</sup>	18,6 <sup>(2)</sup>		

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

	2013		103,8 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(2)</sup>		18,1 <sup>(2)</sup>
	2014		97,5	0		13,9
	2015		116,4	0		18,8
	2016		101,8	0		14,9

- (1) A não exceder mais de 18 horas em cada ano civil  
(2) Taxa recolha de dados inferior à taxa mínima legislada  
(3) Sem valores

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 120 - Comparação dos valores de PM10 registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Base Diária			Base Anual	
		Valor Limite ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	Concentração Registada ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	N.º Excedências <sup>(1)</sup>	Valor Limite ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )	Concentração Registada ( $\mu\text{g.m}^{-3}$ )
Fidalguinhos	2012	50	64,8 <sup>(2)</sup>	5 <sup>(2)</sup>	40	31,0 <sup>(2)</sup>
	2013		_(3)	_(3)		_(3)
	2014		_(3)	_(3)		_(3)
	2015		70,4 <sup>(2)</sup>	12 <sup>(2)</sup>		31,1 <sup>(2)</sup>
	2016		96,8 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(2)</sup>		56,3 <sup>(2)</sup>
Escavadeira	2012		64,0	11		20,8
	2013		54,0	2		22,8
	2014		73,0	6		19,6
	2015		79,6	6		20,7
	2016		73,0	8		19,9
Laranjeiro	2012	58,9	6	21,7		
	2013	73,3	5	23,0		
	2014	66,2	6	20,0		
	2015	92,9	12	21,8		
	2016	74,1	8	19,5		
Lavradio	2012	45,3 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(2)</sup>	23,4 <sup>(2)</sup>		

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

	2013		71,5 <sup>(2)</sup>	2 <sup>(2)</sup>		19,9 <sup>(2)</sup>
	2014		64,6	3		18,7
	2015		80,6	3		19,0
	2016		88,8	11		19,3

- (1) A não exceder mais de 35 dias em cada ano civil  
(2) Taxa recolha de dados inferior à taxa mínima legislada  
(3) Sem valores

*Quadro 121 - Comparação dos valores de SO<sub>2</sub> registados nas estações de monitorização de qualidade do ar em análise para os anos 2012 – 2016, com os respetivos valores limite*

Estação de Qualidade do Ar	Ano	Base Horária			Base Diária			Base Anual	
		Valor Limite (µg.m <sup>-3</sup> )	Conc. Registada (µg.m <sup>-3</sup> )	N.º Excedências <sup>(1)</sup>	Valor Limite (µg.m <sup>-3</sup> )	Conc. Registada (µg.m <sup>-3</sup> )	N.º Excedências <sup>(2)</sup>	Valor Limite (µg.m <sup>-3</sup> )	Conc. Registada (µg.m <sup>-3</sup> )
Fidalguinhos	2012	350	6,7 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>	125	2,0 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>	20	0,1 <sup>(3)</sup>
	2013		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		
	2014		5,0	0		1,6	0		0,5
	2015		6,3	0		2,1	0		0,6
	2016		2,9 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>		1,2 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>		0,5 <sup>(3)</sup>
Escavadeira	2012		217,5	0		39,5	0		2,8
	2013		25,3	0		8,5	0		1,5

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

	2014		9,0	0		5,1	0		1,7
	2015		13,4	0		6,7	0		2,4
	2016		12,2	0		3,6	0		1,0
Laranjeiro	2012		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		_(4)
	2013		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		_(4)
	2014		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		_(4)
	2015		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		_(4)
	2016		_(4)	_(4)		_(4)	_(4)		_(4)
Lavrado	2012		32,8	0		7,0	0		1,2
	2013		37,3	0		5,6	0		0,9
	2014		27,1	0		8,6	0		1,7
	2015		65,6 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>		17,0 <sup>(3)</sup>	0 <sup>(3)</sup>		1,7 <sup>(3)</sup>
	2016		11,2	0		3,5	0		0,8

- (1) A não exceder mais de 24 horas em cada ano civil  
 (2) A não exceder mais de 3 dias em cada ano civil  
 (3) Taxa recolha de dados inferior à taxa mínima legislada  
 (4) Sem valores

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Síntese Interpretativa

Os valores máximos horários e médios anuais de NO<sub>2</sub> medidos na estação de Fidalguinhos, Escavadeira, Laranjeiro e Lavradio, durante o período 2012-2016, cumprem o estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, para proteção da saúde humana, apesar de se registar a ultrapassagem do valor limite horário, na estação de Laranjeiro, em 2015, mas em número inferior ao permitido (18 horas no ano).

As concentrações máximas diárias registadas de PM<sub>10</sub>, para as quatro estações e durante os cinco anos em análise (2010-2014), foram superiores ao valor limite (50 µg.m<sup>-3</sup>), com exceção do valor registado em 2012, na estação de Lavradio. No entanto, o número de excedências registado não ultrapassou o número permitido – 35 dias em cada ano civil, verificando-se assim o cumprimento legal em termos diários. Em termos das médias anuais verificou-se o cumprimento do valor limite (40 µg.m<sup>-3</sup>) estipulado na legislação para proteção da saúde humana, nas estações de monitorização em análise, com exceção de Fidalguinhos, em 2016.

Os valores máximos horários e diários e médios anuais de SO<sub>2</sub> medidos nas estações em análise, durante o período 2012-2016, são bastante inferiores aos respetivos valores limite, verificando-se assim o cumprimento do estipulado no Decreto-Lei nº 102/2010, na sua redação atual, para proteção da saúde humana e dos ecossistemas. Salienta-se que a estação de Laranjeiro deixou de monitorizar este poluente a partir de 2011.

#### 4.11.6. Meteorologia

A variável meteorológica influencia significativamente a dispersão de poluentes, sendo portanto fundamental o uso de informação de elevada representatividade temporal. A representatividade temporal pressupõe que a informação meteorológica inclua as variações sazonais existentes, pelo que, se deve considerar um ano meteorológico completo e em base horária (para que se tenha em linha de conta o efeito de variações intradiárias) e que as condições meteorológicas registadas nesse ano sejam representativas do clima local. O clima de um local é dado pela análise de um período longo de dados, como a Normal Climatológica<sup>15</sup> de uma região. Se os dados usados no modelo estiverem enquadrados no registado na Normal Climatológica pode considerar-se que o ano meteorológico é válido para a avaliação do impacte de um projeto.

Os dados meteorológicos necessários foram obtidos através do modelo mesometeorológico TAPM<sup>16</sup>, que estima e adequa todos os parâmetros meteorológicos fundamentais às simulações da qualidade do ar para o ponto central do domínio definido, com base no forçamento sinóptico, coincidente com o ano de simulação, fornecido pelo *Australian Bureau of Meteorology Global Analysis and Prediction* (GASP).

<sup>15</sup> “Conforme convencionado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), o clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado”, texto retirado do IPMA.

<sup>16</sup> Hurley, P., 2005, *The Air Pollution Model* (TAPM) version 4, CSIRO Atmospheric Research.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Para melhorar o desempenho do modelo, sempre que existem estações dentro do domínio de estudo, as observações registadas nessas estações são incorporadas na simulação por uma técnica conhecida por *Data Assimilation*. Assim, na modelação mesometeorológica, conduzida para diferentes anos (2014, 2015 e 2016) pelo modelo TAPM, foram integrados os dados meteorológicos de várias estações existentes na envolvente do local em estudo.

De forma a validar a adequação do ano meteorológico utilizado ao clima da região em estudo, os dados estimados pelo modelo TAPM foram comparados com os dados disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) para o concelho do Barreiro relativamente à temperatura e humidade relativa (1971-2000) e com a rosa-dos-ventos da estação meteorológica de Lavradio, para os parâmetros direção e velocidade do vento, correspondente ao período de 1971-2000. Verificou-se, desta forma, que os dados mais adequados aos valores meteorológicos típicos do local em estudo, correspondem ao ano estimado pelo TAPM para 2014, com dados medidos desse mesmo ano em Vila Nogueira de Azeitão.

Os dados meteorológicos usados são apresentados através da representação gráfica das médias horárias dos diferentes parâmetros meteorológicos considerados. A rosa-dos-ventos apresentada encontra-se dividida em 8 classes distintas. Os valores de direção do vento expressos em graus foram traduzidos nos diferentes sectores de direção através das correspondências apresentadas no Quadro 122. A classe de ventos calmos (< 1,0 km.h-1) é apresentada de forma independente da direção do vento.

*Quadro 122 - Informação das correspondências dos valores em graus com os diferentes sectores de direção do vento, utilizadas na realização da Rosa de Ventos*

Sectores de Direção do Vento	Gama de Valores (graus)	Sectores de Direção do Vento	Gama de Valores (graus)
Norte (N)	338 - 22	Sul (S)	158 – 202
Nordeste (NE)	23 – 67	Sudoeste (SO)	203 – 247
Este (E)	68 – 112	Oeste (O)	248 – 292
Sudeste (SE)	113 – 157	Noroeste (NO)	293 – 337

Da Figura 234 à Figura 237 apresentam-se as comparações entre os dados estimados e os dados registados para o concelho do Barreiro, ao nível da temperatura e humidade relativa e a rosa-dos-ventos de Lavradio, ao nível da direção e velocidade do vento, para o período 1971-2000.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

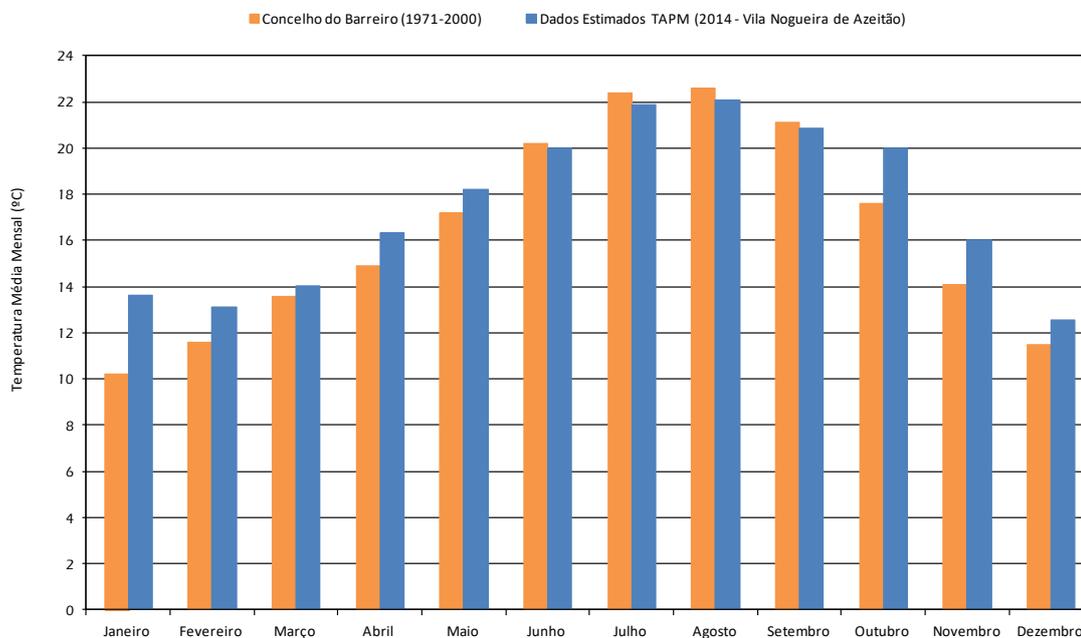


Figura 234 – Comparação das médias mensais de temperatura do ar

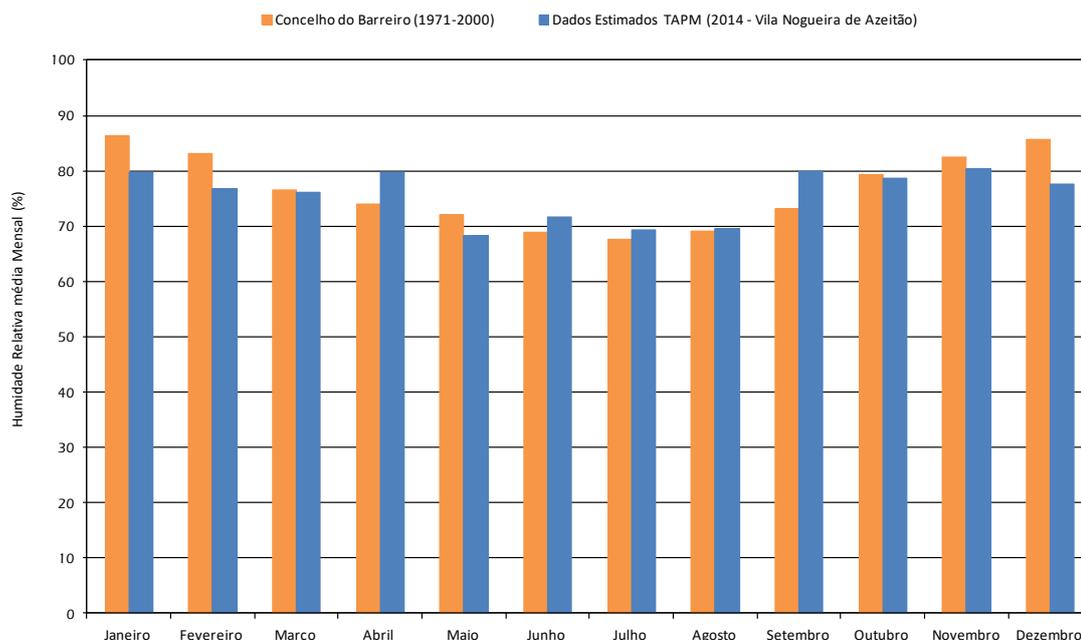


Figura 235 – Comparação das médias mensais de humidade relativa

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

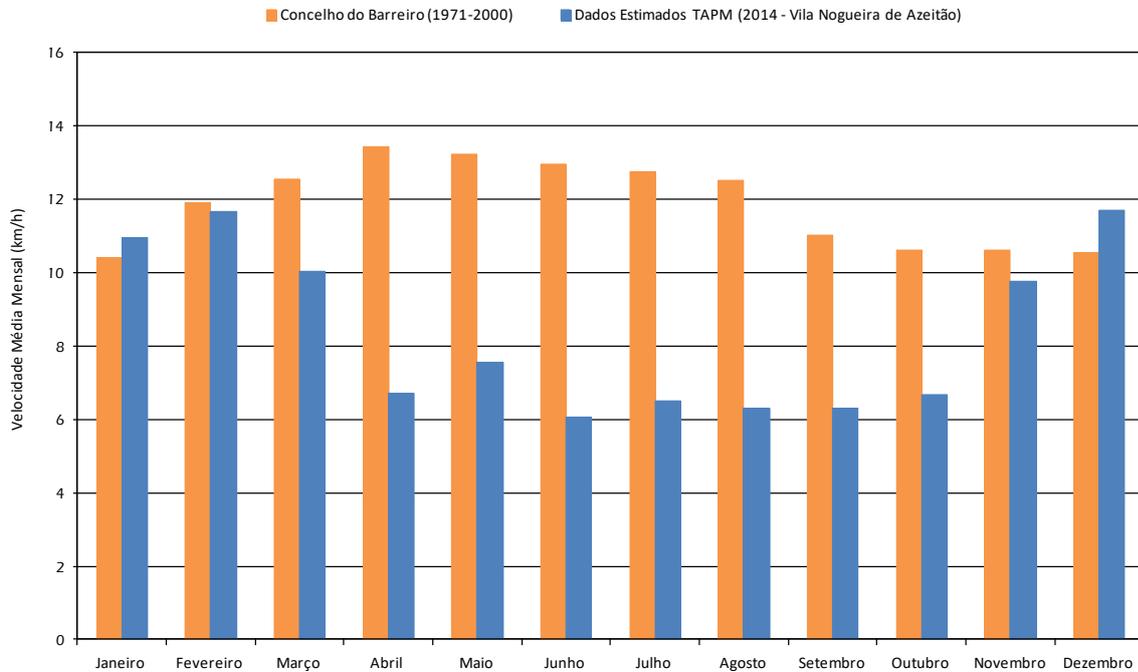


Figura 236 – Comparação da variação média mensal da velocidade do vento

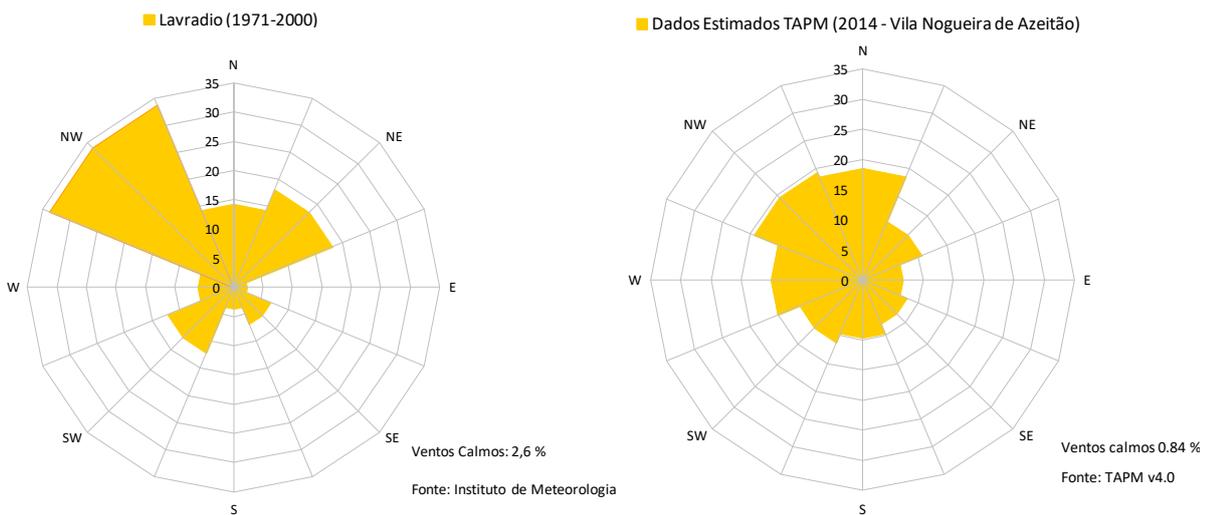


Figura 237 – Rosa de ventos de Lavradio, para o período 1971-2000 (esquerda) e rosa de ventos estimada pelo TAPM para o ano 2014 (direita)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Síntese Interpretativa

Através da análise da informação disponível verifica-se que:

- Os dados de temperatura estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM apresentam um comportamento idêntico ao verificado no concelho do Barreiro durante o período de 1971-2000, ocorrendo uma maior variação entre os valores para os meses de janeiro, outubro e novembro. Os valores de temperatura estimados variam entre os 13°C e os 22°C e os valores registados no concelho do Barreiro variam entre os 10°C e os 23°C;
- Os valores estimados para a humidade relativa apresentam um comportamento semelhante aos valores registados entre 1971-2000 no concelho do Barreiro;
- Em termos da velocidade do vento, os dados estimados pelo modelo mesometeorológico TAPM são, geralmente, inferiores aos valores registados na estação de Lavradio (1971-2000), variando entre os 6 km.h<sup>-1</sup> e os 12 km.h<sup>-1</sup>, enquanto na estação de Lavradio os valores de velocidade do vento registados variam entre os 10 km.h<sup>-1</sup> e os 14 km.h<sup>-1</sup>. Esta diferença poderá ser justificada, entre outras razões, pela diferença entre as alturas de colocação do anemómetro na estação e a altura para a qual são produzidos dados no TAPM. De realçar que quanto maior a distância ao solo maiores as velocidades de vento;
- No que diz respeito à direção do vento, verifica-se uma boa concordância dos dados gerados pelo modelo mesometeorológico, para o ano de 2014, quando comparados com a rosa de ventos de Lavradio, uma vez que a proveniência de ventos que registam destacadamente a maior frequência de ocorrência é comum (Noroeste).
- Assim, face ao exposto, conclui-se que o ano de dados meteorológicos utilizado no estudo é adequado para a aplicação na modelação da qualidade do ar. Deste modo, a utilização dos dados produzidos pelo modelo mesometeorológico TAPM garantem boa representatividade para a avaliação de impacte do projeto em estudo.

#### 4.11.7. Inventário Emissões

A caracterização da situação atual, em termos de distribuição das emissões de NO<sub>2</sub>, PM10, SO<sub>2</sub> e GEE para a zona em estudo, teve em consideração as seguintes tarefas:

- Caracterização da distribuição global das emissões para o concelho do Barreiro, com base no inventário de emissões nacional, relativo a 2015, disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).
- Inventariação das principais fontes emissoras, nomeadamente fontes fixas e fontes móveis (tráfego rodoviário), atualmente existentes na zona de implantação do TB, tendo em conta a informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer (E-PRTR)*<sup>17</sup>, para o ano de 2016, ao nível das fontes estacionárias, e com base nos estudos de tráfego realizados para a elaboração do Mapa de Ruído do Barreiro (2010) e para a elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul), de 2012, ao nível das fontes em linha.

<sup>17</sup> <http://prtr.ec.europa.eu/#/home>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.11.7.1. Concelho do Barreiro

Com o objetivo de caracterizar as principais fontes emissoras existentes no concelho do Barreiro, recorreu-se aos dados do inventário de emissões de Portugal, referente ao ano 2015, disponibilizado pela APA.

A Figura 238 e a Figura 239 apresentam, respetivamente, as emissões totais dos poluentes (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>) e de GEE (CO<sub>2</sub> e CO<sub>2eq</sub>)<sup>18</sup>, para o concelho do Barreiro, relativas a 2015. No Anexo 7.1– Volume Anexos (Tomo 2) apresentam-se as emissões diferenciadas por setor de atividade, conforme disponibilizado no inventário nacional.

Ao nível dos GEE, uma vez que o inventário apresenta as emissões para vários GEE (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O), foi necessário calcular o CO<sub>2</sub> equivalente, através do Potencial de Aquecimento Global (PAG), uma medida que indica como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global. O PAG é uma medida relativa que compara o gás em questão com a mesma quantidade de dióxido de carbono (cujo potencial é definido como 1). Está estabelecido que o PAG é calculado para um intervalo de tempo igual a 100 anos.

O Quadro 123 apresenta os PAG<sup>19</sup> de cada um dos GEE considerados nos cálculos das emissões de CO<sub>2</sub> equivalente.

*Quadro 123 – Potencial de Aquecimento Global dos GEE*

GEE	PAG
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298

<sup>18</sup> Não se apresentam as emissões de CH<sub>4</sub> e de N<sub>2</sub>O, uma vez que os valores de emissão são inferiores a 1 kt/ano, não sendo visível a sua emissão, tendo em conta a grandeza das emissões de CO<sub>2</sub> e de CO<sub>2eq</sub>.

<sup>19</sup> Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2013, 2015.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

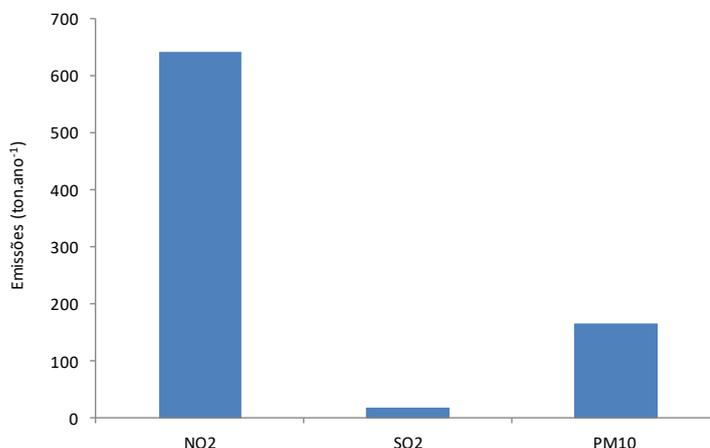


Figura 238 – Emissões de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> para o concelho do Barreiro, disponibilizadas pela APA, para o ano de 2015

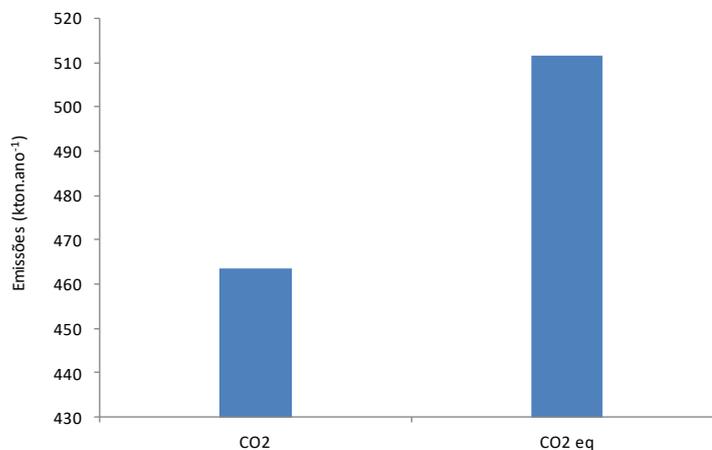


Figura 239 – Emissões de CO<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>eq para o concelho do Barreiro, disponibilizadas pela APA, para o ano de 2015

### Síntese Interpretativa

Com base na informação anteriormente apresentada (Figura 238 e Figura 239), verifica-se que o NO<sub>2</sub> se destaca quando comparado com os restantes poluentes em análise (PM<sub>10</sub> e SO<sub>2</sub>). Por outro lado, o SO<sub>2</sub> é o poluente com menores emissões anuais.

Da análise da contribuição dos setores para as emissões do concelho do Barreiro (Anexo 7.1– Volume Anexos [Tomo 2]), verifica-se que o tráfego rodoviário corresponde ao setor com maior relevo na

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

emissão de NO<sub>2</sub> e que a indústria (instalações de combustão) corresponde ao setor com maior influência nas emissões de PM10 e de SO<sub>2</sub>.

O setor elétrico e o tráfego rodoviário têm grande influência ao nível da emissão de CO<sub>2</sub>. No que diz respeito ao CH<sub>4</sub> verifica-se uma grande contribuição do setor resíduos, enquanto para o N<sub>2</sub>O, os setores mais relevantes correspondem ao industrial e ao elétrico. Por fim, relativamente ao CO<sub>2eq</sub>, uma vez que o CO<sub>2</sub> é o que tem maior influência na sua determinação, verifica-se, igualmente, uma maior contribuição do setor elétrico e do transporte rodoviário.

### 4.11.7.2. Zona Implantação TB

Para a inventariação das principais fontes emissoras atualmente existentes na zona de implantação do futuro TB considerou-se a informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer (E-PRTR)*<sup>20</sup> para o ano de 2016, de forma a localizar e identificar as principais fontes estacionárias em atividade.

Foram ainda consideradas as emissões de tráfego rodoviário das principais vias de acesso ao futuro TB. Os dados de tráfego considerados para a estimativa das emissões foram retirados do estudo de tráfego realizado para a elaboração do Mapa de Ruído do Barreiro (datado de 2010)<sup>21</sup> e do estudo de tráfego efetuado em 2012, no âmbito da elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul).

A influência das restantes fontes emissoras é contemplada pelo valor de fundo, determinado a partir da média das medições efetuadas entre 2012-2016, na estação urbana de fundo de Fidalguinhos. Salienta-se que a determinação dos valores de fundo, teve apenas em consideração os anos com eficiência igual ou superior à legalmente aplicável. Ao nível das PM10, uma vez que no período 2012-2016, ou não existiram medições ou a eficiência de aquisição de dados foi inferior à legalmente permitida, foram considerados os registos efetuados entre 2010 e 2011, nesta estação, para a determinação do valor de fundo. Assim, os valores de fundo a considerar no presente estudo são:

- NO<sub>2</sub> = 16,4 µg.m<sup>-3</sup>
- PM10 = 24,7 µg.m<sup>-3</sup>
- SO<sub>2</sub> = 0,6 µg.m<sup>-3</sup>

A Figura 240 apresenta o enquadramento espacial das principais fontes emissoras na envolvente do futuro TB.

<sup>20</sup> <http://prtr.ec.europa.eu/#/home>

<sup>21</sup> Silva, João, et al. (2010). Mapa de ruído concelho do Barreiro. Município do concelho do Barreiro

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

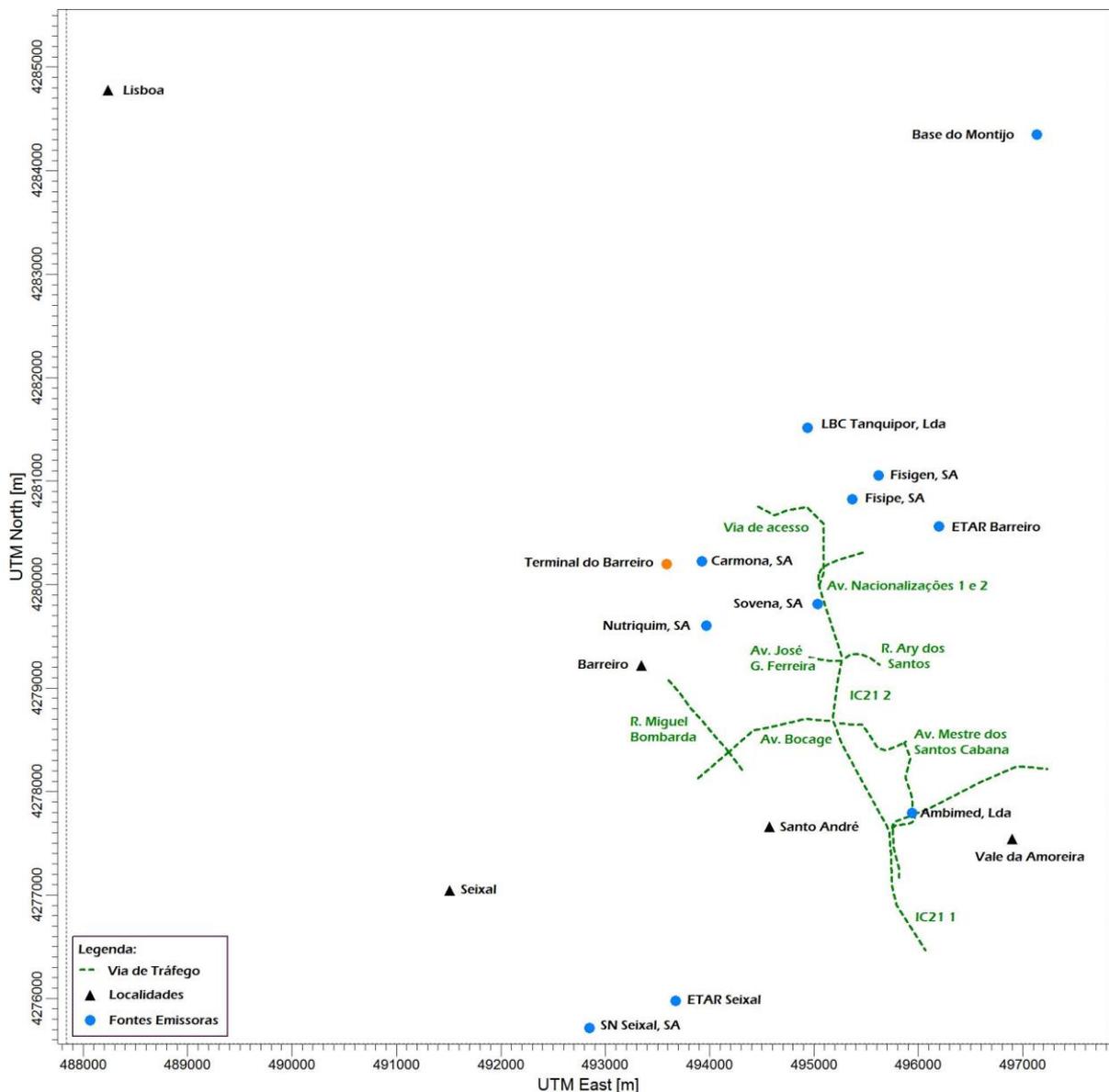


Figura 240 – Enquadramento espacial das fontes emissoras no domínio de estudo

### Fontes Fixas

Conforme mencionado anteriormente foi efetuado um levantamento das principais fontes emissoras atualmente existentes na envolvente do futuro TB, com base na informação disponível no *European Pollutant Release and Transfer (E-PRTR)*, para o ano de 2016.

O Quadro 124 apresenta a identificação e localização das fontes emissoras registadas no E-PRTR.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 124 – Identificação e localização das fontes fixas, registadas no E-PRTR, para o domínio em estudo

Nome da Unidade	Coordenadas Geográficas WSG84		Tipo de fonte poluidora
	Latitude	Longitude	
Base do Montijo	38°42'50,11"	-9°1'25,09"	Aviação
ETAR - Barreiro	38°40'23,16"	-9°2'41,89"	Doméstico e Serviços
ETAR - Seixal	38°37'56,28"	-9°4'21,65"	Doméstico e Serviços
Fisigen	38°40'41,16"	-9°3'1,44"	Energia
Fisipe	38°40'33,60"	-9°3'11,8"	Industrial
Nutriquim SA	38°39'51,63"	-9°4'11,60"	Industrial
Siderurgia Nacional	38°37'47,81"	9°4'55,79"	Industrial
Sovena Portugal	38°40'3,36"	-9°3'31,25"	Industrial
Tanquipor/ Atual Alkion	38°40'54,25"	-9°3'33,71"	Industrial
TBC- Carmona	38°40'10,86"	-9°4'10,89"	Industrial

No entanto, as emissões de poluentes atmosféricos associados às unidades industriais enumeradas anteriormente não foram consideradas neste estudo, por falta de disponibilidade de acesso à informação, proveniente da CCDR de Lisboa e Vale do Tejo (Anexo 7.2– Volume Anexos [Tomo 2]).

No *European Pollutant Release and Transfer* (E-PRTR), para os poluentes em estudo (NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>), apenas a unidade industrial Fisipe apresenta um valor de emissão de PM10, para o ano de 2016, na ordem dos 161 ton. Em termos de emissões de GEE, apenas a Fisigen, disponibiliza um valor de emissão de CO<sub>2</sub> que, em 2016, rondou as 116 kton.

Apesar de não existir informação disponível no E-PRTR sabe-se que existem, no local de implantação do futuro TB, outras unidades industriais de relevo, como a ADP Fertilizantes e a Atlanport, que por falta de disponibilidade de acesso a dados relativos às características estruturais e funcionais das respetivas fontes emissoras, também não foram contempladas no presente estudo.

### Tráfego Rodoviário

O Barreiro possui uma rede viária alargada, tendo sido definido, no domínio de estudo, as principais vias de acesso ao futuro TB, discriminadas no Quadro 125, onde também se apresenta o volume de tráfego médio diário anual (TMDA) para os períodos diurno, entardecer e noturno, para cada via considerada. Para tal, foram considerados os seguintes períodos:

- Período diurno: 07h00-10h00 (duração de 3 horas), 10h00-16h30 (duração 6 horas e 30 minutos) e 16h30-20h00 (duração de 3 horas e 30 minutos);
- Período entardecer: 20h00-23h00 (duração de 3 horas);
- Período noturno: 23h00-07h00 (duração de 8 horas).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Perante a falta de informação mais recente, foram considerados os volumes de tráfego (TMDA) para o ano de 2009, usados para a elaboração do mapa de ruído para o Município do Barreiro, para as vias Avenida das Nacionalizações 1 e 2, Rua Ary dos Santos, Avenida José Gomes Ferreira e Avenida Mestre dos Santos Cabanas.

Para as vias CD-7, CD-14 e CD-16 foram considerados os valores das contagens de tráfego, constantes no estudo de tráfego efetuado em 2012, no âmbito da elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul). Salienta-se que, as contagens efetuadas em 2012 são referentes a dois períodos diários distintos, consoante o posto de contagem em análise, obtendo-se valores para períodos de 6 horas ou de 12 horas.

Uma vez que os períodos anteriormente referidos não correspondem às 24 horas do dia, para as vias Avenida Bocage 1 (CD-14.3), Avenida Bocage 2 (CD-14.1), Rua Miguel Bombarda 1 (CD-14.2), Rua Miguel Bombarda 2 (CD-14.4) e IC21 (CD-16.1 + CD-16.2), para os períodos que não existem dados, consideraram-se os volumes de tráfego disponibilizados no estudo de tráfego para a elaboração do mapa de ruído para o Município do Barreiro, para o ano de 2009, tal como referenciado no Quadro 125.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Quadro 125 – Volume de tráfego médio para os períodos diurno, entardecer e noturno verificado nas principais vias identificadas, em 2009

Via	Veículos Ligeiros					Veículos Pesados				
	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00 (2)	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00 (2)	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00 (2)	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00 (2)
	7h00-10h00 (1)	10h00-16h30 (2)	16h30-20h00 (1)			7h00-10h00 (1)	10h00-16h30 (2)	16h30-20h00 (1)		
Av. Nacionalizações 1	1062			621	204	59			23	10
Av. Nacionalizações 2	1062			621	204	59			23	10
R. Ary dos Santos	1237			562	236	40			8	5
Av. José Gomes Ferreira	682			399	150	38			8	7
Av. Mestre dos Santos Cabanas	1093			486	209	0			0	0
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	247	1110	505	521	211	32	39	25	10	6
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	314	1110	253	521	211	31	39	20	10	6
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	264	471	411	210	90	21	8	14	2	2
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	287	471	406	210	90	28	8	21	2	2

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Via		Veículos Ligeiros					Veículos Pesados				
		Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00 (2)	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00 (2)	Volume Tráfego Diurno			Volume Tráfego Entardecer 20h00-23h00 (2)	Volume Tráfego Noturno 23h00-07h00 (2)
		7h00-10h00 (1)	10h00-16h30 (2)	16h30-20h00 (1)			7h00-10h00 (1)	10h00-16h30 (2)	16h30-20h00 (1)		
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)		1935			694	257	142			29	27
CD-7	1.1	631	0	523	0	0	22	0	14	0	0
	1.2	639	0	530	0	0	22	0	14	0	0
	2	8	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	3	427	0	706	0	0	13	0	12	0	0
	4	525	0	801	0	0	16	0	12	0	0

<sup>(1)</sup> Fonte: Soares, Luís, et al. (2013). Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul).

<sup>(2)</sup> Fonte: Silva, João, et al. (2010). Mapa de ruído concelho do Barreiro. Município do concelho do Barreiro.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Relativamente aos fatores de emissão para o tráfego rodoviário, estes foram determinados em função do tipo de combustível consumido, idade, tara e cilindrada do parque automóvel nacional seguindo a metodologia desenvolvida por Barros e Fontes (2003) e Barros *et al.* (2004). Esta metodologia permite a adaptação dos fatores de emissão, apresentados pelo EMEP/CORINAIR (*Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2016*)<sup>22</sup>, relativamente ao parque automóvel português. Este trabalho teve em conta dados estatísticos provenientes da ACAP<sup>23</sup> e do ISP<sup>24</sup>.

Os dados do ISP permitem distribuir o volume de tráfego de veículos ligeiros e pesados, pelas categorias de mercadorias e passageiros. Para além disso, permitem distribuir os veículos do Parque Automóvel Seguro, em 2015, pelas classes Euro existentes atualmente (Euro 1 a Euro 6). Os dados da ACAP permitem distribuir os veículos ligeiros e pesados do parque automóvel português por cilindrada e tara, respetivamente.

Os fatores de emissão dependem, por sua vez, da inclinação da via e da velocidade de circulação<sup>25</sup>, valores esses que se apresentam, para cada uma das vias identificadas, no Quadro 126.

Quadro 126 – Inclinação e distância das vias identificadas

Via	Inclinação da via (%)	Distância (km)
Av. Nacionalizações 1	0	0,83
Av. Nacionalizações 2	0	0,49
R. Ary dos Santos	2	0,37
Av. José Gomes Ferreira	2	0,36
Av. Mestre dos Santos Cabanas	0	0,79
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	0	1,06
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	2	0,48
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	2	0,26
R. Miguel Bombarda 2	0	0,93
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	2	3,03
CD-7.1.1	0	0,28

<sup>22</sup> EMEP/ CORINAIR, 2016, Group1A3b (i-iv). *Road Transport – Air Pollution Emission Inventory Guidebook*, Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>.

<sup>23</sup> ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

<sup>24</sup> ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

<sup>25</sup> EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook (2016). 1.A.3.b.i-iv Road Transport.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Via	Inclinação da via (%)	Distância (km)
CD-7.1.2	0	0,49
CD-7.2	0	0,31
CD-7.3	2	1,38
CD-7.4	0	0,75

Por fim, no Quadro 127, são apresentados os valores de emissão dos poluentes NO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> e de CO<sub>2eq</sub>, para os veículos ligeiros e pesados, considerados no estudo. Em relação ao SO<sub>2</sub>, poluente avaliado no presente estudo, este não foi considerado nas emissões rodoviárias uma vez que o teor de enxofre nos combustíveis consumidos em Portugal é, atualmente, negligenciável.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 127 – Emissão dos poluentes em estudo, para os veículos rodoviários (leigos e pesados)*

Via	Emissões diurno (ton.ano <sup>-1</sup> )									Emissões entardecer (ton.ano <sup>-1</sup> ) 20h00-23h00			Emissões noturno (ton.ano <sup>-1</sup> ) 23h00-07h00		
	07h00-10h00			10h00-16h30			16h30-20h00			NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>
	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>						
Av. Nacionalizações 1	7,9×10 <sup>-1</sup>	5,2 ×10 <sup>-2</sup>	2,1×10 <sup>2</sup>	1,7	1,1×10 <sup>-1</sup>	4,5×10 <sup>2</sup>	9,2×10 <sup>-1</sup>	6,0×10 <sup>-2</sup>	2,4×10 <sup>2</sup>	3,8×10 <sup>-1</sup>	2,8×10 <sup>-2</sup>	1,1×10 <sup>2</sup>	3,8×10 <sup>-1</sup>	2,6×10 <sup>-2</sup>	1,0×10 <sup>2</sup>
Av. Nacionalizações 2	4,6×10 <sup>-1</sup>	3,0×10 <sup>-2</sup>	1,2×10 <sup>2</sup>	1,0	6,6×10 <sup>-2</sup>	2,7×10 <sup>2</sup>	5,4×10 <sup>-1</sup>	3,6×10 <sup>-2</sup>	1,4×10 <sup>2</sup>	2,2×10 <sup>-1</sup>	1,6×10 <sup>-2</sup>	6,6×10 <sup>1</sup>	2,2×10 <sup>-1</sup>	1,5×10 <sup>-2</sup>	6,1×10 <sup>1</sup>
R. Ary dos Santos	3,3×10 <sup>-1</sup>	2,5×10 <sup>-2</sup>	1,0×10 <sup>2</sup>	7,1×10 <sup>-1</sup>	5,3×10 <sup>-2</sup>	2,2×10 <sup>2</sup>	3,8×10 <sup>-1</sup>	2,9×10 <sup>-2</sup>	1,2×10 <sup>2</sup>	1,2×10 <sup>-1</sup>	1,0×10 <sup>-2</sup>	4,2×10 <sup>1</sup>	1,4×10 <sup>-1</sup>	1,2×10 <sup>-2</sup>	4,8×10 <sup>1</sup>
Av. José Gomes Ferreira	2,3×10 <sup>-1</sup>	1,5×10 <sup>-2</sup>	6,0×10 <sup>1</sup>	4,9×10 <sup>-1</sup>	3,2×10 <sup>-2</sup>	1,3×10 <sup>2</sup>	2,6×10 <sup>-1</sup>	1,7×10 <sup>-2</sup>	7,0×10 <sup>1</sup>	8,7×10 <sup>-2</sup>	7,2×10 <sup>-3</sup>	3,0×10 <sup>1</sup>	1,2×10 <sup>-1</sup>	8,2×10 <sup>-3</sup>	3,4×10 <sup>1</sup>
Av. Mestre dos Santos Cabanas	3,6×10 <sup>-1</sup>	3,8×10 <sup>-2</sup>	1,6×10 <sup>2</sup>	7,8×10 <sup>-1</sup>	8,3×10 <sup>-2</sup>	3,4×10 <sup>2</sup>	4,2×10 <sup>-1</sup>	4,5×10 <sup>-2</sup>	1,8×10 <sup>2</sup>	1,6×10 <sup>-1</sup>	1,7×10 <sup>-2</sup>	7,0×10 <sup>1</sup>	1,8×10 <sup>-1</sup>	2,0×10 <sup>-2</sup>	8,0×10 <sup>1</sup>
Av. Bocage 1 (CD-14.3)	4,0×10 <sup>-1</sup>	2,1×10 <sup>-2</sup>	8,2×10 <sup>1</sup>	1,8	1,4×10 <sup>-1</sup>	5,6×10 <sup>2</sup>	5,3×10 <sup>-1</sup>	3,6×10 <sup>-2</sup>	1,5×10 <sup>2</sup>	3,2×10 <sup>-1</sup>	2,7×10 <sup>-2</sup>	1,1×10 <sup>2</sup>	4,0×10 <sup>-1</sup>	3,1×10 <sup>-2</sup>	1,3×10 <sup>2</sup>
Av. Bocage 2 (CD-14.1)	1,9×10 <sup>-1</sup>	1,1×10 <sup>-2</sup>	4,3×10 <sup>1</sup>	8,4×10 <sup>-1</sup>	6,2×10 <sup>-2</sup>	2,5×10 <sup>2</sup>	1,6×10 <sup>-1</sup>	9,3×10 <sup>-3</sup>	3,8×10 <sup>1</sup>	1,5×10 <sup>-1</sup>	1,2×10 <sup>-2</sup>	5,1 ×10 <sup>1</sup>	1,8×10 <sup>-1</sup>	1,4×10 <sup>-2</sup>	5,7×10 <sup>1</sup>
R. Miguel Bombarda 1 (CD-14.2)	7,7×10 <sup>-2</sup>	4,5×10 <sup>-3</sup>	1,8×10 <sup>1</sup>	1,5×10 <sup>-1</sup>	1,3×10 <sup>-2</sup>	5,3×10 <sup>1</sup>	8,9×10 <sup>-2</sup>	6,6×10 <sup>-3</sup>	2,7×10 <sup>1</sup>	2,8×10 <sup>-2</sup>	2,6×10 <sup>-3</sup>	1,0×10 <sup>1</sup>	3,8×10 <sup>-2</sup>	3,1×10 <sup>-3</sup>	1,3×10 <sup>1</sup>
R. Miguel Bombarda 2 (CD-14.4)	3,4 ×10 <sup>-1</sup>	1,9×10 <sup>-2</sup>	7,6×10 <sup>1</sup>	5,4×10 <sup>-1</sup>	4,7×10 <sup>-2</sup>	1,9×10 <sup>2</sup>	3,8×10 <sup>-1</sup>	2,6×10 <sup>-2</sup>	1,0×10 <sup>2</sup>	9,8×10 <sup>-2</sup>	9,2×10 <sup>-3</sup>	3,8×10 <sup>1</sup>	1,4×10 <sup>-1</sup>	1,1×10 <sup>-2</sup>	4,6×10 <sup>1</sup>
IC21 (CD-16.1 + CD-16.2)	4,9	3,8×10 <sup>-1</sup>	1,4×10 <sup>3</sup>	4,5	6,1×10 <sup>-1</sup>	2,2×10 <sup>3</sup>	2,45	3,3×10 <sup>-1</sup>	1,2×10 <sup>3</sup>	1,3	1,2×10 <sup>-1</sup>	4,5×10 <sup>2</sup>	2,2	1,5×10 <sup>-1</sup>	5,6 ×10 <sup>2</sup>
CD-7.1.1	1,3×10 <sup>-1</sup>	9,6×10 <sup>-3</sup>	3,9×10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	1,1×10 <sup>-1</sup>	8,9×10 <sup>-3</sup>	3,6×10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Via	Emissões diurno (ton.ano <sup>-1</sup> )									Emissões entardecer (ton.ano <sup>-1</sup> ) 20h00-23h00			Emissões noturno (ton.ano <sup>-1</sup> ) 23h00-07h00		
	07h00-10h00			10h00-16h30			16h30-20h00			NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>
	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2eq</sub>						
CD-7.1.2	2,3×10 <sup>-1</sup>	1,7×10 <sup>-2</sup>	6,9×10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	2,0×10 <sup>-1</sup>	1,6×10 <sup>-2</sup>	6,4×10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CD-7.2	1,9×10 <sup>-3</sup>	1,3×10 <sup>-4</sup>	5,4×10 <sup>-1</sup>	0,0	0,0	0,0	2,0×10 <sup>-3</sup>	1,4×10 <sup>-4</sup>	5,6×10 <sup>-1</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CD-7.3	4,1×10 <sup>-1</sup>	3,1×10 <sup>-2</sup>	1,3×10 <sup>2</sup>	0,0	0,0	0,0	6,5×10 <sup>-1</sup>	5,6×10 <sup>-2</sup>	2,3×10 <sup>2</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CD-7.4	2,6×10 <sup>-1</sup>	2,0×10 <sup>-2</sup>	8,4×10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	3,8×10 <sup>-1</sup>	3,4×10 <sup>-2</sup>	1,4×10 <sup>2</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os valores de emissão de NO<sub>2</sub> e PM10 apresentados anteriormente, associados ao tráfego rodoviário de veículos leves e pesados nas principais vias de acesso, serão tidos em consideração, na modelação da avaliação de impactos na fase de exploração do TB acrescidas das emissões associadas ao aumento de tráfego previsto com a entrada em funcionamento do TB. Salienta-se, no entanto, que as emissões apresentadas, características da situação atual, poderão sofrer um ajuste, tendo em conta a renovação da frota de veículos que é expectável ocorrer nos próximos anos (veículos menos poluentes).

As emissões de CO<sub>2eq</sub> apresentadas permitem determinar o incremento ao nível das emissões de GEE expectável ao nível do tráfego rodoviário com a entrada em funcionamento do TB.

### 4.11.8. Síntese

A caracterização da qualidade do ar, na situação atual, teve por base a avaliação dos valores de concentração dos poluentes NO<sub>2</sub>, PM10 e SO<sub>2</sub>, medidos nas quatro estações da rede nacional de medição da qualidade do ar, existentes na envolvente do TB, nomeadamente Escavadeira, Lavradio, Fidalguinhos e Laranjeiro.

Dessa análise verifica-se que a qualidade do ar, tendo em consideração as fontes emissoras atualmente na região, cumpre, de uma forma geral, os limites impostos pela legislação aplicável, apesar de se verificarem ultrapassagens, em número inferior ao permitido, do NO<sub>2</sub>, na estação de Laranjeiro (em 2015), e das PM10, nas quatro estações consideradas (com exceção do ano 2012, na estação de Lavradio). Importa referir o incumprimento legal verificado na estação de Fidalguinhos, em 2016, para as PM10, em termos anuais.

Ao nível das principais fontes emissoras existentes no concelho do Barreiro, de acordo com o inventário de 2015 disponibilizado pela APA, verifica-se uma elevada contribuição do tráfego rodoviário para as emissões de NO<sub>2</sub>, enquanto para as PM10 e SO<sub>2</sub>, o setor mais relevante corresponde à indústria (instalações de combustão).

Em termos de GEE verifica-se que o setor elétrico e o tráfego rodoviário têm grande influência ao nível da emissão de CO<sub>2</sub>. No que diz respeito ao CH<sub>4</sub> verifica-se uma grande contribuição do setor resíduos, enquanto para o N<sub>2</sub>O, os setores mais relevantes correspondem ao industrial e ao elétrico.

### 4.11.9. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência da implantação do TB prevê-se que haja uma manutenção dos níveis atuais de emissões e, conseqüentemente, de concentrações de poluentes e de GEE, em ar ambiente.

No entanto, no tráfego rodoviário, a tendência é para haver uma diminuição dos fatores de emissão dos veículos novos, devido à introdução de novas tecnologias na indústria automóvel, que promovem a produção de motores mais eficientes (que geram menores emissões de poluentes atmosféricos), bem como a introdução de veículos híbridos e elétricos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este comportamento também é expectável para as fontes emissoras, tendo em consideração a implementação das melhores técnicas disponíveis nos diversos setores industriais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.12. Ruído

#### 4.12.1. Introdução

A caracterização do Ruído incidu nos Rectores Sensíveis (DL 9/2007: “o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”) potencialmente afetáveis pela fase de construção, exploração e/ou desativação do Terminal do Barreiro.

#### 4.12.2. Locais analisados

Apresenta-se na Figura 241, na Figura 242 e na Figura 243, a localização dos Recetores Sensíveis (agrupados nas Situações S1 a S7) identificados no trabalho de campo efetuado nos dias 22 a 24 de fevereiro de 2016 e revisto em 16 a 17 de maio de 2018. A planta base corresponde à Planta de Ordenamento do PDM do Barreiro, de dezembro de 2009. A descrição das Situações consta no Quadro 128. A localização destas Situações e dos Pontos de Medição encontra-se também no Desenho RU1 (Volume Anexos, Tomo 1 – Anexo 1) onde é possível ter um visualização mais abrangente dos mesmos relativamente ao Projeto e à inserção no território do Barreiro/Lavrado.

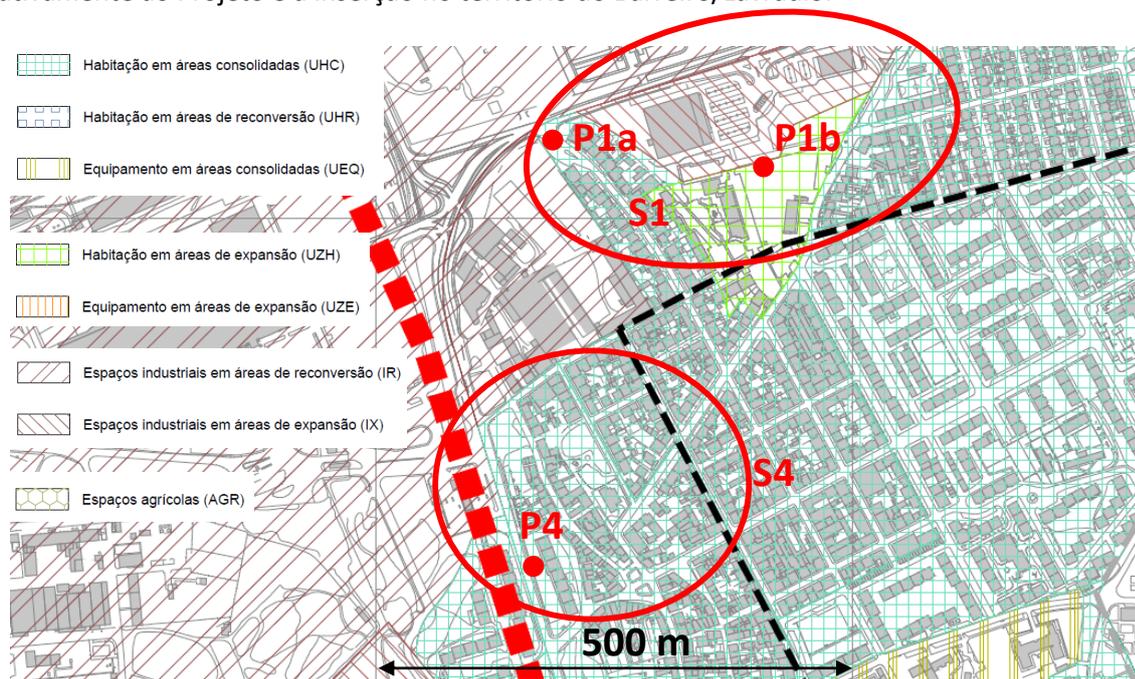


Figura 241 – Localização da Situação S1 e S4 e dos Pontos de Medição P1a, P1b e P4

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

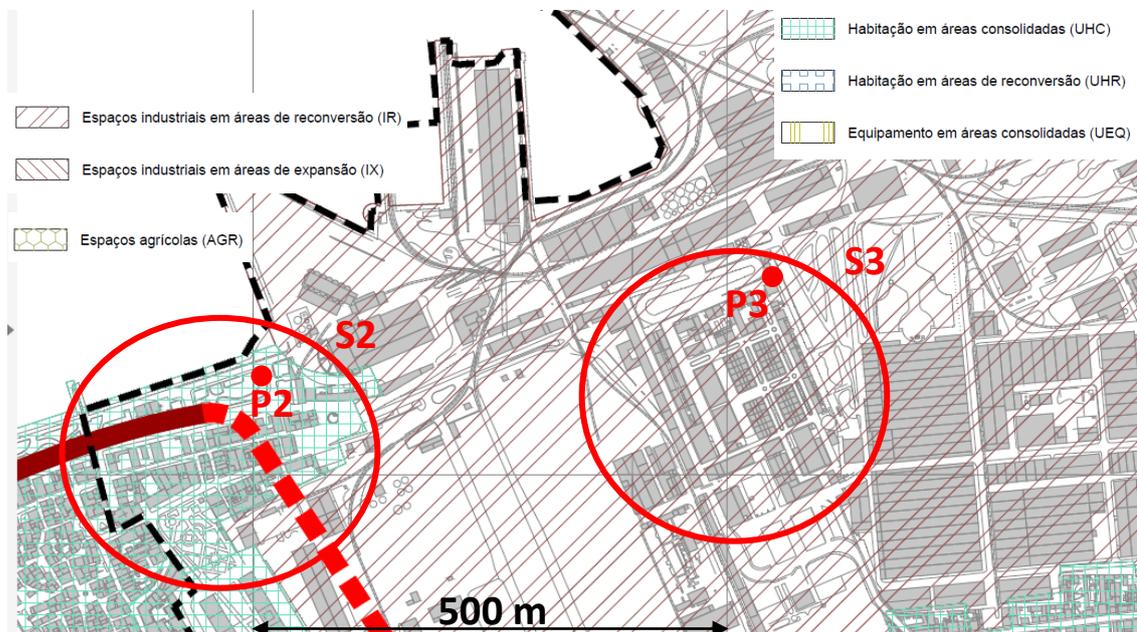


Figura 242 – Localização da Situação S2 e S3 e dos Pontos de Medição P2 e P3

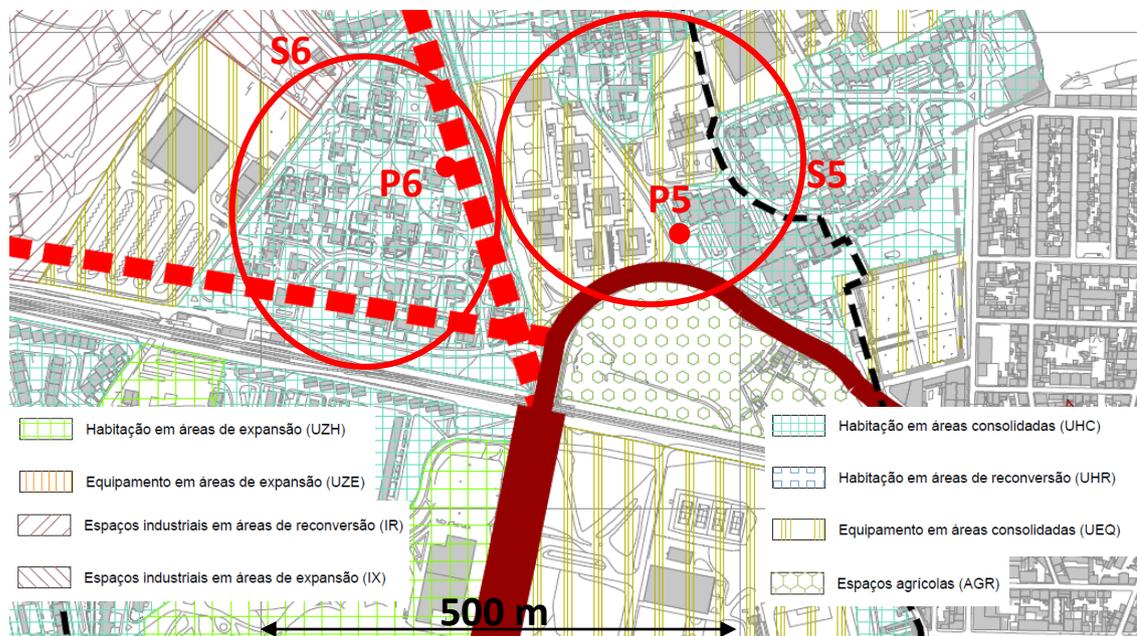


Figura 243 – Localização da Situação S5 e S6 e dos Pontos de Medição P5 e P6

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 128 – Descrição das Situações identificadas no trabalho de campo

Situação	Descrição	Foto
S1	Conjunto de habitações até 4 pisos, em área consolidada e de expansão, incluindo a Extensão de Saúde do Lavradio. Na proximidade existem vários equipamentos comerciais e industriais, nomeadamente Lavagem Auto, LIDL e Pingo Doce.	
S2	Conjunto de habitações até 7 pisos e espaço de lazer Passeio Augusto Cabrita, em área consolidada. Na proximidade existem vários equipamentos comerciais e industriais, nomeadamente o Restaurante “Casa Transmontana.	
S3	Apesar de o Bairro de St.ª Bárbara se encontrar em área classificada como “Espaços industriais em áreas de reconversão”, afigurou-se adequada a sua consideração no presente estudo, dado existirem aqui espaços de formação e a Creche Pirlampo.	
S4	Conjunto de habitações até 5 pisos e espaço de lazer Jardim da Estrela, em área consolidada. Na proximidade existem vários equipamentos comerciais e industriais, nomeadamente um Posto de Combustível.	
S5	Conjunto de habitações até 10 pisos, em área consolidada, Escola Básica Álvaro Velho e Escola Básica Lavradio n.º 2. Na proximidade existem vários equipamentos comerciais e de serviços, nomeadamente Escola de Condução e Centro de Ortopedia.	
S6	Conjunto de habitações até 2 pisos, em área consolidada (Bairro dos Engenheiros), incluindo uma creche, sem outros equipamentos comerciais, de serviços ou industriais na imediata proximidade.	

Nota: Foi solicitada informação à Câmara Municipal do Barreiro, relativamente à existência de Classificação Acústica oficial, tendo sido obtida resposta de que não existe ainda Classificação Acústica, não tendo sido obtida qualquer informação sobre eventual proposta de Classificação. Refere-se assim como provável uma classificação como Zona Mista nos casos em que existem atividade comerciais, de serviços e/ou industriais nas proximidades.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.12.3. Valores obtidos

Apresentam-se no Quadro 129 os resultados das medições de ruído efetuadas *in situ*, nos Pontos de Medição localizados na Figura 241, na Figura 242 e na Figura 243.

As medições de ruído foram alvo de Relatório de Ensaio Acreditado (18.829.RAIE.RIt1.Vrs1-SCHIU; Laboratório Sonometria, Certificado L0535 apresentado no Anexo 8.1 – Volume Anexos [Tomo 2]), onde constam em maior detalhe as medições efetuadas, resumindo-se aqui a seguinte informação:

- Equipamento: Sonómetro de Classe 1, marca 01dB, modelo SOLO.
- Dias: 22 a 24 de fevereiro de 2016 e 16 e 17 de maio de 2018.
- Parâmetros caracterizados (definições constantes no Decreto-Lei n.º 9/2007):
  - $L_{den}$ : Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno, em dB(A).
  - $L_d$ : Indicador de ruído diurno, em dB(A).
  - $L_e$ : Indicador de ruído do entardecer, em dB(A).
  - $L_n$ : Indicador de ruído noturno, em dB(A).

Quadro 129 – Resultados das medições de ruído

Ponto	$L_d$ dB(A)	$L_e$ dB(A)	$L_n$ dB(A)	$L_{den}$ dB(A)	Principais fontes de ruído e comparação com o Mapa de Ruído Municipal
P1a	59	56	54	62	Tráfego Av. Nacionalizações, Indústria ao longe, lavagem de automóveis e tráfego aéreo esporádico.
P1b	55	53	50	58	Tráfego Av. Nacionalizações (mais distante), Indústria ao longe, lavagem de automóveis, tráfego aéreo esporádico, funcionamento do Centro de Saúde.
P2	57	51	49	58	Tráfego Av. Bento Gonçalves, ondulação e Indústria.
P3	62	56	55	63	Tráfego Rua Industrial Alfredo da Silva e Indústria.
P4	64	63	55	65	Tráfego Av. Nacionalizações e tráfego aéreo esporádico.
P5	64	62	60	67	Tráfego EN 11-1 e Rua Dr. Miguel Bombarda, tráfego ferroviário ao longe esporádico, pessoas (alunos) a passar e tráfego aéreo esporádico.
P6	58	51	49	58	Tráfego Av. Nacionalizações, tráfego aéreo esporádico e ladrar de cães (esporádico).

### 4.12.4. Síntese

O Ruído existente no local é representativo de uma zona marcadamente urbana com tráfego rodoviário significativo, incluindo camiões de acesso à zona industrial e autocarros de transporte urbano coletivo, variando os valores obtidos nas seguintes gamas (utilizam-se apenas valores de  $L_{den}$  nas gamas seguintes), em função da maior ou menor proximidade aos eixos viários principais:

- $L_{den}$ : 58 dB(A) a 67 dB(A).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.12.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro atual, ao longo dos anos, para o cenário de não implementação do projeto em análise, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído existentes, e em virtude de existir também um infindo número de outras fontes de ruído relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro dos locais, afigura-se adequado admitir – na ausência de informação específica em contrário, e na vigência de uma política regional, nacional e europeia direcionada para a proteção das populações (patente no Decreto Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e no Decreto Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Diretiva Europeia de avaliação e gestão de ruído ambiente) – que os níveis sonoros atuais não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações, ou seja, o ruído associado à Opção Zero, deverá assumir, no futuro, valores semelhantes aos registados atualmente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.13. Vibração

#### 4.13.1. Introdução

A caracterização da Vibração incidiu nos mesmos Rectores caracterizados na componente Ruído: Rectores Sensíveis (Decreto-Lei n.º 9/2007: “*o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”) potencialmente afetáveis pela fase de construção, exploração e/ou desativação do Terminal do Barreiro.

Eventuais edifícios industriais que se encontrem próximos da obra e que necessitem de ser protegidos em termos de vibração, por razões de segurança estrutural ou outra, não são considerados no presente Estudo de Impacte Ambiental.

#### 4.13.2. Locais analisados

Os locais analisados para a componente Vibração são os mesmos que foram analisados para a componente Ruído, cuja localização dos Recetores Sensíveis (agrupados nas Situações S1 a S6) se apresenta na Figura 241, na Figura 242 e na Figura 243 (capítulo 4.12.2) e no Desenho RU1 (Volume Anexos, Tomo 1 – Anexo 1) onde é possível ter um visualização mais abrangente dos mesmos relativamente ao Projeto e à inserção no território do Barreiro/Lavradio. A descrição consta no Quadro 128 (capítulo 4.12.2).

#### 4.13.3. Valores obtidos

No Quadro 130 apresentam-se os resultados das medições de vibração nos mesmos Pontos de Medição da Componente Ruído, e comparam-se os valores obtidos com limites típicos, não vinculativos (de notar que não existem limites legais em Portugal para vibração continuada; ver “Rosão, Vitor; Carreira, Ana - *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014”).

Os dados das medições de vibração são os seguintes:

- Equipamento: Vibrómetro: Analisador Svan 946A; Acelerómetro PCB 393B31.
- Dias: 22 a 24 de fevereiro de 2016 e 16 e 17 de maio de 2018.
- Parâmetros caracterizados:
  - $V_{max,ef,1s}$ : Valor máximo da velocidade eficaz de vibração, de segundo a segundo (componente mais expressiva, horizontal ou vertical), em mm/s.
    - Danos em edifícios/estruturas e Afetação do funcionamento de equipamentos/atividades sensíveis devido à vibração: 1 a 500 Hz
    - Afetação humana devido à sensação da vibração como tal: 1 a 80 Hz.
    - Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração: 16 a 250 Hz.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 130 – Resultados das medições de vibração comparadas com limites típicos

Ponto	$v_{max,ef,1s}$ [mm/s]			Principais fontes de vibração e comparação com o valor limite
	1 a 500 Hz Limite a e b	1 a 80 Hz Limite c e d	16 a 250 Hz Limite e e f	
P1a	0,023	0,022	0,021	Tráfego rodoviário maioritariamente de ligeiros, a baixa velocidade, de acesso ao bairro. Cumprimento do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P1b	0,028	0,028	0,025	Tráfego rodoviário maioritariamente de ligeiros, a baixa velocidade, de acesso ao bairro e ao centro de saúde, mas também, esporadicamente, autocarros a muito baixa velocidade. Cumprimento do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P2	0,032	0,031	0,031	Tráfego rodoviário maioritariamente de ligeiros, a baixa velocidade sobre calçada, de acesso ao parque. Está ligeiramente acima do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P3	0,019	0,019	0,018	Tráfego distante. Cumprimento do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P4	0,027	0,026	0,025	Tráfego de veículos pesados a velocidade média em pavimento regular. Cumprimento do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P5	0,044	0,044	0,043	Tráfego de veículos pesados a velocidade média, sobre pavimento irregular. Está acima do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).
P6	0,017	0,016	0,015	Tráfego esporádico próximo a baixa velocidade de veículos ligeiros. Cumprimento do limite de ruído estrutural para habitação (0,030 mm/s).

Limites para Danos em edifícios/estruturas: a (3,5 mm/s; Edifícios Comuns): b (0,8 mm/s; Edifícios extremamente sensíveis a danos e monumentos).

Limites para Afetação humana devido à sensação da vibração como tal: c (0,11 mm/s; Edifícios com usos comuns com sensibilidade à vibração (habitações, escolas, hospitais, escritórios, etc.)); d (0,045 mm/s; Salas de concerto, estúdios de televisão e estúdios de gravação).

Limites para a Afetação humana devido ao Ruído Estrutural resultante da vibração: e (0,030 mm/s; Edifícios com usos comuns com sensibilidade à vibração (habitações, escolas, hospitais, escritórios, etc.)); f (0,008 mm/s; Salas de concerto, estúdios de televisão e estúdios de gravação).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.13.4. Síntese

A Vibração existente no local é representativa de uma zona marcadamente urbana com tráfego rodoviário significativo, incluindo camiões de acesso à zona industrial e autocarros de transporte urbano coletivo, variando os valores obtidos nas seguintes gamas (utilizam-se apenas valores de  $V_{max,ef,1s}$  (16-250Hz) nas gamas seguintes), em função da maior ou menor proximidade aos eixos viários principais:

- $V_{max,ef,1s}$  (16-250Hz): 0,015 mm/s a 0,043 mm/s.

### 4.13.5. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente vibrátil atual, ao longo dos anos, para o cenário de não implementação do projeto em análise, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de vibração existentes, e em virtude de existir também um infindo número de outras fontes de vibração relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente vibrátil dos locais, afigura-se adequado admitir – na ausência de informação específica em contrário, e na vigência de uma política regional, nacional e europeia direcionada para a proteção das populações – que as velocidade de vibração atuais não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações, ou seja, a vibração associada à Opção Zero, deverá assumir, no futuro, valores semelhantes aos registados atualmente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.14. Gestão de resíduos

#### 4.14.1. Introdução

A caracterização da gestão de resíduos provenientes do projeto envolverá o enquadramento legislativo prévio dos diplomas mais relevantes neste âmbito, a identificação da tipologia de resíduos expectáveis nas fases de construção e exploração e identificação os sistemas de gestão de resíduos que servem a área em estudo (localização, entidades gestoras, resíduos admissíveis). Este levantamento servirá para planejar a gestão efetiva dos resíduos produzidos no âmbito do projeto.

Na fase de construção, destacam-se os **resíduos de construção e demolição (RCD)**, **materiais dragados** (provenientes das operações de dragagem necessárias à execução do canal de acesso e das bacias de manobra e acostagem), **resíduos industriais perigosos** (resíduos nas áreas contaminadas do Parque Empresarial do Barreiro), **resíduos perigosos**, **resíduos sólidos urbanos (RSU)** e ainda **efluentes** provenientes de áreas de operação e manutenção de equipamentos e maquinaria e de áreas sociais do estaleiro.

Na fase de exploração, existirá um novo fluxo de resíduos devido à operação do Terminal: os **resíduos gerados em navios e de carga**. Dentro deste fluxo de resíduos integram-se resíduos e misturas de hidrocarbonetos, resíduos sólidos, efluentes líquidos, resíduos especiais e resíduos de carga a embarcações. Os **materiais dragados** provenientes das dragagens de manutenção necessárias ao longo desta fase serão igualmente abordados.

Face ao âmbito do projeto (infraestrutura portuária), será referido o quadro legal relativo à **produção e recolha de resíduos em infraestruturas portuárias** e à **proteção do meio marinho em termos de descargas para o mar** (Convenção MARPOL 73/78).

Assim, este subcapítulo apresenta a seguinte informação:

- Enquadramento legal geral;
- Enquadramento legal de fluxos de resíduos específicos:
  - Resíduos de Construção e Demolição (RCD);
  - Resíduos Industriais Perigosos (RIP);
  - Resíduos Perigosos (RP);
  - Resíduos gerados em navios e de carga.
- Sistema e infraestruturas de gestão de resíduos:
  - Âmbito supramunicipal;
  - Âmbito local;
  - Outras infraestruturas/operadores;
  - Águas e saneamento.
- Gestão de dragados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.14.2. Enquadramento legal geral

As operações de **gestão de resíduos** – recolha, transporte, armazenamento, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos – estão regulamentadas ao abrigo do **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho**, que estabelece a terceira alteração do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. Este diploma transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008 (Diretiva Quadro dos Resíduos).

O Decreto-lei supracitado aplica-se às “operações de gestão de resíduos destinadas a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e os impactes adversos decorrentes da sua produção e gestão, bem como a diminuição dos impactes associados à utilização dos recursos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana” (Artigo 2º).

Este diploma define como princípios gerais da gestão de resíduos:

- **Princípios da autossuficiência** – As operações de gestão de resíduos devem decorrer preferencialmente em território nacional, reduzindo ao mínimo possível os movimentos transfronteiriços de resíduos;
- **Princípio da responsabilidade pela gestão** – A gestão do resíduo constitui parte integrante do seu ciclo de vida, sendo da responsabilidade do respetivo produtor. Pode, no entanto, transferir a sua responsabilidade para outra entidade, desde que autorizada;
- **Princípios da proteção da saúde e do ambiente** – Constitui objetivo prioritário da política de gestão de resíduos evitar e reduzir a sua produção bem como o seu carácter nocivo, devendo a gestão de resíduos evitar também ou, pelo menos, reduzir o risco para a saúde humana e para o ambiente causado pelos resíduos sem utilizar processos ou métodos suscetíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente, nomeadamente através da criação de perigos para a água, o ar, o solo, a fauna e a flora, perturbações sonoras ou odoríficas ou de danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem;
- **Princípio da hierarquia dos resíduos** – A política de gestão de resíduos deve obedecer à seguinte hierarquia: a) prevenção e redução; b) preparação para a reutilização; c) reciclagem; d) outros tipos de valorização; e) eliminação;
- **Princípio da responsabilidade do cidadão** – Os cidadãos contribuem para a prossecução dos princípios e objetivos referidos nos artigos anteriores, adotando comportamentos de carácter preventivo em matéria de produção de resíduos, bem como práticas que facilitem a respetiva reutilização e valorização;
- **Princípio da regulação da gestão de resíduos** – A gestão de resíduos é realizada de acordo com os princípios gerais fixados nos termos do Decreto-Lei n.º 178/2006 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho) e demais legislações aplicáveis e em respeito dos critérios qualitativos e quantitativos fixados nos instrumentos regulamentares e de planeamento;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Princípio da equivalência** – O regime económico e financeiro das atividades de gestão de resíduos visa a compensação tendencial dos custos sociais e ambientais que o produtor gera à comunidade ou dos benefícios que a comunidade lhe faculta, de acordo com um princípio geral de equivalência;
- **Princípio da responsabilidade alargada do produtor** – Responsabilidade alargada do produtor consiste em atribuir, total ou parcialmente, física e ou financeiramente, ao produtor do produto a responsabilidade pelos impactes ambientais e pela produção de resíduos decorrentes do processo produtivo e da posterior utilização dos respetivos produtos, bem como da sua gestão quando atingem o final de vida.

Um instrumento fundamental neste âmbito é a **Lista Europeia de Resíduos (LER)**, publicada pela Decisão da Comissão de 18 de dezembro (2014/955/EU) que altera a Decisão 2000/532/CE relativa à lista de resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. Esta lista de resíduos tem em consideração a origem e composição dos resíduos.

O regime jurídico da gestão de resíduos estabelece ainda que as operações de gestão de resíduos sejam realizadas de acordo com as normas técnicas relativas à eliminação ou redução do perigo para a saúde humana e para o ambiente causado pelos resíduos. Estas normas técnicas apresentam-se no capítulo II do Decreto-Lei n.º 178/2006 (com posteriores alterações), nomeadamente para fluxos específicos de resíduos como pneus, óleos, embalagens, embalagens de fitofármacos, equipamentos elétricos e eletrónicos, pilhas, veículos em fim de vida, resíduos de construção e demolição, lamas de depuração e, de um modo geral, resíduos industriais ou urbanos, bem como resíduos das operações de descontaminação dos solos, de deposição em aterro, de movimentação transfronteiriça e de incineração e coincineração de resíduos.

### 4.14.3. Fluxos de resíduos específicos

#### 4.14.3.1. Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

Consideram-se **Resíduos de Construção e Demolição (RCD)** os resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.

O **Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março**, alterado pelo **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho**, cria o regime jurídico próprio para o fluxo dos RCD, estabelecendo o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Neste diploma encontra-se também definido que a responsabilidade pela gestão dos RCD é de todos os intervenientes do seu ciclo de vida, desde o produto original até ao resíduo produzido, criando-se uma cadeia de responsabilidade que vincula quer os donos de obra e os empreiteiros, quer as câmaras municipais. Excetuam-se apenas os RCD produzidos em obras particulares, isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia, em que a gestão dos mesmos é da responsabilidade da entidade responsável pela gestão de resíduos urbanos. Se não for possível determinar o produtor do resíduo, a responsabilidade pela gestão dos RCD será do seu detentor. Esta responsabilidade cessa quando a

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

transmissão dos resíduos passar para determinado operador licenciado pela sua gestão ou pela sua transferência para as entidades responsáveis por sistemas de gestão de fluxos de resíduos. Não obstante, os produtores e operadores de gestão dos RCD devem dar cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de outros resíduos contidos nos RCD, nomeadamente resíduos de embalagens, de equipamentos elétricos e eletrónicos, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo bifenilos policlorados (PCB).

Quem assumir a responsabilidade pela gestão dos resíduos, deverá verificar a necessidade de inscrição e registo no SIRER (Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos).

A adequada gestão deste tipo de resíduos é condição necessária para a aprovação dos atos administrativos associados ao início e conclusão de obras (licenciamento no caso de obras particulares ou receção de obras públicas), por via da obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de RCD, consagrada também no Código dos Contratos Públicos (CCP) – Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro – e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) – Retificação n.º 46-A/2014, de 10 de novembro, que retifica o Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, que procede à décima terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro. Assim, no âmbito de Obras Públicas, é obrigatório um **Plano de Prevenção e Gestão de RCD** que deve acompanhar o Projeto de Execução da Obra.

A publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, com posteriores alterações, implica um conjunto de outras disposições, das quais se destacam:

- Possibilidade de reutilização de solos e rochas não contendo substâncias perigosas, preferencialmente na obra de origem. Caso tal não seja possível, prevê-se a reutilização noutras obras para além da de origem, bem como na recuperação ambiental e paisagística de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou ainda em local licenciado pelas câmaras municipais;
- Estabelecimento de uma hierarquia de gestão em obra que privilegia: a reutilização em obra, seguida de triagem na obra de origem dos RCD cuja produção não é passível de prevenir. Caso a triagem no local de produção dos resíduos se demonstre inviável, a triagem poderá realizar-se em local afeto à obra. Na base da hierarquia está o encaminhamento dos RCD para operadores licenciados para o efeito;
- Obrigação de triagem prévia à deposição dos RCD em aterro;
- Introdução de uma taxa específica de gestão de resíduos para a deposição de inertes de RCD, de valor inferior ao previsto no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro (alterado pela Lei n.º 64-A/2008 de 31 de dezembro, Decreto-lei n.º 183/2009 de 10 de agosto e pelo Decreto-lei n.º 73/2011 de 17 de junho), de forma a ajustar o referido instrumento tributário ao forte condicionamento criado pela concorrência dos agregados resultantes da atividade extrativa;
- Dispensa de licenciamento para determinadas operações de gestão, nos casos em que o procedimento de licenciamento não se traduz em mais-valia ambiental e caso constitua um forte obstáculo a uma gestão de RCD adequada com os princípios da hierarquia de gestão de resíduos (artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 46/2008).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Importa salientar que na gestão de RCD, devido à sua relevância em termos quantitativos, podem existir dificuldades inerentes à ampla variedade qualitativa deste tipo de resíduos e à elevada percentagem de frações valorizáveis que normalmente apresentam.

### 4.14.3.2. Resíduos Industriais Perigosos (RIP)

Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de abril, o Plano Estratégico dos Resíduos Industriais (PESGRI 2001) define os princípios estratégicos a que deve obedecer a gestão deste tipo de resíduos no território nacional, resultando da revisão do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 99).

A linha de atuação estabelecida é centrada:

- Na prevenção da produção de resíduos;
- Na promoção e desenvolvimento das opções de reutilização e reciclagem, garantindo um nível elevado de proteção da saúde e do ambiente;
- Na promoção da eliminação do passivo ambiental;
- No desenvolvimento da autossuficiência do país em matéria de gestão de resíduos tendo em vista a criação de um sistema integrado de tratamento de resíduos industriais, que contemple a inventariação permanente, o acompanhamento e controlo do movimento dos resíduos, a redução dos resíduos que necessitam de tratamento e destino final e a constituição de uma bolsa de resíduos e construção de centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos (CIRVER).

Foi ainda elaborado o Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI), no contexto do PESGRI, implementado no período de 2000 a 2015, dando prioridade à redução da perigosidade e quantidade dos resíduos industriais. Neste âmbito, foi aprovado o Projeto "PRERESI – Prevenção de Resíduos Industriais", com o apoio do Programa PRIME, envolvendo um conjunto de associações empresariais que representam os sectores de atividade com maior potencial na prevenção de resíduos, bem como entidades ao nível científico e tecnológico, especialmente vocacionadas para os sectores em causa.

O capítulo IV do Decreto-Lei n.º 89/2002, de 9 de abril, contém as definições de termos chave, para efeitos da aplicação do mesmo diploma, e que aqui se transcrevem:

- **Resíduos** – quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os previstos na Portaria n.º 818/97, de 5 de setembro, em conformidade com o Catálogo Europeu de Resíduos (CER);
- **Resíduos perigosos** – os resíduos que apresentem características de perigosidade para a saúde ou para o ambiente, nomeadamente os definidos na portaria acima inscrita, em conformidade com a Lista de Resíduos Perigosos constante da Decisão do Conselho da União Europeia n.º 94/904/CEE;
- **Resíduos industriais** – os resíduos gerados em atividades industriais, bem como os que resultem das atividades de produção e distribuição de eletricidade, gás e água.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As opções de gestão para os resíduos industriais perigosos encontram-se centradas na instalação de **Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos (CIRVER)** e ainda na **coincineração em cimenteiras**.

### 4.14.3.3. Resíduos Perigosos

Dos diferentes tipos de **resíduos perigosos** expectáveis na fase de construção do projeto, designadamente filtros de óleos, resíduos de embalagem contaminados com hidrocarbonetos, material absorvente/desperdícios contaminado com hidrocarbonetos, é importante destacar os **óleos usados**.

Os óleos usados (de acordo com o **Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de julho**, com alterações introduzidas pelo **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro** e pelo **Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho**) integram os óleos industriais lubrificantes de base mineral, os óleos de motores de combustão e de sistemas de transmissão, os óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos e outros óleos que, pelas suas características, lhes possam ser equiparados, tornando-os impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados.

O Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de julho, com posteriores alterações, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e usados, assumindo como objetivo prioritário a prevenção da produção de óleos usados, em quantidade e nocividade, seguida da regeneração e de outras formas de reciclagem ou de valorização. O referido diploma vem estabelecer um conjunto de normas de gestão que visam a criação de circuitos de recolha seletiva de óleos usados, o seu correto transporte, armazenamento temporário, tratamento e valorização, dando especial relevância à valorização através da regeneração, a qual consiste na refinação de óleos usados com vista à produção de óleos de base. O referido método implica a separação dos contaminantes, produtos de oxidação e aditivos que os óleos usados contenham.

A **Portaria n.º 345/2015, de 12 de outubro**, estabelece a lista de óleos usados com potencial de reciclagem e/ou valorização.

### 4.14.3.4. Resíduos de carga e gerados em navios

O **Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de julho** (alterado pelos **Decretos-Lei n.º 197/2004, de 17 de agosto**, e **n.º 57/2009, de 3 de março**) transpõe para o direito nacional a Diretiva n.º 2000/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de dezembro (com as alterações introduzidas pelo Artigo 10.º da Diretiva n.º 2002/84/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de novembro, pela Diretiva n.º 2007/71/CE, da Comissão, de 13 de dezembro e pela Diretiva 2015/2087 da Comissão de 18 de novembro de 2015, que altera o anexo II da Diretiva 2000/59/CE).

Este diploma pretende regular a instalação e a utilização de meios portuários de receção de **resíduos gerados em navios** e de **resíduos da carga provenientes de navios**, de modo a aumentar a proteção do meio marinho, reduzindo as descargas no meio aquático.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Definem-se como **resíduos gerados em navios**, todos os resíduos (incluindo os esgotos sanitários e os resíduos que não sejam resíduos da carga) produzidos no serviço de um navio e abrangidos pelos Anexos I, IV e V da MARPOL 73/78, bem como os resíduos associados à carga, conforme definidos nas diretrizes para a aplicação do Anexo V da MARPOL 73/78.

Os **resíduos de carga** são os restos das matérias transportadas como carga em porções ou em tanques de carga resultantes das operações de descarga e das operações de limpeza, incluindo excedentes de carga ou descarga e derrames.

O último objetivo deste diploma é criar mecanismos e regras para a redução de descargas no mar de resíduos desta origem, respeitando a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973, alterado pelo Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78).

Conforme o Artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 165/2003, com posteriores alterações, compete à autoridade portuária assegurar a disponibilidade de meios portuários de receção de resíduos adequados às necessidades dos navios que escalem ou operem no respetivo porto, em termos de capacidade para comportar as tipologias e quantidades.

A autoridade portuária deve elaborar e aplicar planos adequados de receção e de gestão de resíduos, após consulta aos agentes económicos interessados, com destaque para os utilizadores do porto ou seus representantes, devendo observar o disposto nos Artigos 4.º, 6.º, 7.º, 8.º e 11.º e as prescrições previstas no Anexo I ao presente Decreto-Lei, do qual faz parte integrante. Os planos devem conter, entre outros elementos:

- Tipo e capacidade dos meios portuários de receção;
- Procedimentos de receção e recolha dos resíduos gerados em navios e dos resíduos da carga;
- Procedimentos de consulta permanente com os utilizadores do porto, as empresas responsáveis pelos resíduos, os operadores de terminais e outros interessados;
- Tipos e as quantidades de resíduos gerados em navios e de resíduos da carga recebidos e processados;
- Equipamento e processos de pré-tratamento eventualmente disponíveis no porto;
- Modo de eliminação dos resíduos gerados em navios e dos resíduos da carga.

De acordo com os Artigos 7.º e 8.º, o comandante do navio tem o dever de entregar os resíduos gerados no navio, salvo se comprovada a capacidade de armazenamento suficiente do navio para a acumulação de resíduos até ao porto seguinte, bem como os resíduos das cargas no meio portuário de receção, em conformidade com as disposições da MARPOL 73/78.

Neste âmbito, a adesão à Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973 e seu Protocolo de 1978 foi aprovada por Decreto do Governo n.º 25/87, de 17 de fevereiro, com vista a evitar a descarga de substâncias prejudiciais ou de efluentes contendo tais substâncias. Este documento define em anexo as regras para a prevenção da poluição por hidrocarbonetos (Anexo I), substâncias líquidas nocivas transportadas a granel (Anexo II), substâncias prejudiciais transportadas por via marítima em embalagens, contentores, tanques portáteis, camiões-tanque e vagões-cisternas (Anexo III), esgotos sanitários dos navios (Anexo IV) e resíduos operacionais e domésticos dos navios (Anexo V).

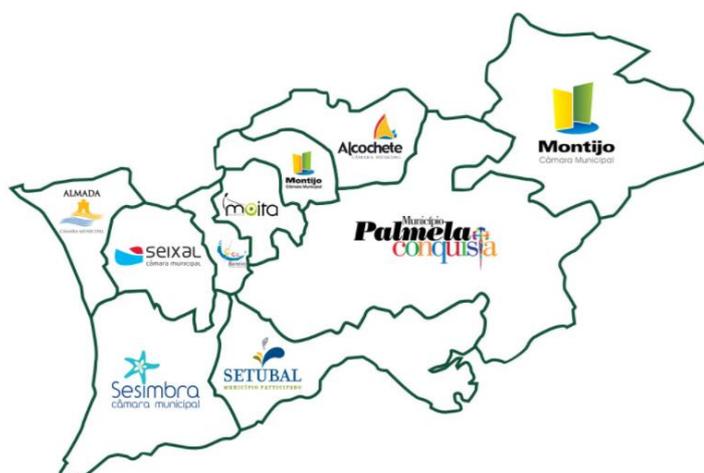
## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.14.4. Infraestruturas de gestão de resíduos

#### 4.14.4.1. Âmbito supramunicipal

A AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A. (constituída através do Decreto-Lei n.º 53/97, de 4 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 104/2014, de 2 de julho) é responsável pela exploração e gestão do Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos da Margem Sul do Tejo até 2034 (AMARSUL, 2017).

Este sistema integra os seguintes nove municípios: Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal, abrangendo uma área total de 1.625 km<sup>2</sup> e serve uma população de cerca de 779 mil habitantes (INE, 2018).



Fonte: AMARSUL (2018)

Figura 244 – Municípios abrangidos pela AMARSUL

No Quadro 131 estão resumidas as características do Sistema de Gestão de Resíduos na área em estudo.

Quadro 131 – Principais características da AMARSUL

AMARSUL	
<b>Municípios</b>	Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal
<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	1625
<b>População servida</b>	781 044 habitantes
<b>Resíduos Urbanos tratados e valorizados/ano (ton)</b>	450 000
<b>Resíduos Urbanos produzidos por hab/dia (kg)</b>	1,73

Fonte: AMARSUL (2018)

---

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

De acordo com o relatório de contas da AMARSUL do ano 2016 (AMARSUL, 2017), entraram nas suas instalações cerca de 443 mil toneladas de resíduos, tendo-se verificado um aumento na ordem dos 0,1%, comparativamente com o ano anterior. Do município do Barreiro, foram rececionadas 30 632 toneladas. Os dados de recolha e destino dos resíduos urbanos nos nove municípios são descritos nos quadros seguintes, entre o ano 2014 e 2016.

*Quadro 132 – Recolha de Resíduos Urbanos nos 9 municípios abrangidos pela AMARSUL*

<b>Recolha Resíduos AMARSUL (ton)</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
RSU Municipais	372 354	368 163	384 092
RSU Particulares	6 898	5 952	5 081
Inertes	35 575	44 599	29 875
Multimaterial	23 680	24 297	24 335
Vidro	8 123	8 501	8 592
Papel/Cartão	9 693	9 560	9 386
Plástico/Metal	5 864	6 236	6 357
Outros (madeira, pilhas, REEE, OAU)	31	237	440
<b>Total</b>	<b>438 539</b>	<b>443 249</b>	<b>443 822</b>

Fonte: AMARSUL (2017)

A capacidade instalada nas instalações da AMARSUL, de acordo com as licenças de exploração emitidas, é apresentada no quadro seguinte.

*Quadro 133 – Capacidade instalada nas instalações da AMARSUL*

<b>Instalação</b>	<b>Capacidade instalada</b>
Tratamento Mecânico e Biológico (Setúbal)	60 000 Mg/ano
Tratamento Mecânico e Biológico (Seixal)	136 000 Mg/ano
Tratamento Mecânico e Combustível Derivado de Resíduos (Palmela)	110 000 Mg/ano
Aterro sanitário (Seixal)	5 045 364 m <sup>3</sup>
Aterro sanitário (Palmela)	3 571 460 m <sup>3</sup>
Estação de triagem	4 Mg/h
Ecocentros	Entre 4 300 e 33 700 Mg/ano

Fonte: AMARSUL (2015)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No universo de intervenção da AMARSUL, o modelo técnico implantado que suporta atualmente o quadro de gestão dos resíduos urbanos contempla as infraestruturas a seguir mencionadas (AMARSUL, 2015):

- **Ecoparque do Seixal** – possui, como infraestrutura núcleo desde 1995, o aterro sanitário do Seixal que serve de destino preferencial aos resíduos produzidos nos municípios de Almada e Seixal. O aterro sanitário possui uma central de valorização energética do biogás. Este Ecoparque integra também uma estação de triagem, para destino dos resíduos provenientes da recolha seletiva de embalagens. Atualmente encontra-se em construção a central de valorização orgânica, a qual passará a ser o núcleo do Ecoparque, passando o aterro sanitário a ser uma infraestrutura de apoio a essa unidade;
- **Ecoparque de Palmela** – serve de destino preferencial aos resíduos produzidos nos municípios de Alcochete, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Sesimbra e parte do concelho de Setúbal, possui como infraestrutura núcleo, desde 1997, o aterro sanitário de Palmela. Desde 2013, o destino preferencial dos resíduos indiferenciados é o tratamento mecânico, complementada por uma etapa de produção de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR). Possui como instalações de apoio à proteção do ambiente e da saúde pública uma estação de tratamento de lixiviados e uma central de valorização energética do biogás, para dar destino adequado aos efluentes gerados na exploração do aterro sanitário;
- **Ecoparque de Setúbal** – integra a central de compostagem para destino de parte dos resíduos do concelho de Setúbal. Esta unidade está em exploração pela AMARSUL, desde agosto de 2003;
- **Ecopontos** – para recolha seletiva, em todos os municípios, tendo sido iniciada em 1999 em Alcochete, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal e Sesimbra; em 2000 em Almada; e em 2003 em Setúbal;
- **Ecocentros** – para deposição voluntária de resíduos urbanos valorizáveis nos municípios de Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Seixal e Sesimbra, cuja exploração foi iniciada entre 1999 e 2001.

A AMARSUL tem dois tipos de recolha seletiva: recolha doméstica (destinada a resíduos produzidos nos Ecopontos instalados na via pública e nas habitações) e recolha ao comércio e serviços (destinada a entidades comerciais e produtoras de quantidades muito elevadas de resíduos recicláveis). Existem atualmente 7 Ecocentros em Alcochete, Almada, Barreiro (Rua Mártires Guerra Colonial, no Lavradio), Moita, Montijo, Seixal e Sesimbra e cerca de 3000 ecopontos na área de intervenção da AMARSUL. O processo de recolha de ecopontos é efetuado todos os dias úteis entre as 6h e as 22h.

A recolha indiferenciada continua a ser mais significativa do que a recolha seletiva, nos nove municípios integrados no sistema da AMARSUL. Contudo, verifica-se um ligeiro aumento da recolha seletiva ao longo dos três anos.

*Quadro 134 – Destino dos resíduos urbanos dos nove municípios abrangidos pela AMARSUL*

Destino Resíduos	2014	2015	2016
Aterro	263 982	235 097	237 854
Compostagem	44 034	45 072	42 579
TM Palmela	69 401	79 965	71 010
Digestão Anaeróbia	823	13 000	37 108

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Destino Resíduos	2014	2015	2016
Triagem	23 691	24 515	24 756
Ecocentros	1 021	990	629
Centros Receção REEE	13	10	10
Depósito Inertes	35 575	44 599	29 875
Total	438 539	443 249	443 822

Fonte: AMARSUL (2017)

### 4.14.4.2. Âmbito local

De acordo com o **Regulamento da APL**, é expressamente proibido o lançamento ou despejo de águas nocivas, substâncias residuais ou outras substâncias ou resíduos que de algum modo possam poluir as águas, praias ou margens (produtos petrolíferos ou misturas que os contenham) nas águas do porto. Caso ocorra algum lançamento ou despejo ilegal, o infrator será punido com coima e será ainda responsável pelas despesas decorrentes da aplicação de medidas a tomar para o combate da poluição motivada por essa infração.

O porto de Lisboa tem implementado um **sistema de gestão de resíduos de navios**, que visa diminuir as descargas de resíduos no mar, incentivando a sua entrega em porto, dando assim cumprimento ao Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de julho, com posteriores alterações.

Neste âmbito, um dos documentos operacionais mais relevantes é o **Plano de Receção e Gestão de Resíduos Gerados em Navios e Resíduos de Carga** do porto de Lisboa.

O PRGR (2017-2019) abrange os navios que operam e escalam o porto, incluindo embarcações de recreio, de pesca e navios de guerra e aplica-se a todas as tipologias de resíduos produzidas a bordo e aos resíduos da carga. A recolha de resíduos de navios no porto de Lisboa é assegurada pela APL, através de operadores contratados (AUTOVILA, S.A. e IPODEC, Lda.), consoante a tipologia de resíduos a recolher, 24 horas por dia, nos 365 dias por ano, em ambas as margens do Tejo.

A recolha de resíduos sólidos equiparados a urbanos nas áreas sob jurisdição da Administração do porto de Lisboa é efetuada pela EGEO, S.A., em regime de concessão por um período de 8 anos, em vigor desde 1 de julho de 2013 (Portal do Porto de Lisboa, 2018).

Com o **Regulamento de Exploração – Regulamento de Gestão de Resíduos de Embarcações** (APL, 2008), a APL regula a atividade de gestão de resíduos de embarcações, definindo os procedimentos a seguir, clarificando as responsabilidades dos diversos intervenientes e divulgando as normas vigentes.

Os resíduos de hidrocarbonetos ou contaminados com hidrocarbonetos, águas residuais e resíduos perigosos são recolhidos por operadores licenciados pela APL, os quais cumprem os requisitos do **Regulamento do Exercício da Atividade de Recolha de Resíduos de Hidrocarbonetos, Águas residuais e Resíduos Perigosos, a Embarcações no Porto de Lisboa** (O.S. nº 8/2017, de 17/08/2017). No âmbito deste regulamento, encontram-se licenciadas as empresas do quadro seguinte (Portal do Porto de Lisboa, 2018).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 135 – Operadores de recolha e tratamento de resíduos MARPOL no porto de Lisboa

Operadores	Serviços
<sup>1</sup> EGEO, S.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serviços de recolha ao largo de resíduos em embarcações que escalam ou operam nos portos;</li> <li>- Recolha de resíduos nos cais livres, concessionados, docas de recreio e estaleiros navais;</li> <li>- Recolha de resíduos de equipamentos portuários;</li> <li>- Limpezas industriais a navios.</li> </ul>
<sup>2</sup> RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente, Lda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricação de produtos petrolíferos a partir de resíduos;</li> <li>- Tratamento e eliminação de outros resíduos não perigosos;</li> <li>- Recolha de resíduos perigosos.</li> </ul>
<sup>3</sup> NPRF Portugal Serviços Marítimos Ambientais S.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prestação de serviços de gestão de resíduos provenientes de atividades marítimas;</li> <li>- Receção e tratamento de <i>slops</i>;</li> <li>- Comercialização de fuel.</li> </ul>
<sup>4</sup> ECO-OIL, Tratamento de Águas contaminadas, S.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Receção de resíduos oleosos sem limite de ponto de inflamação (<i>flash point</i>);</li> <li>- Operações de descarga de lamas e limpeza de porões dos navios;</li> <li>- Receção e tratamento de resíduos MARPOL;</li> <li>- Recolha de resíduos MARPOL.</li> </ul>

<sup>1</sup> EGEO (2018); <sup>2</sup> RESICORREIRA (2018); <sup>3</sup> NPRF Portugal (2018); <sup>4</sup> ECO-OIL (2018).

### 4.14.4.3. Outras infraestruturas/operadores

De acordo com a Lista de Aterros em exploração 2016 (APA, 2016), para além dos já mencionados para a deposição de resíduos não perigosos de origem urbana (aterros nos Ecoparques do Seixal e de Palmela), destaca-se pela proximidade o **aterro para resíduos não perigosos de origem industrial**, englobado no Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Industriais de Setúbal (CITRI-Setúbal). O CITRI possui um aterro controlado para deposição de resíduos industriais não perigosos e a unidade de valorização de resíduos, constituída por um pavilhão para triagem e processamento de resíduos industriais. No CITRI são geridas anualmente cerca de 80 000 toneladas de resíduos industriais não perigosos (CITRI, 2018).

No que concerne ao **tratamento de resíduos industriais perigosos**, a infraestrutura mais próxima é no contíguo Parque Empresarial do Barreiro (Ex-Quimiparque), gerido pela Quimitécnica e constituído por um conjunto de unidades dispersas pelo parque, nomeadamente de produção de sulfato de alumínio, de armazenamento e distribuição de ácido sulfúrico e de tratamento de resíduos, pertencente ao grupo ECO-OIL, Tratamento de Águas Contaminadas S.A.

A ECO-OIL engloba a Quimitécnica.com S.A., a Quimitécnica Ambiente 3, S.A. e a ECODEAL S.A. A ECO-OIL presta serviços de receção e tratamento de resíduos da Convenção MARPOL, com um terminal com elevada capacidade de tancagem, permitindo rececionar 5 000 m<sup>3</sup> numa única operação de descarga. Também recolhe resíduos noutros terminais do porto de Setúbal e de Lisboa através de meios móveis (ECO-OIL, 2018).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 245 – Instalações da Quimitécnica e Unidade de Tratamento de Resíduos, no Parque Empresarial do Barreiro

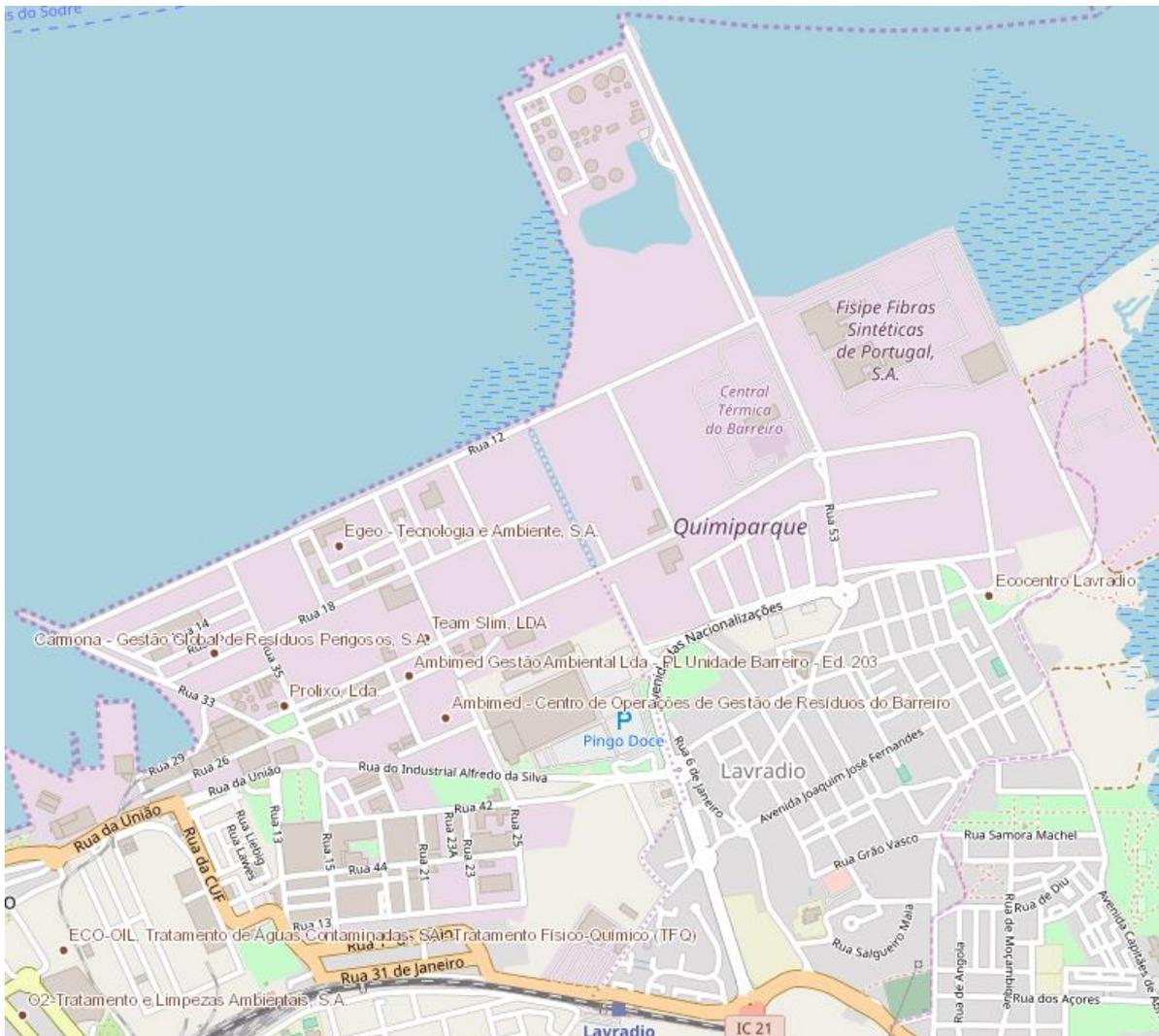
A ECODEAL - Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A. é uma empresa detentora de um **Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos (CIRVER)**, localizado no Ecoparque do Relvão (Chamusca), na Rua Pinhal do Duque, a cerca de 141 km do local de intervenção. O CIRVER gerido pela ECODEAL na Chamusca dispõe de 7 unidades de tratamento de resíduos (ECODEAL, 2018):

- Unidade de Classificação;
- Triagem e Transferência;
- Unidade de Descontaminação de solos;
- Unidade de Valorização de embalagens contaminadas;
- Unidade de tratamento de resíduos orgânicos;
- Unidade de tratamento físico-químico;
- Unidade de estabilização;
- Aterro de resíduos industriais.

Outra infraestrutura próxima e capacitada operacionalmente corresponde a outro CIRVER, o SISAV – Sistema Integrado de Tratamento e Eliminação de Resíduos, S.A. também localizado no Ecoparque do Relvão (Chamusca), na Rua Cabeço do Seixo, aproximadamente a 151 km da área de estudo. A SISAV apresenta como serviços no âmbito da gestão global de resíduos perigosos (EGEO, 2018):

- Gestão e tratamento de resíduos, com apoio técnico, recolha de amostras e gestão de documentação legal;
- Caracterização e classificação de resíduos, etiquetagem de embalagens e preparação da carga;
- Operações logísticas com identificação da contentorização adequada, recolha e transporte em viaturas do porta-a-porta, semirreboque com lona, basculante ou cisterna;
- Operações de bombagem de líquidos e resíduos pastosos e descontaminação de solos;
- Refinação de óleos e outras reutilizações, recolha seletiva de óleos usados, o seu correto transporte, armazenagem, tratamento e valorização, dando especial relevância à valorização através da regeneração, no SISAV CIRVER;
- Operações especiais *in situ* e intervenções de emergência.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: SNIAMB (2018); Nota: pontos assinalados a castanho – operadores de gestão de resíduos

Figura 246 – Operadores de gestão de resíduos, localizados na envolvente da área do projeto

### 4.14.5. Águas e saneamento

#### 4.14.5.1. Caracterização dos sistemas de captação e de distribuição de água

O Parque Empresarial do Barreiro possui o seu próprio sistema de captação e distribuição de água doce. A captação de água é realizada através de furos subterrâneos, estando neste momento quatro em exploração e dois de reserva (Comunicação escrita da Baía do Tejo, 2018). A rede de distribuição cobre todo o parque, excluindo a empresa ADP-Fertilizantes – Lavradio, a qual possui o seu próprio sistema de captação e distribuição.

O depósito elevado é duplo, possui dois reservatórios distintos, sendo o inferior para água salgada e o superior para água doce, com capacidade de cerca de 500 m<sup>3</sup> cada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.14.5.2. Caracterização dos sistemas de drenagem

O Parque Empresarial do Barreiro dispõe de redes próprias de drenagem de águas residuais (efluentes industriais, domésticos e pluviais), maioritariamente unitárias ou pseudoseparativas, rejeitando todos os efluentes para o estuário do Tejo, dado que os caudais domésticos não são ainda intercetados para o sistema da SIMARSUL, cuja ETAR se localiza na proximidade. Está prevista a construção de uma conduta de ligação do Parque Empresarial do Barreiro à ETAR Barreiro/Moita no segundo semestre de 2018 (Comunicação escrita da Baía do Tejo, 2018).

A ETAR Barreiro/Moita está localizada no próprio parque empresarial, no seu extremo nascente, junto à FISIFE, e está inserida no Subsistema de Drenagem e Tratamento do Barreiro/Moita, o qual inclui, na sua componente "em alta", e para além desta infraestrutura, os sistemas de drenagem e elevatórios do Subsistema do Barreiro/Moita. Esta ETAR, inaugurada em 2011, serve os municípios de Barreiro, Moita e Palmela e descarrega o efluente tratado no estuário do Tejo, e foi dimensionada para tratar um equivalente populacional de 295 000 habitantes-equivalentes, ao qual corresponde um caudal médio de 64 800 m<sup>3</sup>/dia (ATKINS & Ambio, 2006).

### 4.14.6. Gestão de dragados no Porto de Lisboa

As dragagens efetuadas na área de jurisdição portuária do Porto de Lisboa carecem de autorização a conceder pela autoridade portuária, assim como as imersões de sedimentos em locais previamente definidos para esse efeito. A APL, no âmbito da sua atividade como autoridade portuária, depara-se regularmente com a problemática da deposição final de materiais dragados nas operações de manutenção da zona portuária, tendo predefinidos, em articulação com a autoridade licenciadora, locais de imersão de dragados (caso a classe de contaminação seja compatível com a sua gestão através de imersão) no estuário do Tejo e na zona costeira adjacente.

De acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, a classe de qualidade (definida pelo nível de contaminação em termos de metais pesados e compostos orgânicos) dos dragados determina as opções de eliminação – Anexo III do referido diploma – a saber:

- **Classe 1:** Material dragado limpo – pode ser depositado em meio aquático ou repostado em locais sujeitos a erosão ou utilizado para alimentação de praias sem normas restritivas;
- **Classe 2:** Material dragado com contaminação vestigiária – pode ser imerso no meio aquático tendo em atenção as características do meio receptor e o uso legítimo do mesmo;
- **Classe 3:** Material dragado ligeiramente contaminado – pode ser utilizado para terraplenos ou no caso de imersão necessita de estudo aprofundado do local de deposição e monitorização posterior do mesmo;
- **Classe 4:** Material dragado contaminado – deposição em terra, em local impermeabilizado, com a recomendação de posterior cobertura de solos impermeáveis;
- **Classe 5:** Material muito contaminado – idealmente não deverá ser dragado e em caso imperativo, deverão os dragados ser encaminhados para tratamento prévio e ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Conforme a informação do Plano de Dragagens da APL 2010-2015 (ARH Tejo & Porto de Lisboa, 2010), os sedimentos dragados não contaminados (classes 1 e 2, de acordo com a legislação em vigor) têm sido imersos no estuário, em três locais: Algés, Alcântara e Poço do Bispo. Os sedimentos classificados como classe 3 são alvo de pedido de autorização para imersão num local fora do estuário (ao largo da barra do Porto de Lisboa, a cerca de 15 km a OSO do Bugio), dada pela autoridade competente.

Caso sejam identificados sedimentos de classe 4, estes devem ser depositados em aterro terrestre, em local impermeabilizado e licenciado. O depósito destes sedimentos poderá ser feito num aterro a construir para o efeito ou num aterro pré-existente (ou ambas as soluções). Relativamente à classe 5, idealmente este material não deve ser dragado. Em caso imperativo, os dragados deverão ser encaminhados para tratamento prévio e/ou deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

Na descrição do projeto (*cf.* secção 3.7.6. Dragagens de primeiro estabelecimento) apresentam-se as quantidades e os destinos finais dos dragados no estuário do Tejo e no Desenho PRJ4 (Volume Anexos, Tomo 1) estão representados cartograficamente os locais de imersão dos dragados referentes ao projeto em estudo. No descritor “Qualidade dos sedimentos” (*cf.* secção 4.10.) apresentam-se os resultados das campanhas de sedimentos realizadas em 2016.

### 4.14.7. Síntese

Na gestão de resíduos, aplicam-se os princípios de gestão estabelecidos pela Decreto-Lei n.º 73/2011, evidenciando-se os princípios da responsabilidade pela gestão, da proteção da saúde humana e do ambiente e o da hierarquia das operações.

A área de intervenção, inserida no concelho do Barreiro, é abrangida pelo Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos da Margem Sul do Tejo, explorado e gerido pela AMARSUL para o tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos. Outras infraestruturas e entidades de gestão dos restantes tipos de resíduos, tais como resíduos industriais perigosos ou resíduos MARPOL localizam-se nas imediações da área de intervenção. Os resíduos perigosos podem ser encaminhados para os CIRVER existentes no município da Chamusca.

Na fase de exploração, o Terminal do Barreiro estará equipado com infraestruturas para a recolha e gestão dos resíduos produzidos nas suas instalações. A recolha de resíduos de navios no porto de Lisboa é assegurada pela APL, através de operadores contratados (AUTOVILA, S.A. e IPODEC, Lda.), consoante a tipologia de resíduos a recolher, 24 horas por dia, nos 365 dias por ano, em ambas as margens do Tejo. A recolha de resíduos sólidos equiparados a urbanos nas áreas sob jurisdição da Administração do porto de Lisboa é efetuada pela EGEO, S.A., em regime de concessão por um período de 8 anos. Para a recolha e tratamento de **resíduos MARPOL** existem operadores na envolvente da área do projeto que podem ser equacionados: EGEO, S.A., RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente Lda., NPRF- Portugal, Serviços Marítimos Ambientais S.A. e ECO-OIL, S.A.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em relação à **drenagem de águas residuais**, o Parque Empresarial dispõe de redes próprias (efluentes industriais, domésticos e pluviais), rejeitando os efluentes para o estuário do Tejo, dado que os caudais domésticos não são ainda intercetados pelas infraestruturas do sistema da SIMARSUL. De salientar que a ETAR Barreiro/Moita, localizada no Parque Empresarial do Barreiro, está inserida no Subsistema de Drenagem e Tratamento do Barreiro/Moita, o qual inclui, na sua componente "em alta", os sistemas de drenagem e elevatórios do Subsistema do Barreiro/Moita e que se encontra prevista a construção de uma conduta que ligará o Parque à ETAR. Esta obra tem início previsto no segundo semestre de 2018.

Relativamente às **dragagens** efetuadas na área de jurisdição portuária, estas carecem de autorização a conceder pela Autoridade Portuária. Todas as imersões de sedimentos realizadas na área de jurisdição portuária carecem igualmente de autorização de utilização dos locais previamente definidos para esse efeito.

Os **materiais dragados** limpos ou com contaminação vestigiária, enquadráveis nas Classes 1 e 2, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, são habitualmente imersos no interior do estuário do Tejo, nomeadamente em áreas ao largo de Alcântara e Algés. Os materiais dragados ligeiramente contaminados (Classe 3) são usualmente imersos fora do estuário. Os materiais dragados contaminados (classe 4) são depositados em aterros terrestres, em local impermeabilizado e licenciado. Os materiais dragados muito contaminados (classe 5), idealmente, não devem ser dragados, mas caso sejam, devem ser encaminhados para tratamento prévio e/ou para deposição em aterro de resíduos devidamente autorizado, sendo proibida a sua imersão.

### 4.14.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na ausência do projeto, a capacidade de gestão de resíduos será confrontada com o previsível aumento da sua produção, devido aos projetos preconizados tanto para o município, com destaque para a **Terceira Travessia do Tejo** e eventualmente para o **Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente** (PUTQAE), caso a proposta atual venha a ser aprovada no futuro, como para o funcionamento do próprio Terminal, como é o caso do projeto de acessibilidades rodo e ferroviárias.

No mesmo âmbito, continuará a existir um quantitativo considerável de resíduos industriais perigosos (áreas contaminadas) que requerem gestão adequada, sobretudo na área da ex-Quimiparque.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.15. Sistemas ecológicos

#### 4.15.1. Introdução

No presente capítulo efetua-se o enquadramento da componente ecológica da área de estudo, com particular enfoque na área estuarina prevista para a implantação do Terminal do Barreiro e das respetivas acessibilidades marítimo-fluviais e onde se localizam as áreas de imersão de dragados limpos ou com contaminação vestigiária (classes 1 e 2 respetivamente), e na zona costeira onde se localiza a área indicada para a imersão dos dragados de classe 3 (ligeiramente contaminados) resultantes da obra.

Será efetuada uma caracterização dos habitats e comunidades biológicas em presença e potencialmente afetados pela implementação do projeto em análise. A metodologia adotada para esta caracterização baseou-se na consulta de informação bibliográfica disponível, que foi posteriormente aferida e complementada com trabalhos de campo. Foram realizadas campanhas de campo dirigidas para as várias componentes biológicas, tendo-se efetuado campanhas de amostragem específicas para as componentes que se consideraram como as potencialmente mais afetadas pela implantação do projeto: macrofauna bentónica, macroalgas e ervas marinhas. Também para a flora e fauna terrestres foi realizada uma campanha de campo, embora de menor especificidade e particularização, face à artificialização atual do meio terrestre da área afeta ao projeto e à tipologia das ações previstas.

Em termos de enquadramento, no que concerne à Rede Nacional de Áreas Protegidas (criada pelo Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro) e à Rede Natura 2000 (cujo Plano Setorial foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho) (ICNF, 2018), a área afeta ao projeto em estudo não intercepa nenhuma área inserida naquelas figuras de proteção, nem nenhuma área classificada ao abrigo de compromissos internacionais. As áreas classificadas mais próximas são:

- **Sítio de Importância Comunitária (SIC) “Estuário do Tejo” (PTCON0009)**, a cerca de 2 km a nordeste;
- **Zona de Proteção Especial (ZPE) “Estuário do Tejo” (PTZPE0010)**, a cerca de 2 km a nordeste, com uma pequena “ilha” classificada na zona de Sarilhos Pequenos (cerca de 4,5 km a este);
- **Important Bird Area (IBA) “Estuário do Tejo” (IBA PT021)**, a cerca de 2 km a nordeste;
- **Reserva Natural do Estuário do Tejo** (Decreto-Lei n.º 565/76, 19 de julho), a cerca de 12,5 km a nordeste;
- **Sítio RAMSAR “Estuário do Tejo”**, também a cerca de 12,5 km a nordeste;
- **Reserva Natural Local do Sapal do Rio Coia e Mata Nacional da Machada**, aprovada por deliberação da Câmara Municipal do Barreiro em Reunião Ordinária da Assembleia Municipal, realizada em 27 de setembro de 2012, conforme Regulamento n.º 427/2012, Diário da República, 2.ª série — N.º 200 — 16 de outubro de 2012, a cerca de 4 km a sul.

As áreas destinadas à imersão dos materiais resultantes das dragagens também não intercepa nenhuma área inserida na Rede Nacional de Áreas Protegidas ou na Rede Natura 2000: se classificados como limpos ou com contaminação vestigiária (classes 1 e 2 respetivamente) serão imersos no interior do estuário do Tejo, em áreas habitualmente usadas para este fim, ao largo de Alcântara e Algés; se classificados como ligeiramente contaminados (da classe 3) serão imersos fora do estuário, numa zona costeira situada a cerca de 8,5 milhas náuticas a sudoeste da barra do rio Tejo, por indicação da APL.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Do ponto de vista ecológico, a área de estudo divide-se em dois ambientes distintos, terrestre e aquático, ambos suscetíveis de vir a ser influenciados pelo projeto em análise, tendo em consideração as intervenções previstas. Não obstante, grande parte da área de estudo está já atualmente sujeita a pressão antrópica, pela proximidade do Parque Empresarial do Barreiro (ex-Quimiparque), pela presença do canal de navegação atual, e pelos aterros, edificações e vias de comunicação existentes em meio terrestre.

Nos pontos seguintes procede-se à caracterização da situação de referência da componente ecológica da área de estudo: habitats (4.15.2), flora e vegetação (4.15.3) e fauna (4.15.4).

### 4.15.2. Habitats

#### 4.15.2.1. Metodologia

Um **habitat** define-se como uma porção de território com características bióticas e abióticas indicadas ao desenvolvimento de um ser vivo ou de uma comunidade biológica, porção de território esta que poderá apresentar um grau variável de humanização (Alves *et al.*, 1998). Uma vez que a distribuição dos seres vivos, principalmente das plantas, é fortemente condicionada pelas características edáficas, geomorfológicas e climáticas do território, estabeleceu-se que as comunidades vegetais características constituem a base estrutural dos habitats e permitem o seu reconhecimento, uma vez que são indicadores de determinadas condições físicas que condicionam o seu desenvolvimento (Alves *et al.*, 1998).

A caracterização dos habitats presentes na área de estudo incidiu fundamentalmente sobre os macro-habitats existentes; foi efetuada a sua identificação, cartografia e caracterização florística e faunística (potencial).

Sempre que adequado, fez-se a correspondência entre estes macro-habitats e os habitats naturais e seminaturais protegidos pela legislação nacional e comunitária, nomeadamente os integrados no Anexo I da Diretiva Habitats (Diretiva 92/42/CEE, transposta pelo Decreto-Lei n.º 140/99, com as modificações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 49/2005).

Para a caracterização dos habitats existentes na área afeta ao projeto foi efetuada a fotointerpretação de ortofotomapas da área de estudo, posteriormente aferida com uma visita ao terreno. Paralelamente foram consultados outros trabalhos desenvolvidos na área (Dias & Marques, 1999; Cabeçadas, 2004; Ferreira *et al.*, 2005; Cavaco *et al.*, 2006; Hidroprojecto, 2007; Amb&Veritas, 2008; Nemus, 2011; Nogueira Mendes *et al.*, 2012; Conde *et al.*, 2013).

Na campanha de campo foram assinalados os eventuais fatores de ameaça e pressão identificados (pressão humana, presença de espécies exóticas), aliando-os à probabilidade de ocorrência das várias componentes biológicas consideradas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Desta metodologia resultou a Carta de Habitats (Desenho ECO1 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), onde se representam os habitats ocorrentes na área de estudo. Para esta representação cartográfica foi utilizada como base a área de inserção do projeto e a sua envolvente direta.

### 4.15.2.2. Mosaico de habitats da área de estudo

Compõem o mosaico de habitats quatro unidades distintas, inseridas nos meios:

- **Aquático** – estuário (área de implantação do novo Terminal, acessibilidades marítimo-fluviais associadas e zonas designadas para a imersão de sedimentos das classes 1 e 2 – Alcântara e Algés) e zona costeira (local de imersão previsto para os sedimentos de classe 3);
- **Terrestre** – áreas artificializadas, zona intertidal arenosa e prados antrópicos, nalgumas áreas com apontamentos de vegetação halófito de sapal.

A área de intervenção é praticamente dominada por habitat estuarino, sendo neste meio que ocorrerão as principais e mais extensas ações construtivas do projeto.

A área afeta à zona costeira corresponde exclusivamente à zona de eventual imersão de dragados de classe 3, se necessário. Por ser uma zona oficialmente destinada a esta utilização, deverá por um lado reunir as condições abióticas necessárias para desempenhar a função de vazadouro, e por outro lado será expectavelmente uma área pouco relevante em termos ecológicos.

### 4.15.2.3. Caracterização de habitats

Em seguida, efetuar-se-á uma caracterização de cada um dos habitats anteriormente identificados, no que se refere à sua composição florística e faunística mais típica. A caracterização apresentada baseou-se nos dados recolhidos durante as campanhas de campo e em elementos bibliográficos disponíveis sobre a área de estudo.

#### **I – Estuário**

Os ecossistemas costeiros de transição, onde se incluem os estuários, são reconhecidos mundialmente como os ecossistemas aquáticos mais produtivos da Terra (Costanza *et al.*, 1997). Esses ambientes de transição caracterizam-se por uma biodiversidade única e por desempenharem importantes funções vitais, nomeadamente como áreas *nursery* de espécies piscícolas, como áreas de alimentação para aves invernantes e migradoras e como parte das rotas de migração de peixes diádromos (Odum, 1983; McLusky, 1989).

O estuário do Tejo é um dos maiores estuários da costa atlântica da Europa, com uma área aproximada de 325 km<sup>2</sup>. Funciona como refúgio e zona de alimentação, crescimento e reprodução para muitas espécies de ictiofauna de elevado interesse comercial (Costa e Cabral, 1999), como os Linguados (*Solea* spp.) e o Robalo (*Dicentrarchus labrax*), fazendo ainda parte da rota de migração de espécies como a Enguia (*Anguilla anguilla*).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A avifauna aquática e limícola procura este estuário pela disponibilidade de abrigo e nutrientes que proporciona, registando-se a ocorrência frequente de Flamings (*Phoenicopterus roseus*), várias espécies de Gaivotas (*Larus spp.*), Alfiates (*Recurvirostra avosetta*) e Pernilongos (*Himantopus himantopus*).

Não obstante o estuário do Tejo ter sido caracterizado, devido às suas condições hidrológicas, como tendo a menor vulnerabilidade natural comparativamente a um conjunto de estuários da costa portuguesa, é o que se encontra mais afetado por pressões antropogénicas (Vasconcelos *et al.*, 2007). O crescimento demográfico, portuário e industrial das cidades ribeirinhas do Tejo foi conduzindo à degradação do sistema estuarino, através duma ocupação desregrada das margens e da produção de elevados níveis de poluição. Esta pressão humana manifestou-se na perda e degradação dos ecossistemas associados e na conseqüente redução da diversidade biológica.

O estuário do rio Tejo é o habitat dominante na área de estudo. Na área afeta ao projeto, este macro-habitat engloba potencialmente dois habitats naturais distintos, contemplados na Diretiva Habitats:

- 1130 – Estuários (Figura 247);
- 1140 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa, sujeitos a submersão consoante as marés (Figura 248).

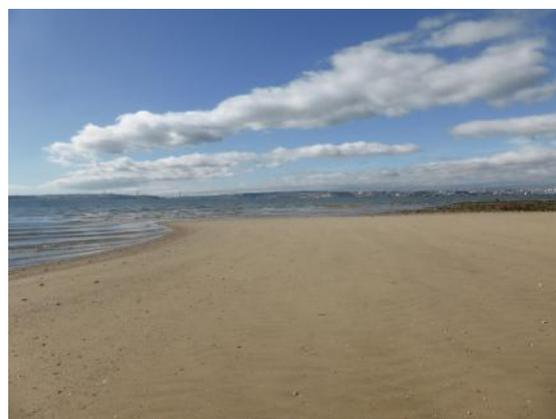


Figura 247 – Estuário (Habitat natural 1130)    Figura 248 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa (Habitat natural 1140)

Este sistema estuarino funciona como refúgio, zona de repouso, de alimentação, de crescimento e de reprodução para muitas espécies piscícolas, moluscos, crustáceos e aves marinhas e limícolas, graças à disponibilidade de abrigo e nutrientes que proporciona (Figura 249 e Figura 250).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 249 – Avifauna utilizando o estuário como área de repouso



Figura 250 – Avifauna utilizando o estuário como zona de alimentação

Pela sua contiguidade, optou-se por incluir igualmente neste macro-habitat a fração arenosa existente na adjacência do terminal de líquidos (Alkion) (Figura 251). Esta área forma uma zona de acumulação de água no seu interior, utilizada por algumas espécies da avifauna também como zona de alimentação (Figura 252). A ladear a zona de acumulação de água ocorrem pequenas manchas de vegetação típica de sapal, que também ocorre a marginar a vala real.



Figura 251 – Área arenosa vegetada, junto ao terminal de líquidos



Figura 252 – Área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos

Durante os trabalhos de campo foi possível observar Pernilongos (*Himantopus himantopus*) (Figura 253) e Garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*) a utilizar esta área como zona de alimentação (Figura 254).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 253 – Pernilongo (*Himantopus himantopus*), junto ao terminal de líquidos



Figura 254 – Garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*), junto ao terminal de líquidos

São recursos faunísticos potencialmente utilizadores deste estuário: espécies ícticas, como Tainhas (*Mugilidae*), Robalo-baila (*Dicentrarchus punctatus*) e Dourada (*Sparus aurata*), na fração aquática; aves limícolas e aquáticas como Pilritos (*Calidris* spp.), Gaivotas (*Larus* spp.) e Pernilongos (*Himantopus himantopus*), e o réptil Lagartixa-do-mato-comum (*Psammodromus algirus*), na fração terrestre.

## II – Zona costeira

A zona costeira adjacente ao estuário do Tejo constitui um sistema complexo sob influência do canhão submarino de Lisboa-Setúbal, cuja morfologia é profundamente marcada pela descarga do rio Tejo. Já a linha de costa caracteriza-se pela presença de dois cabos – Raso e Espichel – e uma pronunciada baía (Cavaco *et al.*, 2006).

A APL indicou que os sedimentos incluídos na classe 3 (da Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro) fossem imersos a cerca de 8,5 milhas náuticas a sudoeste da barra do rio Tejo, numa área localizada nas proximidades da batimétrica dos 100 m (Z.H.). A opção por este local é justificada pela necessidade de minimizar os impactes ambientais associados à imersão de dragados com aquele grau de contaminação sobre o meio marinho e comunidades associadas.

No que concerne às comunidades biológicas potencialmente ocorrentes, a biomassa de fitoplâncton e de zooplâncton é frequentemente elevada, devido ao impacte das descargas de nutrientes provenientes do rio Tejo, que se reflete na produtividade biológica (Cabeçadas *et al.*, 2004). São assim os eventos de *upwelling* e os regimes de precipitação e fluxo do rio Tejo os principais fatores que influenciam a composição destas comunidades (Silva *et al.* 2008, 2009).

As elevadas profundidades associadas à zona de imersão de dragados de classe 3 condicionam a presença de macroalgas, mas não a de macrofauna bentónica, que surge caracteristicamente representada pelos anelídeos poliquetas – dominados pelas famílias Ampharetidae, Cirratulidae, Paraonidae e Lumbrineridae, seguidos dos moluscos bivalves, pequenos crustáceos – com especial proporção do anfípode *Ampelisca* spp., equinodermes – com dominância do holoturídeo *Labidoplax*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*digitata*, sipunculídeos e nemertíneos (Caetano, 2011). Os *taxa* detritívoros e carnívoros são os grupos melhor representados em abundância e biomassa, respetivamente (Gaudêncio e Cabral, 2007).

Esta área é também ocupada por ictiofauna associada a maiores profundidades, sendo espécies de comum ocorrência a Pescada (*Merluccius merluccius*), Verdinho (*Micromesistius poutassou*), Carta-do-Mediterrâneo (*Arnoglossus laterna*) e Carapau (*Trachurus trachurus*) (Santos *et al.*, 2008).

### III – Prados antrópicos

A estrutura e composição do coberto vegetal das áreas de prados antrópicos existentes na área de estudo refletem o carácter profundamente alterado deste habitat.

Este habitat é o resultado aparente de um meio sujeito a pressão humana, coincidindo com áreas de aterros e com áreas outrora ocupadas por utilização industrial e atualmente desocupadas. Parte destas áreas coincidem com as áreas previstas a afetar à criação de acessibilidades rodoviárias e ferroviárias ao novo Terminal.

Nestas áreas a vegetação, quando existente, é composta por espécies de pendor ruderal, oportunistas, e de distribuição ubíqua, como: *Anagallis sp.*, *Dittrichia viscosa*, *Cortaderia selloana*, *Carpobrotus edulis*, *Trifolium repens* e *Phragmites australis* (Figura 255). Nas espécies arbóreas destaca-se a presença de um núcleo de *Acacia sp.* (Figura 256).



Figura 255 – Vegetação escassa, ruderal e oportunista, nos terrenos do parque empresarial



Figura 256 – Núcleo de *Acacia sp.*, nos terrenos do parque empresarial

Registou-se também a presença de outras espécies de distribuição frequente em areias dunares, como *Cistus salviifolius* e *Helichrysum italicum*, e em locais secos de solos pobres, como *Retama sphaerocarpa* (Figura 257 e Figura 258).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 257 – Helichrysum italicum, nos terrenos do parque empresarial*



*Figura 258 – Retama sphaerocarpa, nos terrenos do parque empresarial*

Os vestígios da presença humana na área são claros nalgumas áreas específicas, seja pela deposição de detritos (Figura 259), seja pela evidência de aterros (Figura 260), reiterando o baixo valor ecológico deste habitat.



*Figura 259 – Presença de detritos, nos terrenos do parque empresarial*



*Figura 260 – Áreas de aterro, nos terrenos do parque empresarial*

A ladear a vala real regista-se a ocorrência de algumas espécies características de sapal, nomeadamente, *Atriplex halimus* e *Sarcocornia* sp. (Figura 261 e Figura 262).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 261 – Espécies de sapal e Chorão (*Carpobrotus edulis*) a ladear a vala real



Figura 262 – Espécies de sapal na margem da vala real

O valor conservacionista desta área é fortemente condicionado pela sua artificialização, pelo que este habitat não possui valor ecológico de relevo. Não obstante, é um habitat de passível utilização por parte de espécies com baixos requisitos ecológicos, como alguns passeriformes e os répteis Osga-comum (*Tarentola mauritanica*) e Cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*).

#### IV – Áreas artificializadas

A zona terrestre envolvente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro insere-se adjacientemente ao Parque Empresarial do Barreiro, cuja frente ribeirinha de contato com o futuro Terminal apresenta extensas áreas expectantes derivadas da desativação de unidades industriais que aí existiram. A sul da área de estudo, algumas áreas habitacionais, designadamente o Lavradio, áreas comerciais e as vias de comunicação associadas, completam esta classe de áreas humanizadas (Figura 263 a Figura 265).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 263 – Áreas artificializadas



Figura 264 – Áreas artificializadas



Figura 265 – Áreas artificializadas - edifícios

A marcada pressão humana sobre este habitat condiciona as suas características ecológicas intrínsecas, o que se reflete nos valores biológicos ocorrentes e potencialmente utilizadores da área.

Nestas áreas, o coberto vegetal é atualmente inexistente ou vestigial e significativamente alterado, marcadamente ruderal.

Relativamente à fauna, é de admitir a possibilidade de ocorrência ocasional de espécies antropofílicas e de grande tolerância ecológica, como a Osga (*Tarentola mauritanica*), as Gaivotas (*Larus spp.*) e alguns Passeriformes.

Tratam-se, naturalmente, de áreas sem valor ecológico e conservacionista significativo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.15.3. Flora e vegetação

Neste subcapítulo é elaborado o enquadramento biogeográfico e fitogeográfico da área de estudo e efetuada a caracterização da situação de referência da componente da flora e vegetação da mesma. São abordadas as principais características e particularidades desta componente nos meios aquático e terrestre abrangidos pela área de projeto.

#### 4.15.3.1. Metodologia

As campanhas de campo realizadas incluíram procedimentos amostrais específicos para as macroalgas e para as pradarias de ervas marinhas, em meio aquático, e para a flora terrestre.

##### *I – Macroalgas*

Os trabalhos de campo foram dirigidos para a deteção destas macrófitas na área de estudo e respetiva identificação e mapeamento em caso de presença.

A possibilidade de ocorrência de macroalgas a diferentes profundidades justificou a utilização de duas metodologias de prospeção distintas: em águas rasas e de maior visibilidade e em águas mais profundas e de menor visibilidade.

A prospeção de áreas rasas e de maior visibilidade incluiu, numa primeira fase, um levantamento bibliográfico das espécies descritas para a área; o mapeamento provisório previsto com base em fotografia aérea em ambiente SIG revelou-se infrutífero, pois não foram identificados quaisquer bancos de macroalgas na área de estudo através das bases fotográficas disponíveis.

Posteriormente, durante os trabalhos de campo (efetuados em março de 2016) foi realizada a observação direta em baixa-mar (para a visualização das zonas inferiores do patamar intertidal) da área prevista para a realização do terraplano portuário e da área de reserva, e da área de frente ribeirinha do Barreiro, de largura limitada à possibilidade de visualização do fundo bentónico.

A prospeção de áreas de maior profundidade e menor visibilidade foi efetuada com base no lançamento de uma draga de mão do tipo *Petite Ponar* a partir de uma embarcação ligeira a motor, em 15 estações de amostragem distribuídas ao longo das duas alternativas de canais de acesso em análise, das bacias de manobra e acostagem, do terraplano portuário e da área de reserva (campanha de campo realizada em abril de 2016). Nenhum dos lançamentos efetuado resultou em deteção positiva, pelo que não foi necessário efetuar novos lançamentos nas áreas adjacentes para a limitação espacial do(s) banco(s) existente(s).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 266 – Prospecção de macroalgas em águas rasas com visibilidade – observação direta através de percursos efetuados ao longo de toda a frente ribeirinha da área de estudo*



*Figura 267 – Prospecção de macroalgas em águas profundas e sem visibilidade – lançamento de Petite Ponar em 15 estações de amostragem*

### **II – Ervas marinhas**

A importância ecológica das pradarias marinhas exigiu um procedimento metodológico de prospecção não destrutivo, que foi realizado antes de quaisquer outros trabalhos de amostragem, de forma a salvaguardar da afetação as áreas de ocorrência efetiva e a redefinir a malha de amostragem das restantes componentes se necessário.

Numa primeira fase foi efetuado em ambiente SIG um mapeamento provisório da distribuição efetiva/potencial de pradarias marinhas na área prevista para a realização do terrapleno portuário e da área de reserva, e na frente ribeirinha do Barreiro. As áreas a amostrar foram delimitadas por um lado, por serem as áreas potencialmente mais adequadas à presença destas estruturas devido à reduzida profundidade e inserção nas áreas intertidal e subtidal; e por outro lado por representarem as principais áreas de afetação pela implantação do projeto.

A cartografia elaborada foi posteriormente aferida através de trabalhos de campo por observação direta em baixa-mar (realizados em março de 2016).

Confirmou-se a ausência de áreas de ervas marinhas na área afeta ao projeto, corroborando a bibliografia (Nogueira Mendes *et al.*, 2012).

### **III – Flora terrestre**

A definição do elenco florístico potencialmente ocorrente na área terrestre de implementação do projeto assentou na pesquisa bibliográfica, com posterior efetivação de trabalhos de campo a aferir a informação recolhida.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Face ao atual grau de humanização dos habitats terrestres existentes, na campanha de campo o enfoque foi dirigido à identificação de espécies de relevo conservacionista ou de importância ecológica, mais do que à inventariação de todas as espécies florísticas ocorrentes na área.

Foram realizados percursos aleatórios pela área de estudo, de forma a incluir a variabilidade ambiental existente. Não se registou a ocorrência de espécies relevantes do ponto de vista ecológico e/ou da conservação.

### 4.15.3.2. Enquadramento biogeográfico e fitogeográfico

A área de estudo situa-se nas seguintes ecorregiões, de acordo com Costa *et al.* (1998), com as alterações posteriormente introduzidas por Rivas-Martínez *et al.* (2014):

- Reino Holártico
- Região Mediterrânea
- Sub-Região Mediterrânea Occidental
- Província Lusitana-Andaluza Costeira
- Subprovíncia Gaditana-Sadense
- Setor Ribatagano-Sadense
- Distrito Sadense

No Distrito Sadense os solos são frequentemente aluvionares ou derivados de areias podzoliadas. Dominado pela série dos sobreirais psamofílicos termomediterrânicos *Oleo-Querceto suberis*, destaca-se como a sua etapa regressiva subserial mais conspícua o mato psamofílico *Thymo capitellati-Stauracanthetum genistoidis* (Costa *et al.*, 1998).

Em termos de endemismos destacam-se nas espécies: *Malcolmia lacera ssp. gracilima* (família Crucifera) e *Santolina impressa* (família Compositae); e nas comunidades: o matagal de *Junipero navicularis-Quercetum lusitanicae*, o zimbral de *Daphno gnidi-Juniperetum navicularis*, o urzal-tojal mesófilo *Erico umbellatae-Ulicetum welwitschiani*, o prado psamofílico anual *Anacortho macranthero-Arenarietum algarbiensis* e o mato camefítico de areias sub-nitrofilizadas *Santolinetum impressae* (Costa *et al.*, 1998).

É nos sapais do rio Tejo que a maioria das comunidades mediterrânicas ocorrentes nesta Província atingem o seu limite norte. Nesta área ocorrem as associações *Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae*, *Cistancho phelypaeae-Arthrocnemum fruticosi*, *Arthrocnemo galuci-Juncetum subulati*, *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*, *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*, *Suaedo splendentis-Salicornietum patulae* e *Spergulario bocconei-Mesembryanthemetum nodiflori* (Costa *et al.*, 1998).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### ***I – Espécies RELAPE (Raras, Endêmicas, Localizadas, Ameaçadas ou em Perigo de Extinção)***

Para o SIC “Estuário do Tejo” (localizado mais próximo da área de estudo) está descrita a ocorrência de três espécies presentes nos Anexos B-IV ou B-V da Diretiva Habitats:

- *Thymus capitellatus*;
- *Narcissus bulbocodium*;
- *Ruscus aculeatus*.

Nos trabalhos de campo efetuados na área de estudo não houve registos de ocorrência de qualquer uma das espécies acima listadas, nem de qualquer outra espécie com estatuto legal de proteção, integrando os Anexos II e IV da Diretiva Habitats, ou com estatuto de “rara”, “endémica”, “ameaçada” ou “em perigo de extinção”.

#### **4.15.3.3. Caracterização da Flora e Vegetação**

No presente ponto efetua-se a caracterização da flora e vegetação da área afeta ao projeto com base em informação bibliográfica disponível e com base nos trabalhos de campo dirigidos a esta componente.

A vegetação potencial natural descrita para a área do projeto é tipicamente vegetação psamofílica de dunas interiores estabilizadas, com níveis podzolizados, sendo dominada pelos sobreirais termomediterrânicos de *Asparago aphylli-Quercetum suberis* e de *Oleo-Quercetum suberis*, com presença de zimbral psamofílico termomediterrânico sub-húmido da associação *Daphno gnidii-Juniperetum navicularis* (Neto, 2002; Capelo *et al.*, 2007; Portela-Pereira, 2013).

Face ao elevado grau de humanização da área de estudo e envolvente direta ocorrem também comunidades vegetais sinantrópicas, como as comunidades pioneiras ruderais da classe *Artemisietea vulgaris* e as comunidades nitrófilas ou semi-nitrófilas da classe *Stellarietea mediae* (Costa *et al.*, 2012).

Segundo Nogueira Mendes *et al.* (2012) não são identificadas na área de implementação do projeto áreas de sapal ou de pradarias de ervas marinhas, embora estas comunidades vegetais – principalmente sapais – ocorram em áreas próximas. Refira-se, contudo, a ocorrência de algumas espécies típicas de sapal a marginalar a vala real, embora de forma dispersa e não estruturante de um habitat específico.

### ***I – Meio Terrestre***

A área terrestre afeta ao projeto insere-se na área do Parque Empresarial do Barreiro e vias de comunicação associadas, donde resultam áreas totalmente artificializadas, praticamente desprovidas de vegetação ou apenas ocupadas por espécies herbáceas de caráter ruderal adaptadas a perturbações variadas, como a mobilização do solo ou o pisoteio.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A composição específica desta área reflete a intensa pressão antrópica existente e o estado de degradação dos habitats em presença, bem como o afastamento face ao que seriam as comunidades florísticas originais deste local antes da sua artificialização. Desta conjugação resulta um elenco florístico muito pobre na área terrestre afeta ao projeto, com dominância de espécies ruderais, como *Cirsium vulgare*, *Anagallis* sp., *Trifolium repens*, *Sonchus* sp., *Senecio vulgaris*, *Oxalis pes-caprae* e *Galactites tomentosa*.



Figura 268 – Espécies ruderais, nos terrenos do parque empresarial

Os trabalhos de campo realizados listaram ainda vários exemplares das espécies *Retama sphaerocarpa*, *Cistus salviifolius* e *Helichrysum italicum*, tendo-se também registado algumas espécies características de sapal a ladear a vala real, como *Sarcocornia* sp. e *Atriplex halimus*.



Figura 269 – *Cistus salviifolius*, nos terrenos do parque empresarial



Figura 270 – *Atriplex halimus* junto à vala real

Refira-se também a presença de vários núcleos das espécies exóticas *Acacia* sp., *Cortaderia selloana* e *Carpobrotus edulis*.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 271 – *Acacia sp.*, nos terrenos do parque empresarial



Figura 272 – *Cortaderia selloana*, nos terrenos do parque empresarial

De acordo com o elenco florístico obtido (Quadro 1, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]) considera-se que a área terrestre afeta ao projeto apresenta uma importância florística nula do ponto de vista da conservação, uma vez que as espécies – quando ocorrentes – são predominantemente ruderais, ocorrendo em baixos valores de cobertura no contexto geral da área.

## II – Meio Estuarino

No meio estuarino existem três grandes fontes de produção primária: fitoplâncton, microfítobentos e macrófitas, sendo que as últimas incluem as macroalgas, as angiospérmicas marinhas e as halófitas (sapal).

A **comunidade fitoplanctónica** do estuário do Tejo varia em termos composicionais ao longo do tempo. A dominância tanto é de diatomáceas (classe Bacillariophyceae), com maior abundância na primavera e verão, como de criptófitas, ocorrendo também dinoflagelados (classe Dinophyceae), clorófitas e euglenófitas (Gameiro & Brotas, 2010; Gameiro *et al.*, 2007, 2011). Os *taxa* dominantes variam consoante a bibliografia: nos trabalhos de Brito *et al.* (2014) destacaram-se pela sua frequência os géneros *Detonula*, *Leptocylindrus* e *Plagioselmis*, enquanto Gameiro & Brotas (2010) descrevem como espécies mais comuns *Skeletonema costatum*, *Cylindrotheca closterium*, *Detonula pumila* e *Thalassiosira sp.*

Sazonalmente a comunidade fitoplanctónica do estuário do Tejo sofre uma acentuada variação em termos de concentração de clorofila *a* (que atinge os valores mais elevados na primavera), em termos de abundância fitoplanctónica (é superior na época de verão) e em termos de biomassa (atingindo os maiores valores na primavera e verão) (Gameiro *et al.*, 2011; Brito *et al.*, 2014; Cabrita, 2014). Grande parte desta variação sazonal é explicada por fatores ambientais como a temperatura, a irradiância e o escoamento fluvial (Gameiro & Brotas, 2010).

Ocorrem também espécies de fitoplâncton nocivo, i.e., que pela sua rápida proliferação e toxicidade, podem afetar o equilíbrio ecossistémico. Também estas espécies sofrem oscilações sazonais e espaciais, com as concentrações mais elevadas a ocorrer no verão e junto à foz.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Brogueira *et al.* (2007) identificaram 236 espécies fitoplanctónicas no estuário do Tejo. Já Ferreira *et al.* (2005), determinaram a ocorrência de 342 espécies, das quais 222 são estuarinas, estando as restantes associadas também a ambientes marinhos.

A pesquisa bibliográfica para a caracterização da comunidade fitoplanctónica baseou-se em estudos realizados em todo o estuário do Tejo, face à dificuldade em encontrar estudos que considerassem especificamente a área de estudo. Não obstante, sendo o fitoplâncton constituído por organismos que flutuam na coluna de água, dependendo estritamente das correntes para se movimentarem, considera-se que as comunidades fitoplanctónicas ocorrentes na área de estudo não diferirão substancialmente das ocorrentes na zona central do estuário do Tejo (Quadro 2, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

O **microfitobentos** é constituído por algas unicelulares que colonizam a superfície dos sedimentos da zona intertidal e das zonas submersas pouco profundas que ficam periodicamente expostas à luz solar durante a baixa-mar, como é o caso dos bancos de vasa no estuário do Tejo. Estes organismos são fonte de alimento para vários invertebrados bentónicos que colonizam os mesmos bancos e que, por sua vez, constituem o recurso alimentar de aves limícolas e espécies piscícolas (Hidroprojecto, 2007).

As comunidades microfitobentónicas que habitam os rasos de maré do estuário do Tejo são dominadas por diatomáceas (Bacillariophyta). A natureza do sedimento é aparentemente o fator determinante da composição taxonómica dessas comunidades: as comunidades típicas de zonas vasosas são geralmente pouco diversas e dominadas por espécies móveis e de grandes dimensões; as comunidades das zonas arenosas são tipicamente mais diversas e complexas (IO, 2008).

Na área prevista para a implantação do novo Terminal do Barreiro a extensão de rasos de maré potencialmente colonizáveis pelas comunidades microfitobentónicas é reduzida. Não obstante, considerando que se trata de uma zona intertidal predominantemente arenosa é expectável que as comunidades de microfitobentos sejam diversificadas e compostas por diatomáceas de pequena dimensão (IO, 2008).

As **macroalgas** removem anualmente concentrações significativas de nutrientes (azoto e fósforo) da coluna de água (Costa & Cabral, 1999), contribuem para a manutenção e diversificação da fauna aquática e estão na base da teia trófica.

Para o estuário do Tejo estão descritos três tipos de habitats de macroalgas (Catarino, 1990 *in* Hidroprojecto, 2007) (Quadro 3, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]):

- Bancos de antigas ostras na zona intertidal superior, constituídos por vasa compacta com conchas de bivalves e/ou cascalho, que apresentam espécies como *Fucus vesiculosus* (algas castanha), *Ulva lactuca* e *Enteromorpha compressa* (algas verdes);
- Bancos de antigas ostras na zona intertidal inferior, que só se encontram a descoberto na baixa-mar de marés vivas, apresentando como espécies mais comuns *Ulva lactuca*, *Enteromorpha compressa*, *Enteromorpha* spp., *Cladophora* spp. e *Gracilaria* cf. *verrucosa* (algas verdes), *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia* spp., *Gelidium pusillum* (algas vermelhas);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Espécies típicas de sapais, nomeadamente *Halimione portulacoides* e *Arthrocnemum perene*, que albergam nos seus caules algas como *Bostrychia scorpioides* e *Enteromorpha* spp.

Refira-se, no entanto, que no estuário do Tejo as áreas propícias à fixação de macroalgas são pouco extensas, tendo sido estimadas em apenas 5% da área intertidal total (Ferreira & Ramos, 1989 *in* Sousa-Dias e Melo, 2008), o que determina uma menor abundância relativa destes produtores primários, comparativamente com outros grupos.

Existem várias espécies de macroalgas não indígenas descritas para o estuário do Tejo: *Anotrichium furcellatum*, *Antithamnion hubbsii*, *Antithamnion nipponicum*, *Antithamnionella spirographidis*, *Dasya sessilis*, *Lomentaria hakodatensis* e *Symphyocladia marchantioides*. A principal via de entrada destas espécies é através do tráfego marítimo (por águas de lastro ou por *fouling* – incrustação) (EMEPC, 2016a).

Na área de implantação do novo Terminal do Barreiro e das acessibilidades marítimo-fluviais associadas, considerando o substrato intertidal e a proximidade da zona industrial, não se prevê a existência de comunidades relevantes de macroalgas. Tal facto é reiterado pela bibliografia (Alvera-Azcárate *et al.*, 2003; IO, 2008; Gameiro & Cartaxana, 2014) e reforçado pelos trabalhos de campo realizados, nos quais não se registou qualquer deteção positiva deste grupo.

Também na área de estudo relativa às zonas estuarinas de imersão de sedimentos, as elevadas profundidades (cerca de 30 m) aliadas à sua utilização licenciada como vazadouros (zonas onde frequentemente são depositados sedimentos dragados), serão também fatores limitantes à existência de comunidades significativas de macroalgas.

### III – Zona Costeira

O impacte das descargas de nutrientes provenientes do rio Tejo reflete-se na produtividade biológica da zona costeira adjacente, de tal forma que a biomassa de fitoplâncton e de zooplâncton nessa zona é geralmente elevada (Cabeçadas *et al.*, 2004).

Segundo a bibliografia (Silva *et al.* 2008, 2009), as diferenças interanuais observadas na composição específica das comunidades fitoplanctónicas desta zona costeira variam de acordo com a duração e a intensidade dos eventos de *upwelling* e com os regimes de precipitação e fluxo do rio Tejo.

Durante a primavera e o verão sob condições de *upwelling* e disponibilidade de silício, as diatomáceas dominam. Na zona adjacente ao estuário do Tejo ocorrem como espécies dominantes deste grupo: *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp., *Pseudo-nitzschia* spp., *Skeletonema costatum*, *Asterionelopsis glacialis*, *Leptocylindrus danicus*, *Detonula pumila*, *Guinardia delicatula*, *Guinardia* spp., *Thalassionema nitzschioides* e *Cylindrotheca closterium* (Silva *et al.*, 2009) (Quadro 2, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quando o fenómeno de *upwelling* se torna mais fraco e a temperatura superficial da água aumenta, o grupo dos coccolitóforos torna-se dominante, sendo as espécies mais abundantes: *Syracosphaera pulchra*, *Emiliana huxleyi*, *Gephyrocapsa oceanica*, *Coronosphaera mediterranea*, *Calcidiscus quadriperforatus*, *Calcidiscus leptoporus*, *Gephyrocapsa muellerae*, *Helicosphaera carteri* e *Gephyrocapsa ericsonii* (Silva *et al.*, 2009).

Os dinoflagelados atingem o seu pico principalmente durante o verão. Também este grupo apresenta preferência por águas mais quentes, embora pareça ter reduzida tolerância a turbulência e a mudanças de temperatura (Silva *et al.*, 2009). A espécie mais abundante na zona adjacente ao estuário do Tejo deste grupo é *Scripsiella cf. Trochoidea*. Em menor abundância surgem também: *Ceratium fusus*, *Prorocentrum micans*, *Ceratium furca* e outras incluídas nos géneros *Ceratium spp.*, *Prorocentrum spp.*, *Protoperidinium spp.*, *Dinophysis spp.* e *Gymnodinium spp.* (Silva *et al.*, 2008, 2009).

No que concerne às macroalgas ocorre aparentemente um aumento gradual da diversidade destas comunidades em direção ao mar (Cabeçadas *et al.*, 2004). Tal facto pode dever-se à presença de substrato rígido, condições de menores flutuações de temperatura, menos turbidez e reduzida poluição, características das zonas costeiras.

Na área costeira prevista para a eventual imersão de dragados de classe 3 as profundidades rondam os 100 m e é uma zona oficialmente destinada a esta utilização, fatores expectavelmente condicionantes à ocorrência de macroalgas.

### 4.15.4. Fauna

#### 4.15.4.1. Metodologia

Para o elenco das espécies faunísticas de potencial ocorrência na área de estudo consultaram-se trabalhos e estudos realizados na área no âmbito do EIA do Projeto de Realocação do Terminal Marítimo da Tanquipor (Nemus, 2011), a par de bibliografia especializada (Bruun *et al.*, 1995; Mathias, 1999; Ferrand de Almeida *et al.*, 2001; Catry *et al.*, 2010; Loureiro *et al.*, 2010; Rainho *et al.*, 2013), indicadora da probabilidade de ocorrência de determinada espécie em função da sua distribuição no território continental e das suas preferências ecológicas *versus* condições de habitats observadas na área.

A inventariação do elenco faunístico incidiu em particular sobre os grupos mais suscetíveis de afetação pelas ações decorrentes da realização do projeto. Do cruzamento da informação consultada resultaram assim os diferentes elencos potenciais para os vários grupos faunísticos. De forma complementar aos elencos elaborados foi efetuado o registo de todos os exemplares faunísticos avistados no decorrer dos trabalhos de campo desenvolvidos no âmbito do presente projeto.

Especificamente para os macroinvertebrados bentónicos foi delineado um protocolo de amostragem dirigido, pois considera-se este o grupo faunístico diretamente mais afetado pela implementação do projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### *I - Macroinvertebrados bentônicos*

Para a caracterização da situação de referência no que concerne à identificação e a quantificação das comunidades macrobentônicas existentes foi efetuada uma única campanha de amostragem dirigida a estas comunidades (realizada em abril de 2016), antecedendo qualquer ação construtiva potencialmente promotora da afetação do habitat bentônico da área de projeto.

No total foram recolhidas **15 amostras**, distribuídas pela área de intervenção do projeto (canais de acesso, bacias de manobra e acostagem, terrapleno portuário e área de reserva), de forma a abarcar a variabilidade ambiental existente.

A amostragem consistiu na recolha de amostras de sedimento através de uma draga do tipo *Petite Ponar*, com capacidade de 2,4 dm<sup>3</sup> e área de ataque de 2,56 dm<sup>2</sup>. De acordo com as condições ambientais e características de cada ponto de amostragem utilizaram-se dois procedimentos distintos de manuseio do equipamento de recolha, de forma a garantir o cumprimento do protocolo de amostragem estabelecido: manejo diretamente a partir da embarcação (Figura 273) e através de mergulho com escafandro autónomo (Figura 274).



*Figura 273 – Procedimento de recolha de amostras diretamente a partir da embarcação*



*Figura 274 – Procedimento de recolha de amostras através de mergulho com escafandro autónomo*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 275 – Avaliação do procedimento a aplicar*

Em cada estação de amostragem procedeu-se à obtenção de 1 dm<sup>3</sup> de sedimentos por amostra (Figura 276 e Figura 277). As amostras de sedimento recolhidas foram crivadas grosseiramente no local, através de um balde com rede metálica de malha de 0,5 mm de dimensão.



*Figura 276 – Procedimento de recolha de amostra*



*Figura 277 – Amostra recolhida*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Seguidamente, as amostras foram acondicionadas em caixas plásticas devidamente identificadas. Foram mantidas a uma temperatura compatível com a preservação dos exemplares capturados até à chegada ao laboratório, onde se efetuou a sua fixação.

Todas as estações de amostragem foram devidamente georreferenciadas através de GPS (Garmin Oregon 450), sendo igualmente efetuado o registo da data e de outras notas descritivas que se consideraram pertinentes. É feita a representação cartográfica dos pontos de amostragem no Desenho ECO2 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Em laboratório, o material recolhido foi fixado em álcool a 70° e corado com o corante vital Rosa de Bengala. Posteriormente cada amostra foi submetida a uma nova crivagem através de um crivo de malha de 0,5 mm, sob um fluxo contínuo de água. Foi efetuada uma triagem fina dos organismos macrobentónicos, que foram conservados em álcool a 70° (Figura 278).

A identificação dos organismos triados foi efetuada com o auxílio de uma lupa estereoscópica Leica MZ6 e bibliografia especializada (Fauchald, 1977; Hayward & Ryland, 1995; Saldanha, 1995), até ao nível taxonómico mais baixo possível (Figura 279).



Figura 278 – Triagem fina de organismos macrobentónicos



Figura 279 – Identificação de organismos através de lupa estereoscópica

O tratamento dos resultados assentou na determinação da composição e estruturação das comunidades de macrofauna bentónica amostradas segundo os seguintes parâmetros:

- Abundância e riqueza específica;
- Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equitabilidade;
- Índices de constância e dominância;
- Tolerância e sensibilidade das comunidades amostradas (por aplicação do índice AMBI, segundo Borja *et al.*, 2000).

O índice AMBI foi calculado através do *software* “AMBI: AZTI MARINE BIOTIC INDEX”, versão 5.0 (AZTI, 2018) e respetiva lista de espécies.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O desenvolvimento do índice AMBI foi efetuado com base nos trabalhos de Borja *et al.*, 2000, e considera a sensibilidade/tolerância à instabilidade e poluição do meio de um conjunto de espécies (constantemente em atualização), que são assim integradas num dos grupos ecológicos definidos:

- **Grupo I** - espécies muito sensíveis à perturbação; presentes em condições livres de poluição, equiparáveis ao "estado inicial";
- **Grupo II** - espécies indiferentes à perturbação; presentes em baixas densidades;
- **Grupo III** - espécies tolerantes à perturbação; podem ocorrer sob condições normais, mas as suas populações são estimuladas por situações de alguma instabilidade no meio;
- **Grupo IV** - espécies oportunistas de segunda ordem; as suas populações são estimuladas por situações de ligeira a pronunciada instabilidade no meio;
- **Grupo V** - espécies oportunistas de primeira ordem; as suas populações são estimuladas por situações de pronunciada instabilidade no meio.

De forma a assegurar uma aplicação devida deste índice foram seguidas as diretrizes de aplicação do mesmo, segundo Borja & Muxica (2005) e Borja *et al.* (2012).

No quadro seguinte é apresentada a correspondência entre os valores do índice AMBI, o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e o nível de perturbação do local amostrado.

Quadro 136 – Correspondência dos valores do índice AMBI com o grupo ecológico dominante, o estado das comunidades bentónicas e a perturbação dos locais

AMBI	Grupo ecológico dominante	Estado da comunidade bentónica	Nível de perturbação
$0,0 < \text{AMBI} \leq 0,2$	GI	Normal	Não perturbado
$0,2 < \text{AMBI} \leq 1,2$		Empobrecido	
$1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$	GIII	Desequilibrado	Perturbação ligeira
$3,3 < \text{AMBI} \leq 4,3$	GIV – GV	Transição para poluído	Perturbação moderada
$4,3 < \text{AMBI} \leq 5,0$		Poluído	
$5,0 < \text{AMBI} \leq 5,5$	GV	Transição para fortemente poluído	Perturbação elevada
$5,5 < \text{AMBI} \leq 6,0$		Fortemente poluído	
$6,0 < \text{AMBI} \leq 7,0$	Azóico	Azóico	Perturbação extrema

Fonte: Adaptado de Borja *et al.*, 2000 e Muxika *et al.*, 2005

## II - Fauna terrestre

As áreas terrestres de implementação do projeto comportam exclusivamente habitats profundamente artificializados e humanizados. Não obstante, alguns grupos faunísticos terrestres poderão potencialmente ocorrer ou utilizar a área, como herpetofauna (anfíbios e répteis), avifauna e mamofauna de pequeno porte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os procedimentos metodológicos utilizados para inventariação das comunidades faunísticas terrestres potencialmente ocorrentes na área incidiram na consulta de referências bibliográficas e listas de espécies para a área, reforçada pela realização de levantamentos de campo baseados na observação direta e de vestígios de presença.

Previamente à campanha de campo foi efetuada uma intensa pesquisa bibliográfica, de forma a elaborar o elenco faunístico potencialmente existente na área; esta etapa prévia permitiu particularizar as presenças possíveis e otimizar as identificações no local.

Posteriormente, na área de estudo designada à implementação dos projetos associados e complementares foram efetuados percursos aleatórios a pé, de forma a abranger a diversidade ecológica existente passível de albergar exemplares dos vários grupos faunísticos em estudo.

Foram registadas todas as observações diretas e indiretas (indícios de presença, como dejetos, pegadas, trilhos, tocas e outros vestígios), sem limite de raio. Ante qualquer observação (direta ou indireta) foi realizado o registo do habitat em causa e o registo fotográfico quando possível. As espécies foram identificadas no local, e os vestígios de presença foram devidamente documentados através de registo fotográfico com escala, para posterior identificação.

### 4.15.4.2. Caracterização da Fauna

Nos próximos pontos são analisados os principais grupos faunísticos potencialmente afetados pelas ações do projeto em estudo.

#### ***I - Meio Terrestre***

A componente terrestre da área envolvente ao projeto encontra-se profundamente alterada, prevendo-se um elenco faunístico pouco diversificado e antropofílico em virtude do tipo de habitats disponíveis.

#### **Herpetofauna**

A tipologia de habitats terrestres da área de estudo torna mais propícia a ocorrência de répteis que de anfíbios devido aos potenciais níveis de contaminação da água das charcas artificiais existentes na área. A profunda artificialização do meio, aliada ao seu enquadramento urbano condiciona o elenco existente, com a potencial ocorrência de espécies tolerantes e de distribuição ubíqua.

Nos anfíbios assinala-se a eventual presença de Sapo-corredor (*Bufo calamita*), dada a sua grande plasticidade ambiental, que inclui areas costeiras (Ferrand de Almeida *et al.*, 2001; Loureiro *et al.*, 2010).

Nos répteis, a elevada tolerância ecológica e a comum associação a zonas urbanas torna potencial a ocorrência de: Osga-comum (*Tarentola mauritanica*), Lagartixa-do-mato-comum (*Psammmodromus algerus*), Lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*), Cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*) e Cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Nenhuma das espécies elencadas possui estatuto de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008). No que respeita à Diretiva Habitats, assinala-se a presença das espécies Sapo-corredor (*Bufo calamita*) e Lagartixa-ibérica (*Podarcis hispanica*) no seu Anexo B-IV, relativo a “espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa”.

Durante os trabalhos de campo foi avistado um indivíduo de Lagartixa-do-mato-comum (*Psammotromus algirus*) (Figura 280).



Figura 280 – Lagartixa-do-mato-comum (*Psammotromus algirus*) avistado na área de estudo, junto ao terminal de líquidos

### Avifauna

Os valores avifaunísticos terrestres de possível ocorrência na área de estudo são expectavelmente espécies típicas de meios urbanizados e de distribuição ubíqua, devido ao elevado grau de humanização da área.

A corroborar a inferência anterior, no decurso dos trabalhos de campo (realizados em março de 2016) foram avistados indivíduos das espécies: Melro (*Turdus merula*), Verdilhão (*Carduelis chloris*), Pardal (*Passer domesticus*) e Pombo-doméstico (*Columba livia*). Todas elas caracterizam-se por uma elevada plasticidade ecológica em termos de habitats, e incluem os “meios urbanizados” como um dos seus habitats de regular ocorrência.

Nenhuma das espécies avistadas tem estatuto de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal; Pombo-doméstico (*Columba livia*) insere-se na categoria de “Informação Insuficiente” (Cabral *et al.*, 2008). No que concerne à Diretiva Aves, Melro (*Turdus merula*) e Pombo-doméstico (*Columba livia*) inserem-se no Anexo D daquela diretiva, respeitante às “espécies cinegéticas”.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

É provável que outras espécies de aves terrestres façam uma utilização pontual da área, em virtude da reduzida capacidade de suporte do meio.

A proximidade do meio aquático implica a consideração de um elenco de avifauna marinha, devidamente explorado no ponto atribuído à Avifauna aquática.

### Mamofauna

Também para os mamíferos se infere um elenco potencial pouco diverso, composto por espécies plásticas e tolerantes a elevados níveis de perturbação, como: Rato-caseiro (*Mus domesticus*), Ratazana-castanha (*Rattus norvegicus*) e Ratazana-preta (*Rattus rattus*).

A presença de vários edifícios, alguns dos quais abandonados, poderá propiciar a ocorrência de quirópteros que os utilizem como abrigos. Por consulta do Atlas dos morcegos de Portugal Continental (Rainho *et al.*, 2013) consideram-se como espécies de possível ocorrência na área de estudo aquelas que cumprem cumulativamente os seguintes critérios: descritas como ocorrentes nas quadrículas adjacentes à da área de estudo (uma vez que a quadrícula da área de estudo não foi amostrada no âmbito do Atlas) e potencialmente utilizadoras de edifícios ou outras estruturas humanas construídas como locais de abrigo.

Deste cruzamento de dados resultou um elenco potencial de quirópteros, traduzido no quadro seguinte.

Quadro 137 – Espécies de quirópteros potencialmente ocorrentes na área de estudo

Família / Espécie	Nome Comum	LV	DH
Rhinolophidae			
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	VU	B-II, B-IV
Vespertilionidae			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC	B-IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Morcego-de-Kuhl	LC	B-IV
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Morcego-pigmeu	LC	B-IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	DD	B-IV
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Morcego-arborícola-gigante	DD	B-IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Morcego-hortelão	LC	B-IV
<i>Barbastella barbastellus</i>	Morcego-negro	DD	B-II, B-IV
<i>Plecotus austriacus</i>	Morcego-orelhudo-cinzento	LC	B-IV
Miniopteridae			
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Morcego-de-peluche	VU	B-II, B-IV
Molossidae			
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	DD	B-IV

Fonte: Cabral *et al.* (2008); Rainho *et al.* (2013)

**Legenda:** LV (Livro Vermelho) – *Classificação segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2008): DD – Informação Insuficiente; LC – Pouco Preocupante; VU – Vulnerável.; DH (Diretiva Habitats): B-II – (anexo) Espécies animais e vegetais, de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação; B-IV – (anexo) Espécies animais e vegetais de interesse comunitário que exigem uma proteção rigorosa.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As espécies Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*) e Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersi*) classificam-se com estatuto de “Vulnerável” segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008). As restantes espécies possuem ou estatuto de “Pouco Preocupante” ou de “Informação Insuficiente”.

### II - Meio Estuarino

A fauna estuarina presente nas áreas intertidais e subtidais e que poderá potencialmente ser afetada pela implementação do projeto engloba as espécies zooplancónicas, os macroinvertebrados (bentónicos e nectónicos), a ictiofauna e a avifauna aquática.

#### Zooplâncton

O zooplâncton é o segundo elo da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos: alimenta-se do fitoplâncton e do bacterioplâncton, sendo considerado consumidor primário, e constitui por sua vez o alimento de organismos maiores.

Os trabalhos realizados no estuário do Tejo sobre este grupo planctónico são bastante escassos, no entanto sabe-se que a variação espacial do zooplâncton no estuário é influenciada principalmente pela salinidade. As regiões intermédia e jusante do estuário, onde se inserem as áreas de estudo, são caracterizadas pelo predomínio de copépodes. Nestas zonas são frequentes ainda cladóceros, misidáceos, sifonóforos, braquiúros e cirrípedes, mas em abundâncias inferiores. Entre as espécies descritas como mais abundantes para estas áreas estão os copépodes *Acartia clausii*, *Centropages hamatus*, *Paracalanus parvus*, *Euterpina acutifrons* e *Oithona nana* e o misidáceo *Mesopodopsis slabberi* (IO, 2008) (Quadro 4, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

É de salientar que a zona intermédia do estuário, onde se insere a área prevista para a implantação do novo Terminal do Barreiro, é a que apresenta a maior diversidade e biomassa zooplancónica. Isto resulta, em parte, de nesta área coexistirem espécies, quer de afinidade marinha, quer de afinidade dulçaquícola, tolerantes às condições de ambiente de transição que aí se verificam (IO, 2008).

Quanto ao ictioplâncton, uma componente específica do zooplâncton, constituída pelos ovos e estados larvares de espécies ícticas, as espécies mais abundantes são aquelas que utilizam o estuário como área de postura, designadamente *Engraulis encrasicolus*, *Syngnathus abaster* e *Pomatoschistus minutus* (Ré, 1984 *in* IO, 2008) (Quadro 5, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

#### Macroinvertebrados bentónicos

Os macroinvertebrados bentónicos desempenham um papel fundamental nos ciclos de nutrientes e compostos orgânicos entre o sedimento e a coluna de água. São também uma fonte alimentar para muitas espécies piscícolas e aves. Devido à sua limitada mobilidade e ao facto de colonizarem sedimentos onde se acumulam contaminantes antropogénicos, esta fauna fornece uma medida da resposta da comunidade às perturbações ambientais, sendo um indicador efetivo da extensão e magnitude dos impactes da poluição nos ambientes estuarinos (Caeiro *et al.*, 2005).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A distribuição de macroinvertebrados bentônicos estuarinos está relacionada com diversos fatores físico-químicos e biológicos (Austen *et al.*, 1999; Calvário, 2001; Ysebaert *et al.* 2003; Van Hoey *et al.*, 2004). Nos fatores físico-químicos salientam-se: granulometria dos sedimentos, oxigênio dissolvido, conteúdo em matéria orgânica, intensidade luminosa, salinidade e potencial redox (Silva, 2006; Rodrigues *et al.*, 2011; Conde *et al.*, 2013). Os fatores biológicos estão relacionados com: disponibilidade e atividade alimentar, predação, e efeitos reprodutivos na dispersão e colonização e no comportamento das espécies. Os processos hidrodinâmicos são também importantes no transporte e distribuição de sedimentos, alimento e recrutamento da macrofauna (Norkko *et al.*, 2001).

As comunidades bentônicas estuarinas caracterizam-se por uma elevada variabilidade genética, de forma a garantir a sobrevivência de parte da população ante eventos ambientais extremos causadores de elevada mortalidade, típicos de meios estuarinos (Newell *et al.*, 1998). A esta característica acresce a facilitação da colonização a partir de “áreas de refúgio” vizinhas devido ao elevado hidrodinamismo destes sistemas (Dalfsen *et al.*, 2000), sendo que ambas as características permitem, assim, o rápido restabelecimento das comunidades macrobentônicas após uma perturbação.

As comunidades macrobentônicas do estuário do Tejo apresentam uma grande heterogeneidade ambiental (IO, 2008). Os estudos realizados neste estuário (e.g. Costa *et al.* 1996; 1997; 1998 in IO, 2008; Calvário, 2001; Rodrigues, *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2006; Piló *et al.*, 2015) mostram que nas regiões intermédia e montante, a macrofauna bentónica é dominada por anelídeos (poliquetas e oligoquetas) (Figura 281 e Figura 282), predominando de seguida os bivalves, os anfípodes e os isópodes. A diversidade de espécies é mais elevada nos povoamentos de ostras, ocorrendo os menores valores deste parâmetro nas zonas de vasa do intertidal e nas zonas vaso-arenosas do subtidal (Costa *et al.*, 1996, 1997, 1998 in IO, 2008).

Trabalhos de amostragem desenvolvidos na Baía do Seixal reiteraram a maior representatividade dos anelídeos, seguidos dos moluscos e dos artrópodes, dos quais a maioria eram anfípodes. As estações localizadas a maiores profundidades, na entrada da baía, registaram os valores mais elevados de riqueza e diversidade taxonómicas. Estes resultados são expectáveis, já que a maior proximidade das estações de amostragem ao corpo central do estuário potencia a sua colonização por um maior número de espécies, e as maiores profundidades propiciam a ocorrência de uma multiplicidade de habitats passíveis de colonização por espécies de diferentes requisitos ecológicos (Caçador *et al.*, 2011).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 281 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)*



*Figura 282 – Casulo de poliqueta na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2)*

O poliqueta mais abundante no estuário do Tejo é a minhoca de pesca *Hediste diversicolor* (Hidroprojecto, 2007), típico de ambientes intertidais. Constitui uma importante fonte de alimento para aves e peixes, sendo uma espécie-alvo de apanha comercial para ser utilizado como isco para a pesca desportiva. A presença desta espécie está descrita para a zona envolvente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro (Fernandes *et al.*, 2009).

Também o poliqueta *Diopatra neapolitana*, conhecido como Casulo (Figura 283 e Figura 284), constitui objeto de exploração comercial como isco vivo para a pesca na área de estudo.



*Figura 283 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)*



*Figura 284 – Diopatra neapolitana na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Piló *et al.* (2015) registaram elevados níveis de dominância dos poliquetas *Nephtys hombergii* e *Heteromastus filiformis* na área estuarina do Tejo. Os mesmos autores registaram a prevalência de taxa carnívoros neste estuário, com particular predominância desta guilda trófica e de suspensívoros em áreas “ligeiramente contaminadas”, enquanto em áreas com maiores níveis de contaminação (“moderadamente” e “altamente” contaminadas) os detritívoros foram mais relevantes.

Nos moluscos bivalves ocorrentes no estuário destacam-se as espécies que possuem valor comercial: Lambujinha (*Scrobicularia plana*), Berbigão (*Cerastoderma glaucum*), Mexilhão (*Mytillus galloprovincialis*), Pé-de-burro (*Venus verrucosa*) e Ostra-plana (*Ostrea edulis*).

Também importa salientar a espécie alóctone e invasora Amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*), amplamente disseminada em várias massas de água do país, incluindo o rio e estuário do Tejo, onde já se encontra estabelecida. Os elevados efetivos desta espécie, a par da sua ocorrência em áreas de fácil acesso à sua pesca e apanha, propiciaram o forte incremento do número de apanhadores ilegais, assim como a pesca ilegal por escafandro autónomo e arrasto com ganchora, dirigidos a este bivalve.



Figura 285 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (1)



Figura 286 – Bivalves presentes na área de estudo, na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos (2)

Outras espécies exóticas têm sido identificadas no estuário do Tejo: nos anelídeos, *Ficopomatus enigmaticus*; nos moluscos bivalves, Amêijoia-asiática (*Corbicula fluminea*) e *Mya arenaria*, além da já mencionada Amêijoia-japonesa (*Ruditapes philippinarum*); nos moluscos gastrópodos, *Potamopyrgus antipodarum*; nos artrópodes, *Ampelisca heterodactyla*, *Amphibalanus amphitrite*, *Balanus trigonus*, *Balanus improvisus* e *Austrominius modestus*; nos moluscos polioplacóforos, *Chaetopleura angulata* (EMEPC, 2016b; EMEPC & IPMA, 2016; Projecto Inspect, 2018).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No âmbito da classificação do estado das massas de água, este grupo faunístico foi o parâmetro responsável pela atribuição do estado ecológico “Razoável” da massa de água Tejo-WB2, uma das quatro que constituem as massas de transição do rio Tejo, a montante da área de implementação do projeto em análise (cf. secção 4.8 Qualidade da água).

### Área de estudo referente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro

Na campanha de campo realizada procedeu-se à recolha e análise de 15 amostras de substrato superficial. Registou-se a ocorrência de um total de 666 indivíduos distribuídos por (um mínimo de) 75 *taxa*, (Anexos 9.2 e 9.3 – Volume Anexos [Tomo 2]). Nalguns casos não foi possível a identificação completa até à família ou à espécie, donde poderia resultar um número superior de *taxa*.

Os dados de abundância específica obtidos evidenciam uma elevada abundância de anelídeos poliquetas (Figura 287), corroborando as amostragens realizadas em momentos anteriores (como em NEMUS, 2011).

Optou-se por assinalar a ocorrência dos cnidários amostrados (todos da classe Hydrozoa, ordem Leptothecata) unicamente em termos de presença/ausência, pela impossibilidade de os representar ao nível da sua abundância, devido à estrutura colonial dos seus pólipos. Assim, este filo foi devidamente considerado na definição do número de espécies, mas não no cálculo dos índices de diversidade específica, já que estes ponderam o número de espécies e a abundância de cada uma delas.

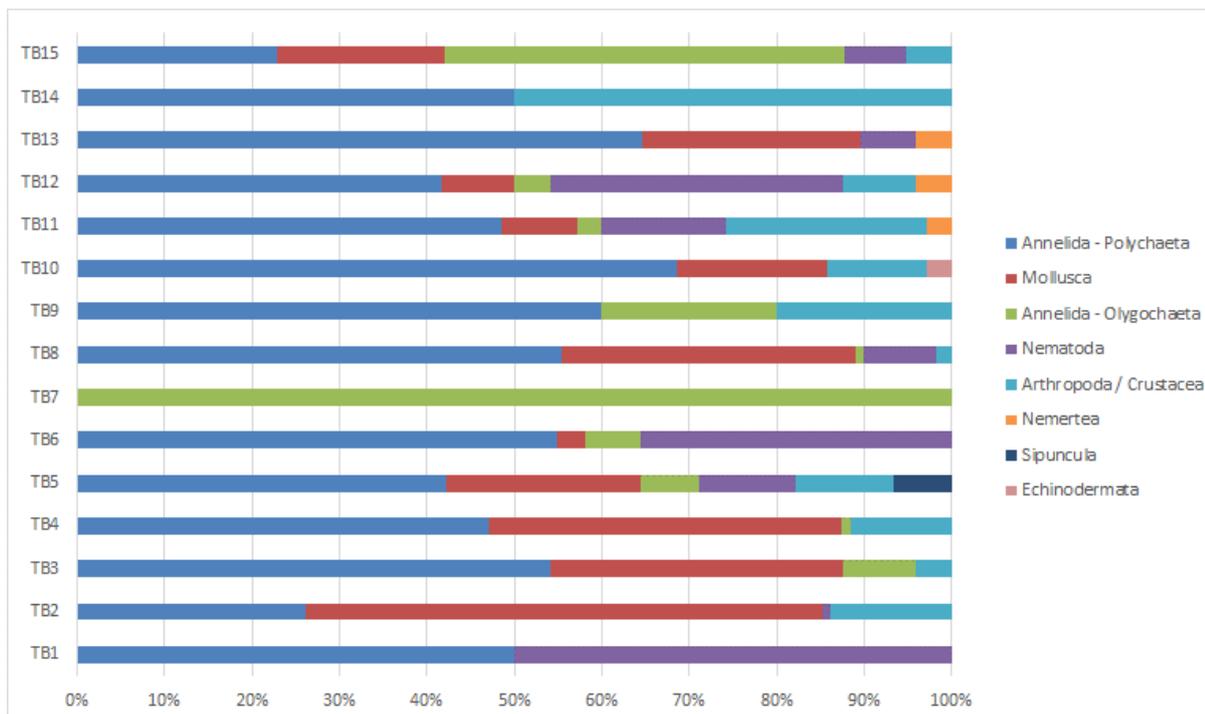


Figura 287 – Abundância específica nas várias estações de amostragem por morfotipo

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os poliquetas surgem representados em praticamente todas as amostras (14 do total das 15 amostras; constância de 93%), seguidos dos moluscos e dos artrópodes (em 11 das 15 amostras; constância de 73%). Os sipunculídeos e os equinodermes são os filos que apresentam a menor constância (7%), surgindo somente numa amostra no total das 15.

Nas várias estações amostradas as comunidades de macrofauna bentônica são diversas, surgindo representados, em regra, quatro ou mais filos diferentes, com exceção das estações TB1, TB7 e TB14, onde surgiram representados somente dois filos diferentes.

Na Figura 288 é apresentada a dominância dos diferentes grandes grupos (filos, com exceção das duas grandes classes de anelídeos – poliquetas e oligoquetas) no total das 15 amostras. Os poliquetas e os moluscos surgem como os grupos melhor representados no conjunto das estações. Refinando a análise em termos específicos, foram os bivalves *Crassostrea gigas* e *Nucula* spp. que apresentaram a maior dominância.

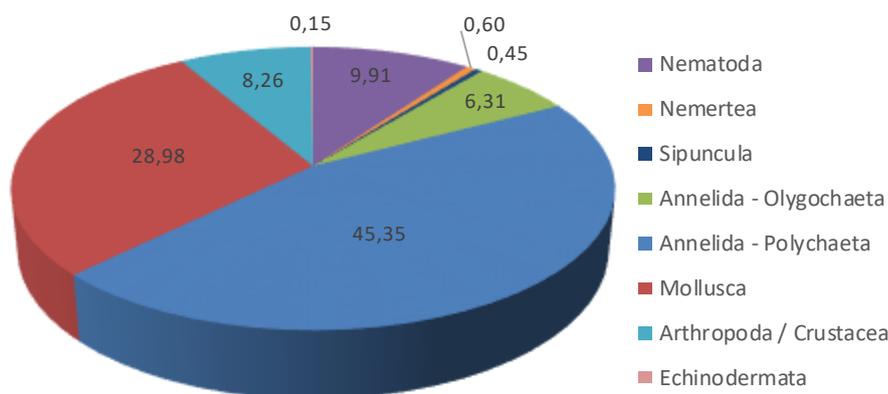


Figura 288 – Dominância dos vários grupos no total das 15 amostras

Dados de amostragens realizadas em 2010 no âmbito do estudo da Relocalização do Terminal Marítimo da Tanqipor (Nemus, 2011) identificaram 39 *taxa*, num total de 714 indivíduos em 11 estações de amostragem. Os diferentes *taxa* manifestaram-se com diferente representatividade: os poliquetas e os anfípodes representaram mais de metade de todos os indivíduos amostrados, seguidos dos bivalves e dos oligoquetas. Comparativamente ao resultados atuais, assinala-se assim a perda de dominância dos anfípodes.

No Quadro 138 são apresentadas as métricas ecológicas inerentes ao total dos pontos de amostragem. Quando coincidentes com pontos de amostragem dos sedimentos superficiais utilizaram-se os dados de granulometria obtidos como complemento de análise.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As várias estações foram separadas consoante a sua correspondência com as diferentes áreas a intervir no âmbito do projeto em estudo:

- Canal de acesso, Solução 2 – TB6, TB7, TB8 e TB9;
- Canal de acesso, Solução 3 – TB2, TB3, TB4 e TB5;
- Bacias de manobra e acostagem (estações partilhadas por qualquer uma das soluções) – TB1 e TB12;
- Terraplenos (inclui terraplano portuário e área de reserva) – TB10, TB11, TB13, TB14 e TB15.

Quadro 138 – Métricas e índices das comunidades de macroinvertebrados bentónicos amostradas

	Estações	Riqueza específica (N.º taxa)	Abundância (N.º ind)	Shannon-Wiener	Equitabilidade	Fração fina (%Siltes + %Argila)	Fração grosseira (%Seixos + %Areias)
Canal – Solução 3	TB2	27	115	2,26	0,70	—	—
	TB3	9	24	1,45	0,70	48	52
	TB4	36	87	3,14	0,88	30	70
	TB5	21	45	2,77	0,94	15	85
Canal – Solução 2	TB6	6	31	1,46	0,82	—	—
	TB7	3	4	0,00	0,00	59	41
	TB8	25	110	2,18	0,70	22	78
	TB9	6	5	1,61	0,90	54	46
Bacias	TB1	5	40	1,05	0,65	—	—
	TB12	9	24	1,73	0,79	4	96
Terraplenos	TB10	12	35	1,74	0,76	—	—
	TB11	14	35	2,38	0,90	—	—
	TB13	9	48	1,55	0,71	—	—
	TB14	4	6	1,33	0,83	—	—
	TB15	10	57	1,69	0,73	—	—

As estações TB4, TB2 e TB8 apresentaram os maiores valores de riqueza específica (36, 27 e 25 taxa, respetivamente), em oposição às estações TB7, TB14 e TB1, que apresentaram os menos valores deste parâmetro (3, 4 e 5 taxa, respetivamente). Relembre-se que em todas as estações se recolheu o mesmo volume de amostra (1 dm<sup>3</sup>), pelo que os dados são comparáveis entre as diferentes estações, sem necessidade de ponderação com o volume de sedimento amostrado.

Na abundância total destacaram-se as estações TB2, TB8 e TB4 como as mais povoadas (com 115, 110 e 87 indivíduos, respetivamente), e as estações TB7, TB9 e TB14 com o menor número de indivíduos (4, 9 e 6 exemplares, respetivamente).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Contemplando os dados da análise granulométrica, nas estações onde se verificaram os menores valores de riqueza específica e abundância, a fração fina foi ligeiramente dominante. Nas estações com clara dominância da fração grosseira, aqueles parâmetros registaram valores superiores. Assinale-se, todavia, a pouca robustez desta aparente relação, face ao volume de dados envolvidos.

Do cálculo do índice de Shannon-Wiener os valores mais elevados foram registados nas estações TB4 (3,14), TB5 (2,77) e TB11 (2,38), tendo o valor mais baixo sido registado na estação TB1 (1,05). Na estação TB7 o valor do índice de diversidade é igual a zero, uma vez que em termos de abundância só se contabilizou um único *taxon*, donde resulta uma diversidade nula. Todavia nesta estação assinalou-se a presença de dois *taxa* diferentes de Cnidaria.

Os elevados valores de Equitabilidade nas estações TB5, TB9 e TB11 revelam uma distribuição regular dos efetivos ocorrentes nestas estações pelas diferentes categorias taxonómicas registadas. O valor mais baixo deste parâmetro registou-se na estação TB1, o que deve ter resultado do elevado efetivo de nemátodes e de poliquetas da família Orbiniidae comparativamente aos efetivos dos restantes *taxa* ocorrentes, ou seja, o baixo valor de equitabilidade resulta de uma distribuição díspar dos indivíduos pelos diferentes morfotipos presentes. As flutuações dos valores da diversidade e da equitabilidade são indicadoras da instabilidade do meio (Pité, 1996).

Focando a análise por áreas respeitantes às diferentes ações construtivas, assinale-se os elevados valores do índice de Shannon-Wiener nas estações representativas da Solução 3 para a implementação do canal (estações TB2, TB3, TB4 e TB5).

A estruturação das comunidades (em termos de abundância e riqueza específica) revelou-se significativamente diferente no conjunto das estações (teste de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ). Avaliou-se depois em quais dos conjuntos de estações residiam as diferenças, tendo-se concluído ser o conjunto de estações representativo da Solução 2 para o canal que diferia de todos os restantes conjuntos (teste Multiple Levene,  $p < 0,05$  com o conjunto representativo da Solução 2 para o canal).

No que concerne à avaliação da tolerância e sensibilidade das comunidades amostradas, a análise foi dirigida a cada estação de amostragem, de forma a conhecer a sensibilidade das comunidades existentes no conjunto das estações que representam cada ação construtiva (cf. divisão anteriormente mencionada).

Antes de se proceder à análise dos resultados obtidos, assinale-se a contida validade do valor do índice AMBI obtido para as estações TB7 e TB9, face ao reduzido efetivo presente nesta estação ( $N < 6$ ), que poderá condicionar o valor encontrado.

Na Figura 289 é apresentada a caracterização das 15 estações amostradas em termos dos valores do índice AMBI obtidos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

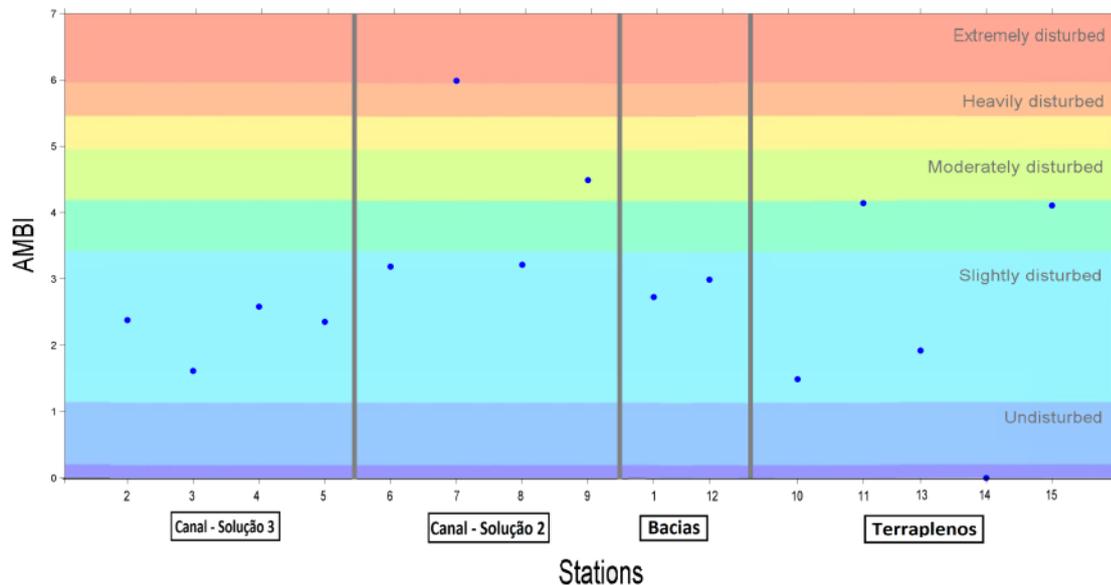


Figura 289 – Resultados do índice AMBI para as várias estações de amostragem

Observa-se que as estações coincidentes com a Solução 3 para a implementação do canal e aquelas coincidentes com as bacias de manobra e acostagem classificam-se como pertencentes a um “meio ligeiramente perturbado”, embora as últimas se localizem mais próximo do limite de meios mais perturbados.

As estações que coincidem com a implementação da Solução 2 para o canal ocorrem já no limite de um meio ligeiramente afetado, havendo inclusivamente registo de uma estação que reflete um “meio moderadamente perturbado”; a estação TB7 aparenta localizar-se num “meio extremamente perturbado”, porém há que considerar cautelosamente este resultado, como mencionado anteriormente.

Também as estações de amostragem coincidentes com as áreas dos terraplenos parecem evidenciar meios entre “ligeiramente perturbados” e “moderadamente perturbados”; a estação TB14 parece ocorrer num meio imperturbado, porém uma vez mais tal resultado pode estar enviesado pelo reduzido efetivo da amostra.

Estes resultados parecem corroborar a afetação a que as diferentes áreas em análise estão atualmente sujeitas: a imperturbabilidade das estações correspondentes à Solução 3 para o canal, que é uma zona não (ou pouco) intervencionada, contrasta com as áreas atualmente sujeitas a dragagens periódicas de manutenção (devido ao canal atual e à bacia de estacionamento do Terminal de Granéis Líquidos - Alkion). Nas estações correspondentes aos terraplenos, que não são atualmente alvo de dragagens, pode atuar como fator de degradação do meio a proximidade à frente ribeirinha, já que as duas estações inseridas na classe de “meio moderadamente afetado” são as que se localizam mais próximo da margem (TB11 e TB15).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na Figura 290 caracteriza-se a composição das comunidades bentônicas em termos dos diferentes grupos ecológicos presentes, em cada uma das 15 estações amostradas.

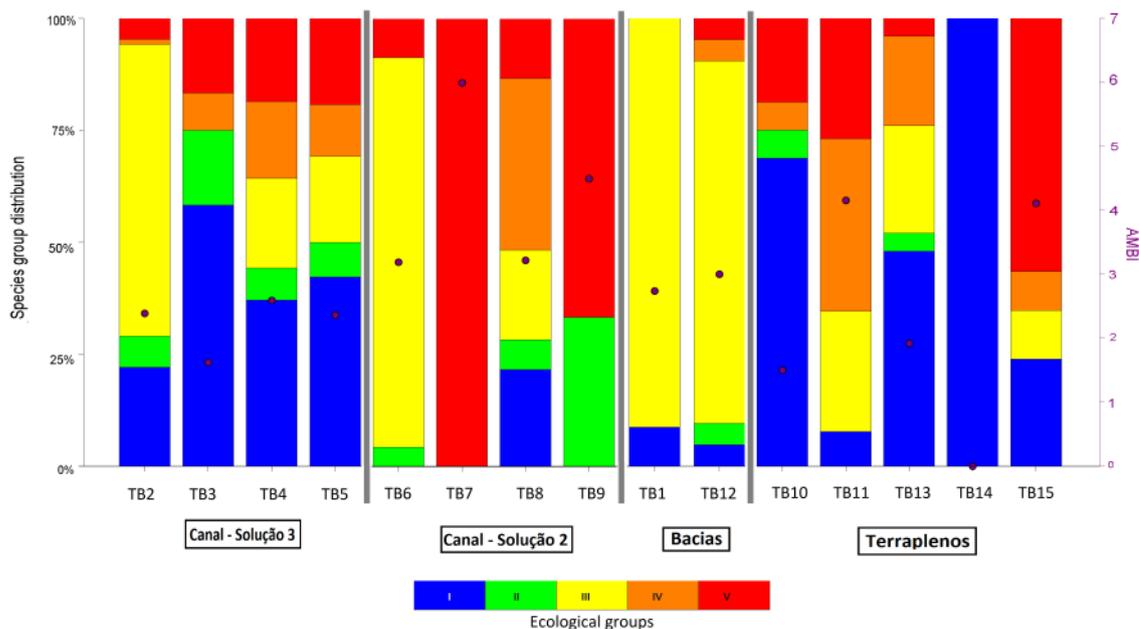


Figura 290 – Distribuição dos diferentes grupos ecológicos pelas estações de amostragem

É possível verificar que os cinco grupos ecológicos definidos ocorrem com diferente distribuição no conjunto das amostras. À semelhança da análise anterior, também nesta abordagem os resultados associados às estações TB7 e TB14 devem ser considerados com cautela.

Note-se o grande peso do Grupo I (“espécies muito sensíveis à perturbação”) na maior parte das estações representativas da Solução 3 para a implementação do canal, e em parte das estações coincidentes com a área de implementação dos terraplenos.

Nas estações que representam a Solução 2 para o canal e as bacias de retenção e acostagem, os grupos ecológicos dominantes são o Grupo III (“espécies tolerantes à perturbação”) e o Grupo V (“espécies oportunistas de primeira ordem”).

Também estes resultados ao nível das comunidades parecem evidenciar o grau de perturbação atual do meio: em áreas menos perturbadas o grupo ecológico I surge mais representado, enquanto em áreas sujeitas a perturbação, dominam os grupos ecológicos III, IV e V. Tal corrobora a correspondência definida para este índice (ilustrada anteriormente no Quadro 136) entre os valores do AMBI, o estado das comunidades e o nível de perturbação.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Áreas de estudo referentes às áreas de imersão de dragados

Em termos históricos, as áreas de estudo previstas para imersão dos dragados das classes 1 e 2 resultantes do projeto – em frente a Alcântara e a Algés (Desenho PRJ4 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]) – têm vindo a ser utilizadas há cerca de meio século para imersão de dragados, que rapidamente são dispersos por ação das correntes tidais. Ambas as áreas de imersão são caracterizadas por um ambiente sedimentar predominantemente arenoso, o que deve resultar das fortes correntes tidais existentes que impedem a deposição dos elementos mais finos (DHV, 2010).

Na área de deposição de dragados em frente a Algés o *taxon* mais abundante foi o poliqueta *Mediomastus fragilis*; na área defronte a Alcântara o bivalve *Tapes rhomboides* surgiu como a espécie mais abundante, ocorrendo também em elevados efetivos os poliquetas *Nephtys hombergii* e *Micronephtys minuta*, o bivalve *Nucula nucleus* e o equinoderme *Amphipholis squamata* (DHV, 2010).

Estas áreas, face à sua utilização frequente como áreas de destino de imersão de dragados, afastam-se assim da sua condição pristina original e são expectavelmente ocupadas por espécies adaptadas às profundas variações do meio onde se inserem. Trabalhos de amostragem dirigidos a estas áreas (DHV, 2010) concluíram da reduzida riqueza específica e densidade das comunidades de macrofauna bentónica ocorrentes, reiterando o carácter pouco relevante destas áreas para suporte daquelas comunidades. Estes resultados podem resultar de dois fatores distintos, que se podem complementar: perturbação resultante da ação humana (i.e., utilização das áreas como vazadouros) e perturbação resultante das características físicas intrínsecas da área, nomeadamente as fortes correntes tidais e as batimetrias existentes.

Face ao apresentado, assinala-se a pouca pertinência que as áreas de imersão dos dragados localizadas em meio estuarino (i.e., Alcântara e Algés) expectavelmente assumem para as comunidades de macrofauna bentónica ocorrentes.

### **Macroinvertebrados nectónicos**

Nesta componente consideraram-se dois grupos de organismos: crustáceos decápodes e moluscos cefalópodes (Quadro 6, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

Os crustáceos decápodes constituem o recurso alimentar preferencial de várias espécies piscícolas. A sua distribuição ao longo do estuário está relacionada essencialmente com as variações de salinidade e temperatura existentes, registando-se variações sazonais na abundância e biomassa deste grupo.

Foram identificadas 15 espécies de crustáceos decápodes em diversos estudos realizados no estuário do Tejo desde 1990 (IO, 2008). Destacam-se pela sua importância ecológica e/ou comercial o Camarão-mouro (*Crangon crangon*), o Camarão-branco (*Palaemon longirostris*), o Camarão-branco-legítimo (*Palaemon serratus*), o Caranguejo-verde (*Carcinus maenas*), o Caranguejo-aranha (*Macropodia rostrata*) e o Caranguejo-peludo-chinês (*Eriocheir sinensis*) (Costa *et al.*, 1999; Caçador *et al.*, 2011). Estas espécies distribuem-se por todas as regiões do estuário do Tejo, embora evidenciem um padrão de distribuição mais específico de acordo com as suas afinidades com algumas variáveis ambientais, designadamente com a salinidade e temperatura.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Camarão-mouro e o Caranguejo-verde são as espécies dominantes no estuário e desempenham um papel relevante nas cadeias tróficas estuarinas, servindo de alimento preferencial para espécies piscícolas como o Robalo, o Congro ou a Enguia (Dias e Marques, 1999). O Camarão-mouro é a espécie mais abundante na área intermédia e superior do estuário, representando mais de 60% das capturas de crustáceos (Costa *et al.*, 1998).

O Camarão-branco (*P. longirostris*) é uma espécie característica de estuários e rios, com afinidade por baixas salinidades, enquanto o Camarão-branco-legítimo (*P. serratus*) é uma espécie essencialmente marinha, ocorrendo no estuário preferencialmente nas épocas e locais em que a salinidade é mais elevada (IO, 2008). Assim, *P. serratus* é de provável ocorrência nas áreas de imersão de dragados, enquanto *P. longirostris* poderá ocorrer na área de estudo.

Como mencionado anteriormente, o Caranguejo-peludo-chinês (*Eriocheir sinensis*) é uma espécie exótica introduzida no estuário, que compete com as espécies nativas, nomeadamente *Carcinus maenas*, sendo considerada potencialmente nociva.

Não obstante a limitada disponibilidade de estudos acerca das populações de crustáceos decápodes no estuário do Tejo, os dados bibliográficos existentes para a zona intermédia do estuário apontam para a presença segura de nove espécies destes crustáceos.

Refira-se a presença de espécies exóticas identificadas para o estuário do Tejo dentro deste grupo: Caranguejo-azul (*Callinectes sapidus*), Camarão-tigre-japonês (*Penaeus japonicus*) e Caranguejo-dolado (*Rhithropanopeus harrisi*), para além do já mencionado Caranguejo-peludo-chinês (*Eriocheir sinensis*) (Projecto Inspect, 2018).

Também no que concerne aos cefalópodes, os trabalhos existentes para o estuário do Tejo são escassos; no entanto estão referenciadas as seguintes espécies para este sistema estuarino (IO, 2008; Caçador *et al.*, 2011): Choco-vulgar (*Sepia officinalis*), Choco-anão (*Sepiola rondeleti*), Chopito-anão-orelhudo (*Sepiola atlantica*), Lula (*Loligo vulgaris*), Lula-bicuda (*Allotheuthis subulata*) e Polvo (*Octopus vulgaris*), os dois últimos de presença ocasional. Considera-se que estas espécies são de ocorrência potencial nas áreas de estudo (i.e., área estrita de implementação do projeto e áreas estuarinas de imersão dos dragados).

### Ictiofauna

A ictiofauna do estuário pode dividir-se em:

- **Espécies marinhas migradoras:** entram no estuário para desovar ou na sua fase larvar juvenil, enquanto ictioplâncton, usando o estuário como zona de *nursery*;
- **Espécies diádromas:** espécies cuja presença no estuário restringe-se ao tempo de passagem no seu percurso de migração entre o mar e os sistemas aquáticos continentais; podem ser migradoras catádromas, se efetuam a migração para se reproduzirem no mar, ou anádromas, se migram para se reproduzir em água doce;
- **Espécies residentes:** espécies cujo ciclo de vida decorre inteiramente no interior do estuário, estando adaptadas às variações dos parâmetros ambientais (em particular a salinidade);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Espécies ocasionais:** geralmente encontradas na preia-mar, se de origem marinha, ou na baixa-mar, se de origem fluvial.

À semelhança da maioria dos estuários europeus, no estuário do Tejo a estrutura das associações piscícolas ocorrentes exhibe uma dominância geral (em termos de riqueza específica e abundância) de espécies marinhas e juvenis migradores, ocorrendo também em abundância espécies residentes estuarinas (França *et al.*, 2011).

Algumas espécies surgem ao longo de todo o estuário, embora com diferentes abundâncias. Destas, destacam-se Peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*), Caboz-da-areia (*Pomatoschistus minutus*), Sargo (*Diplodus bellottii*), Tainha (*Liza ramada*), Xarroco (*Halobatrachus didactylus*) e Corvina-legítima (*Argyrosomus regius*), por serem as espécies que se encontram em maior abundância absoluta no estuário do Tejo (Gutiérrez-Estrada *et al.*, 2008). Em termos de biomassa para toda a área estuarina destacam-se, para além das espécies já referidas: a Sardinha (*Sardina pilchardus*), a Raia-curva (*Raja undulata*) e o Barbo-comum (*Barbus bocagei*) (Costa *et al.*, 1998; Horta *et al.*, 2004; Cabral *et al.*, 2007; Gutiérrez-Estrada *et al.*, 2008; Neves *et al.*, 2008). Mencione-se ainda o Robalo (*Dicentrarchus labrax*), pela sua distribuição abrangente no estuário.

O estuário do Tejo constitui uma área de *nursery* preferencial para várias espécies piscícolas de interesse comercial (Costa e Bruxelas, 1989; Cabral, 1998), uma vez que aqui encontram condições ideais ao seu desenvolvimento, particularmente grande quantidade e disponibilidade de alimento, menor número de predadores e condições adequadas de temperatura (Costa & Cabral, 1999). Dentro do estuário, a baía do Seixal, por exemplo, constitui um local de viveiro para várias espécies ícticas (Caçador *et al.*, 2011); também os sapais e outras áreas intertidais existentes no sistema desempenham reconhecidamente essa função. Assim, a importância deste sistema estuarino torna-se particularmente relevante para a manutenção dos *stocks* de muitas espécies marinhas, adquirindo igual importância para as espécies migradoras, que o utilizam como meio de passagem.

As principais espécies que utilizam o estuário como *nursery* são: o Robalo (*D. labrax*), que entra no estuário na primavera e atinge as maiores densidades em junho, utilizando como viveiro as zonas mais baixas próximas dos sapais (Vila Franca de Xira, Montijo e Alcochete); o Linguado (*S. solea*) e o Linguado-do-senegal (*S. senegalensis*), que se reproduzem na plataforma continental e cujas larvas e estados juvenis migram para o estuário em abril e em junho (respetivamente), onde encontram condições mais favoráveis para a sua sobrevivência e crescimento, distribuindo-se por duas zonas de alimentação principais – os canais entre os mouchões (Vila Franca de Xira) e uma área próxima de Alcochete (Cabral, 2000); os Sargos (*Diplodus spp.*), que se distribuem por todo o estuário até Vila Franca de Xira; a Dourada (*Sparus aurata*); a Choupa (*Spondyliosoma cantharus*); a Língua (*Dicologlossa cuneata*); e as Tainhas (*Chelon labrosus* e *Liza aurata*) (Caçador *et al.*, 2011).

O grupo de espécies residentes é composto pelos Cabozes (*Gobius niger*, *G. paganellus*, *P. minutus* e *P. microps*) e o Xarroco (*H. Didactylus*). Estas espécies frequentam as zonas intertidais do estuário, alimentando-se essencialmente de poliquetas (Salgado *et al.*, 2004).

Encontram-se ainda referidos para o estuário do Tejo as espécies anádromas Lampreia-de-mar (*Petromyzon marinus*), Savelha (*Alosa fallax*) e Sável (*Alosa alosa*), e entre as espécies catádromas a Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) e a Tainha (*Liza ramada*).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O elenco ictiofaunístico do estuário do Tejo inclui, assim, espécies estuarinas, marinhas e migradoras, podendo também ocorrer espécies ocasionais, de presença pouco frequente neste tipo de sistemas (Quadro 7, Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]).

A salinidade na região intermédia do estuário do Tejo, onde se insere a área de estudo, oscila entre 20 e 35 ppm. Esta característica torna improvável a ocorrência de espécies estritamente dulçaquícolas, que ocorrerão apenas na parte superior do estuário.

Para a região intermédia do estuário foram caracterizadas como de ocorrência comum as seguintes espécies (IO, 2008), que se consideram assim o elenco ictiofaunístico potencial da área de implementação do projeto: Robalo-legítimo (*D. labrax*), Corvina-legítima (*A. regius*), Cabozes (*Pomatoschistus* spp.) e Tainhas-garrento (*Liza aurata*). Em termos de abundância e/ou biomassa destacam-se também: Enguia-europeia (*A. anguilla*), Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), Sardinha (*S. pilchardus*), Congro (*Conger conger*), Sargo-do-senegal (*D. bellottii*), Sargo-safia (*D. vulgaris*), Dourada (*S. aurata*), Linguado (*S. solea*) e Xarroco (*H. didactylus*). Mencione-se que não existem evidências claras de que a área que compreende o projeto em estudo seja utilizada como zona de *nursery* pelas principais espécies ícticas inventariadas para o estuário.

No que concerne a estatutos de conservação, pelo facto dos diplomas nacionais mais atuais não contemplarem as espécies marinhas, as espécies migradoras são as que se destacam. A Lampreia-de-mar (*P. marinus*) possui estatuto de “Vulnerável”, segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2008), o que decorre do declínio acentuado das suas populações nos rios portugueses (Almeida *et al.*, 2000). Apresenta elevado valor comercial, o qual tem aumentado em virtude da elevada procura e da diminuição dos efetivos.

O Sável (*A. alosa*) é uma espécie considerada “Em Perigo” (Cabral *et al.*, 2008), sendo atualmente de ocorrência rara no Tejo. Entra no estuário a partir de janeiro/fevereiro, constituindo o estuário um habitat de passagem para os rios. Após a eclosão, que ocorre em meio dulçaquícola, os juvenis dirigem-se para o estuário, entre agosto e outubro, onde permanecem durante um a dois anos, antes de migrarem para o mar.

A Savelha (*A. fallax*) está classificada como “Vulnerável” (Cabral *et al.*, 2008); mantém uma população abundante no rio Tejo, embora esteja em regressão. Esta espécie tem a época de migração a partir de março. Após a eclosão, em meio dulçaquícola desce até ao estuário onde permanece mais tempo do que o Sável.

A Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) tem estatuto de “Em Perigo” (Cabral *et al.*, 2008), o que decorre da acentuada redução dos seus efetivos nos últimos anos. Esta espécie reproduz-se obrigatoriamente no Mar dos Sargaços, donde as larvas migram depois para os sistemas dulçaquícolas continentais, entre outubro e maio.

A área intermédia do estuário constitui um corredor de passagem obrigatória de espécies migradoras anádromas nos respetivos períodos migratórios.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Nas áreas estuarinas definidas para a imersão de sedimentos, localizadas no troço terminal do estuário do Tejo, a influência marinha é dominante, o que expectavelmente se reflete na composição das comunidades ictiofaunísticas ocorrentes, que terão assim maior importância, em particular na área de Algés.

No âmbito da classificação do estado das massas de água, a ictiofauna foi o parâmetro responsável pela atribuição do estado ecológico “Razoável” das massas de água Tejo-WB1 e Tejo-WB4, sendo na primeira que se localiza o projeto em análise (cf. secção 4.8 Qualidade da água).

### Avifauna aquática

É reconhecida internacionalmente a importância do estuário do rio Tejo para inúmeras espécies de aves, o que se reflete nos estatutos internacionais de proteção pelos quais está abrangido (ZPE, IBA, Ramsar).

A elevada diversidade e disponibilidade de habitats, aliada ao facto de ser a maior zona húmida nacional, resultam num elenco avifaunístico muito diverso e de elevados efetivos. Espécies de variada fenologia, incluindo residentes, estivais e invernantes utilizam o estuário do Tejo como zona de refúgio, repouso entre migrações, alimentação e reprodução.

Este estuário alberga regularmente mais de 100.000 aves aquáticas invernantes e é o local mais importante do país para a invernada de patos, limícolas, gaivotas, e do Flamingo (*Phoenicopterus roseus*) (Costa *et al.*, 2003).

O elenco avifaunístico do estuário do Tejo é composto por cerca de 200 espécies de ocorrência regular, das quais 46 encontram-se incluídas no anexo I da Diretiva 79/409/CEE (Costa *et al.*, 2003). No Quadro 8 (Anexo 9.1 – Volume Anexos [Tomo 2]) são listadas as espécies de avifauna potencialmente ocorrentes na área de implantação do novo Terminal do Barreiro. Note-se, contudo, que este elenco merece algum cuidado na sua análise, uma vez que o profundo grau de alteração/humanização do meio terrestre adjacente deverá condicionar as espécies utilizadoras do meio aquático.

Os trabalhos de campo desenvolvidos na área prevista para a implantação do projeto permitiram a observação de indivíduos de várias espécies, designadamente: Pernilongo (*Himantopus himantopus*) (Figura 291), Borrelhos (*Charadrius* sp.), Pilritos-das-praias (*Calidris alba*) (Figura 292) e Rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), em alimentação; Patos (*Anas platyrhynchos*), Guinchos (*Larus ridibundus*) e Gaivotas (*Larus* spp.), em repouso.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 291 – Pernilongos (Himantopus himantopus) em área arenosa com acumulação de água, junto ao terminal de líquidos*



*Figura 292 – Pilritos-das-praias (Calidris alba), na frente ribeirinha junto ao terminal de líquidos*

Considera-se que a disponibilidade de habitats naturais na envoltória que proporcionam melhores condições de alimentação, refúgio, repouso e nidificação reduz a probabilidade de uma utilização regular e/ou permanente da área afeta ao projeto por parte de espécies de relevo conservacionista.

É assim expectável que as espécies ocorrentes nesta área sejam pouco exigentes em termos de requisitos ecológicos ou sejam mesmo espécies antropofílicas, uma vez que não é uma área ecologicamente rica.

Também as áreas previstas para a imersão dos dragados não se constituem de particular relevância para a componente avifaunística, quer pela sua localização e enquadramento – em pleno estuário –, quer pela ausência de suporte terrestre próximo.

### **III - Zona Costeira**

Na zona costeira adjacente ao estuário do Tejo, Cabeçadas *et al.* (2004) identificaram um total de 97 taxa na **componente zooplanctónica**. Os grupos mais diversos foram, por ordem decrescente de importância: Copepoda, Tintinnida, Tunicata e Cladocera. Nos Copepoda, destacam-se como os géneros melhor representados *Acartia*, *Paracalanus*, *Oncaea* e *Oithona* (Santos e Santos, 2013).

Os valores máximos do índice de diversidade específica dos grupos zooplanctónicos naquela área ocorreram na primavera e os mínimos no inverno. Esta tendência parece sugerir que os elevados caudais do Tejo no inverno afetam a estrutura e diversidade da comunidade zooplanctónica. Na abundância registaram-se marcadas variações sazonais, com os valores máximos a registarem-se na primavera e verão (Cabeçadas *et al.*, 2004). Paralelamente, em termos de biomassa, os picos observados foram em abril e agosto (Santos e Santos, 2013).

No que concerne aos **macroinvertebrados bentónicos**, a área mais produtiva em termos de riqueza específica e abundância localiza-se junto à embocadura do estuário, ocorrendo o decréscimo destes parâmetros com a deslocação para o largo (Cabeçadas *et al.*, 2004).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na zona costeira verifica-se em termos de riqueza específica uma maior representatividade de anelídeos poliquetas, seguidos dos moluscos bivalves, pequenos crustáceos, equinodermes, sipunculídeos e nemertíneos. Quanto à abundância relativa, os poliquetas invertem de posição com os bivalves, representando estes últimos pouco mais de 50% do total, enquanto os poliquetas representam cerca de 40%. Os pequenos crustáceos, os equinodermes, os sipunculídeos e os nemertíneos preenchem os restantes 10% (Cabeçadas *et al.*, 2004).

A biomassa é dominada pelos equinodermes, o que se deve à presença de alguns exemplares de Echinoidea (ouriços) de grande porte, seguindo-se os bivalves e os poliquetas; 1% da biomassa é atribuída aos pequenos crustáceos e nemertíneos (Cabeçadas *et al.*, 2004).

As espécies variam consoante as profundidades existentes. Na zona entre a Baía de Cascais e a Praia de Carcavelos, dominam os moluscos bivalves nas profundidades entre os 20 e os 30 m, sendo substituídos em profundidades superiores pelos anelídeos poliquetas (*Lumbrineris latreilli* e *Sternaspis scutata* são os mais abundantes), nemertíneos, sipunculídeos e equinodermes (com dominância de *Labidoplax digitata*). Na zona entre a Costa da Caparica e o Cabo Espichel regista-se também a dominância de moluscos bivalves entre os 20 e os 30 m de profundidade, com ocorrência também abundante de anelídeos poliquetas (como *Aponuphis bilineata*), que aumentam a partir dos 30 m até profundidades superiores; os artrópodes e os equinodermes diminuem nas profundidades intermédias, aumentando depois a sua contribuição nas maiores profundidades, com espécies adaptadas a esses meios: anfípode *Ampelisca* spp. nos artrópodes e holoturídeo *Labidoplax digitata* nos equinodermes (Caetano, 2011).

Na plataforma costeira adjacente ao estuário do Tejo ocorre uma alteração da natureza dos sedimentos, a cerca dos 100 m de profundidade, de arenosos para lodosos (Cabeçadas *et al.*, 2004). A estrutura trófica revelou que os organismos filtradores dominam em abundância e biomassa nos sedimentos arenosos de áreas menos profundas (inferiores a 25 m), enquanto que em habitats mais profundos areno-vasosos e vasosos os organismos detritívoros e os carnívoros são os grupos mais representativos em abundância e biomassa, respetivamente (Gaudêncio e Cabral, 2007).

A ausência de referências bibliográficas relativas a macrofauna bentónica para a área de imersão dos sedimentos de classe 3 não invalida a inferência da sua reduzida produtividade biológica e diversidade específica, se consideradas as elevadas profundidades da área e a relação intrínseca deste parâmetro com a produtividade primária no geral, e com a abundância e diversidade de macrofauna bentónica: todas diminuem com o aumento da profundidade.

Especificamente no que concerne à **ictiofauna**, na área costeira destinada ao depósito os dragados de classe 3, as elevadas profundidades condicionam o elenco ictiofaunístico a espécies características de maiores profundidades. Em campanhas de amostragem realizadas especificamente nesta área, com o intuito de monitorizar as operações de imersão de dragados de classe 3 e os seus efeitos na ictiofauna ocorrente (Raimundo *et al.*, 2012; Raimundo *et al.*, 2017), registou-se a ocorrência das seguintes espécies: Pescada (*Merluccius merluccius*), Faneca (*Trisopterus luscus*), Pata-roxa (*Scyllorhinus canicula*), Raia-lenga (*Raja clavata*), Rascasso (*Scorpaena porcus*), Ruivo (*Lepidotrigla cavillone*), Cabrinha (*Aspitrigla cuculus*), Linguado (*Solea solea*), Linguado-legítimo (*Solea vulgaris*), Carta (*Lepidorhombus boscii*) e Areeiro (*Lepidorhombus whiffiagonis*).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Complementarmente, numa área em parte coincidente com a área prevista para a imersão dos sedimentos de classe 3, amostragens que decorreram entre 1997 e 2007 através de arrasto de fundo com portas concluíram de um elenco de 55 espécies amostradas, sendo as espécies mais abundantes: Pescada (*Merluccius merluccius*), Verdinho (*Micromesistius poutassou*), Carta-do-Mediterrâneo (*Arnoglossus laterna*) e Carapau (*Trachurus trachurus*). Em termos de biomassa destacaram-se no elenco, de forma decrescente: Pescada (*Merluccius merluccius*), Pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*), Verdinho (*Micromesistius poutassou*) e Faneca (*Trisopterus luscus*). No que concerne a frequência de ocorrência, também em termos decrescentes, obteve-se: Pescada (*Merluccius merluccius*), Carta-de-bico (*Citharus linguatula*) e Carta-do-Mediterrâneo (*Arnoglossus laterna*), em *ex aequo* como as mais frequentes, seguidas de Faneca (*Trisopterus luscus*), Pata-roxa (*Scyliorhinus canicula*), Caboz-de-bandeira (*Lesueurigobius sanzoi*), Cabra-cabaço (*Triga lucerna*), e Peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*) e Carapau (*Trachurus trachurus*) também em *ex aequo* (Santos *et al.*, 2008).

Dados de capturas de pesca de arrasto numa área próxima à zona prevista para a imersão de sedimentos de classe 3 evidenciaram a presença de Pescada (*Merluccius merluccius*), Carapau (*Trachurus trachurus*) e Cavala (*Scomber colias*) (Chaves, 2008).

Segundo Caetano (2011), na área de costa entre a Baía de Cascais e a Praia de Carcavelos, entre os 20 e os 70 m de profundidade, operam embarcações de redes de emalhar, redes de tresmalho, palangres, covos e alcatruzes, que têm como principais espécies-alvo: Sargos (*Diplodus spp.*), Pargos (*Pagrus spp.*), Robalos (*Dicentrarchus spp.*), Linguados (*Solea spp.*), Pescada (*Merluccius merluccius*) e cefalópodes (Polvo, *Octopus vulgaris*; Choco, *Sepia officinalis*). A sul, entre a Costa da Caparica e o Cabo Espichel, as redes de emalhar e tresmalho são as principais artes de pesca a operar, em regra entre os 30 e os 100 m, tendo como espécies capturadas as mesmas que na costa norte.

Prista *et al.* (2003) amostraram duas áreas costeiras na proximidade da embocadura do estuário do Tejo. Os valores de riqueza específica e biomassa variaram significativamente em termos anuais, com os valores mais reduzidos destes parâmetros a ocorrer em novembro.

Os mesmos autores concluíram que as comunidades ícticas subtidaís ocorrentes na área costeira adjacente ao estuário do Tejo são dominadas por um número reduzido de espécies, que apresentam elevadas flutuações sazonais na sua densidade e biomassa. Estes resultados corroboram outros obtidos noutras áreas costeiras ao largo de estuários doutras partes do mundo (como Clark *et al.*, 1994 e Letourneur *et al.*, 2001).

Em termos de juvenis, as espécies dominantes nas áreas costeiras do estuário do Tejo correspondem a espécies com pouco interesse comercial, como Peixe-pau-lira (*Callionymus lyra*) e Carta-do-Mediterrâneo (*Arnoglossus laterna*), em oposição ao que sucede nas áreas estuarinas. Todavia, nalgumas épocas específicas assinalou-se a elevada abundância de juvenis de espécies comercialmente relevantes, como Carapau (*Trachurus trachurus*), Sardinha (*Sardina pilchardus*) e Biqueirão (*Engraulis encrasicolus*), donde se retira que, sazonalmente, as áreas costeiras pouco profundas podem desempenhar um papel importante como áreas de postura e *nursery* de várias espécies com interesse comercial (Prista *et al.*, 2003). Relembre-se, contudo, as maiores profundidades da área prevista para a imersão de dragados de classe 3, que podem assim condicionar a sua relevância como área de reprodução.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Corroborando esta inferência, assinala-se que a área prevista para a imersão de sedimentos de classe 3 não corresponde a uma zona de elevada densidade de ovos de Sardinha (*Sardina pilchardus*) (Marques *et al.*, 2014).

Quanto a espécies de valor conservacionista, não existem dados que evidenciem a sua presença na área costeira prevista para a imersão dos dragados. No entanto, é de considerar que estas espécies – a existir – não se restringirão expectavelmente à área estrita de imersão, face à disponibilidade do mesmo habitat na envolvente direta e além desta.

### 4.15.5. Síntese

A área de estudo referente à área de implantação do novo Terminal do Barreiro situa-se no estuário do Tejo, porém não é abrangida por qualquer figura de proteção relativa à Rede Nacional de Áreas Protegidas ou à Rede Natura 2000, nem a qualquer figura definida ao abrigo de compromissos internacionais.

A definição do mosaico de habitats baseou-se na clara dissemelhança entre as diferentes áreas ocorrentes na área de estudo, que se distribuem pelos meios aquático e terrestre: estuário, zona costeira (referente exclusivamente à área para imersão de sedimentos dragados de classe 3), prados antrópicos e áreas artificializadas.

Em meio terrestre, a área de estudo encontra-se profundamente alterada, condicionando os elencos florísticos e faunísticos presentes. A sua composição específica reflete a intensa pressão antrópica existente e o estado de degradação dos habitats em presença, bem como o afastamento face ao que seriam as comunidades florísticas originais deste local antes da sua artificialização. Na área de estudo não foi detetada a presença de espécies florísticas com estatuto de proteção, nomeadamente espécies constantes nos Anexos II e IV da Diretiva Habitats.

Em meio aquático, onde decorrerão as ações construtivas mais relevantes do projeto, os trabalhos de campo não registaram a ocorrência de macroalgas ou de ervas marinhas, corroborando a bibliografia existente para a área.

Na fauna, consideraram-se os macroinvertebrados bentónicos o principal grupo biológico potencialmente mais afetado pelas ações do projeto, o que justificou a realização de trabalhos de campo dirigidos.

As comunidades macrobentónicas do estuário do Tejo apresentam uma grande heterogeneidade ambiental, sendo a diversidade específica mais elevada nos povoamentos de ostras, e inferior nas zonas de vasa do intertidal e nas zonas de vasa-arenosa do subtidal.

A análise das amostragens efetuadas na área de implementação prevista do Terminal e respetivas acessibilidades marítimo-fluviais contabilizou um total de 666 indivíduos distribuídos por 75 *taxa*. Os dados de abundância específica obtidos evidenciaram uma elevada abundância de anelídeos poliquetas, seguida de moluscos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Particularizando a análise por áreas respeitantes às diferentes ações construtivas, assinala-se os elevados valores do índice de Shannon-Wiener nas estações representativas da Solução 3 para a implementação do canal de acesso.

As flutuações dos valores da diversidade e equitabilidade obtidos para o conjunto das estações são indicadoras da instabilidade do meio (Pité, 1996).

No que concerne à avaliação da tolerância e sensibilidade das comunidades amostradas, os resultados parecem corroborar a afetação a que as diferentes áreas em análise estão atualmente sujeitas: nas estações coincidentes com a Solução 3 para a implementação do canal de acesso as comunidades presentes parecem refletir um “meio ligeiramente perturbado”, registando a marcada presença de espécies que se inserem no grupo ecológico I (“espécies muito sensíveis à perturbação”); nas estações representativas das bacias de manobra e acostagem, as comunidades ocorrentes parecem refletir também um “meio ligeiramente perturbado”, embora sejam dominadas por espécies inseridas no grupo ecológico III (“espécies tolerantes à perturbação”); as estações coincidentes com a Solução 2 para a implementação do canal de acesso suportam comunidades de meios “moderadamente perturbados”, com espécies inseridas nos grupos ecológicos III e V (“espécies oportunistas de primeira ordem”).

Na plataforma costeira adjacente ao estuário do Tejo, na área prevista para a imersão de dragados de classe 3, estão descritos como os morfotipos mais importantes da macrofauna bentónica os anelídeos poliquetas, os moluscos bivalves e os equinodermes (Cabeçadas *et al.*, 2004).

Na ictiofauna, o estuário do Tejo constitui uma área de *nursery* preferencial para várias espécies piscícolas de interesse comercial, como: o Robalo (*Dicentrarchus labrax*); o Linguado (*Solea solea*) e o Linguado-do-senegal (*S. senegalensis*); os Sargos (*Diplodus spp.*); a Dourada (*Sparus aurata*); a Choupa (*Spondyliosoma cantharus*); a Língua (*Dicologlossa cuneata*); e as Tainhas (*Chelon labrosus* e *Liza aurata*).

Ocorrem ainda, a par de espécies residentes (como *Gobius niger*, *G. paganellus*, *Pomatoschistus minutus*, *P. microps* e *Halobatrachus didactylus*), espécies migradoras diádromas como Lampreia-de-mar (*Petromyzon marinus*), Savelha (*Alosa fallax*), Sável (*A. alosa*) e Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*).

Na zona costeira, na área prevista para a imersão dos sedimentos de classe 3, as espécies ícticas mais abundantes são: Pescada (*Merluccius merluccius*), Verdinho (*Micromesistius poutassou*), Carta-do-Mediterrâneo (*Arnoglossus laterna*) e Carapau (*Trachurus trachurus*). No que concerne à presença de juvenis, constatou-se da reduzida relevância desta área para espécies com importância comercial.

Contrastando com a importância geral da área do estuário do Tejo para a avifauna, a área prevista para a implantação do novo Terminal não apresenta particular relevância para a componente avifaunística, uma vez que não é uma área ecologicamente rica. Considera-se que a disponibilidade de habitats naturais na envolvente que proporcionam melhores condições de alimentação, refúgio, repouso e nidificação reduz a probabilidade de uma utilização regular e/ou permanente da área afeta ao projeto por parte de espécies de relevo conservacionista. Durante os trabalhos de campo foi possível registar

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

a ocorrência de: Pernilongo (*Himantopus himantopus*), Borrelhos (*Charadrius* sp.), Pilritos-das-praias (*Calidris alba*), Rolas-do-mar (*Arenaria interpres*), Guinchos (*Larus ridibundus*) e Gaivotas (*Larus* spp.).

### 4.15.6. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

A fração terrestre da área afeta ao projeto é já atualmente marcada por uma forte pressão humana, evidenciada pela ocupação industrial e urbana da área, o que determina a ausência de habitats originais, naturais ou seminaturais.

Assim, no cenário de não implementação do projeto, e na ausência de outras intervenções de natureza antrópica a desenvolver na área, em meio terrestre não são expectáveis alterações significativas na componente ecológica da área relativamente às atuais: na fauna prevê-se a manutenção da sua utilização pelas espécies faunísticas atualmente existentes; na flora e habitats, é expectável a manutenção do elenco florístico atual, que presentemente já evidencia o seu afastamento àqueles que seriam os valores originais, sendo composto predominantemente por espécies oportunistas, ubíquas e típicas de meios ruderais. Face ao seu potencial de disseminação, é provável a expansão das espécies exóticas invasoras Chorão (*Carpobrotus edulis*) e Acácia, detetadas na área, para áreas onde atualmente não ocorrem, o que condicionará o valor ecológico dos habitats invadidos.

Em meio aquático, não se implementando o projeto em avaliação, os habitats permanecerão sensivelmente idênticos na zona estrita de intervenção. As dragagens periódicas na área do canal de navegação atual deverão manter-se como o principal fator de perturbação das comunidades aquáticas, como sucede na atualidade.

Todavia, importa considerar que, no âmbito do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (PGRH Tejo), a implementação do Plano de Medidas previsto, a par de outras medidas específicas preconizadas para o estuário, tem como objetivo atingir/manter o *Bom Estado/Potencial* das massas de água desta região hidrográfica. Estando o projeto em análise inserido na massa de água Tejo-WB1, classificada com *Estado Ecológico Razoável*, é expectável que da implementação de tais medidas se assista a uma evolução positiva do estado ecológico desta massa de água e, por consequência, dos sistemas ecológicos associados, na ausência/cessação dos fatores e pressões antropogénicas que atuam no sentido oposto (cf. secção de Recursos hídricos superficiais). Neste campo, assinala-se os trabalhos de Cruzeiro *et al.* (2016) que documentam a presença de uma variada gama de pesticidas no estuário do Tejo em concentrações acima do estabelecido pela Diretiva Europeia para as águas de transição (Diretiva 2013/39/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013). Alguns dos pesticidas identificados são de uso banido pela legislação europeia, e representam um risco potencial sobre a ictiofauna deste sistema, tendo alguns deles sido registados em concentrações passíveis de provocar a mortalidade de espécies piscícolas. Recorde-se que a ictiofauna foi o parâmetro responsável pela atribuição do estado ecológico “Razoável” da massa de água Tejo-WB1, onde se localiza o projeto em análise.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16. Ordenamento do território e condicionantes

#### 4.16.1. Introdução

Este capítulo enquadra a área do projeto no âmbito dos modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais, nos planos estratégicos e nos instrumentos de gestão territorial (IGT) que sobre ela incidem, analisando-se também as servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis, bem como os compromissos assumidos para o território não expressos nos IGT. Neste âmbito, são ainda analisadas as acessibilidades existentes e previstas à área do projeto e sua envolvente.

Analisam-se os instrumentos de gestão territorial (IGT) em vigor, tendo em conta o enquadramento dado pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, e de acordo com a informação constante no Sistema Nacional de Informação Territorial (DGT, 2018a).

Relativamente aos compromissos assumidos para o território não expressos nos IGT, são abordados os loteamentos e outros compromissos urbanísticos, de acordo com informação fornecida pela Câmara Municipal do Barreiro.

Quanto às servidões administrativas e restrições de utilidade pública foram levantadas no contexto da informação constante nos IGT mencionados, assim como noutra informação disponível.

#### 4.16.2. Modelos de desenvolvimento estabelecidos em programas operacionais e planos estratégicos

O Terminal do Barreiro é um projeto com um caráter estruturante, dada a sua dimensão e importância para a AML e para o país, sendo por isso importante a sua abordagem à luz do que são as estratégias preconizadas nos programas operacionais e planos estratégicos que versam sobre a sua área geográfica ou com relevância do ponto de vista das suas características e objetivos.

Neste contexto, analisam-se seguidamente os seguintes documentos relacionados com o desenvolvimento estratégico:

- Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN);
- Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT) 2014-2020;
- Programa Operacional Regional (POR) de Lisboa 2014-2020;
- Plano de Ação Regional (PAR) Lisboa 2014 - 2020;
- Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário (OESMP);
- Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário (OESF);
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes: Horizonte 2014-2020-PETI3+;
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente — Horizonte 2026;
- Plano Estratégico da Região de Lisboa, Oeste e Vale do Tejo (PERLOVT);
- Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal (PEDEPES);
- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa (PEDPL);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul (PEARS).

### 4.16.2.1. Quadro de Referência Estratégico Nacional

O Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), com a vigência de 2014-2020, inscreve no Domínio Competitividade e Internacionalização, um dos seus objetivos temáticos: “Promoção de transportes sustentáveis e eliminação dos estrangulamentos nas principais infraestruturas das redes”.

No âmbito da mobilização das prioridades de investimento deste objetivo temático, os principais resultados esperados são:

- Melhorar a conectividade de Portugal com o resto da Europa e o Mundo, tornar o sistema ferroviário mais competitivo e sustentável, com o objetivo de melhorar a quota modal no transporte ferroviário de mercadorias e passageiros;
- Contribuir para a redução global dos tempos de percurso e dos custos associados ao transporte de mercadorias, em especial, para as empresas exportadoras, quer por via da intervenção em Redes Transeuropeias de Transportes (RTE-T), quer por via da intervenção complementar em redes não RTE, e para o reforço da quota modal do transporte ferroviário;
- Aumentar a eficiência do sistema portuário, incluindo o desenvolvimento das Autoestradas do Mar, a aferir através do aumento do volume de movimentação de mercadorias nos principais portos.

Em termos dos objetivos temáticos do Domínio Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, é ainda de destacar o seguinte: “Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos”. Com base no diagnóstico sintético e nas prioridades da política ambiental nacional, foram identificados diversos objetivos específicos, de entre os quais: “regenerar os passivos ambientais, nomeadamente as instalações industriais e mineiras, passando, quer pela descontaminação dos solos, quer pela sua regeneração e reutilização, mitigando os efeitos sobre o ambiente, nomeadamente no meio hídrico e qualidade do ar e saúde pública”.

### 4.16.2.2. Programa Operacional Temático Valorização do Território 2014-2020

O Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT) 2014-2020, no âmbito do QREN, contempla os principais objetivos e estratégias, consignados no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT). Integra intervenções ao nível do sector marítimo e passivos ambientais.

O POVT identifica no domínio da Competitividade e Internacionalização, o eixo prioritário IV, que tem como objetivo específico o “desenvolvimento dos sistemas, equipamentos e infraestruturas de transportes e logística inseridas nas redes transeuropeias de transportes, por forma a aumentar a competitividade das atividades produtoras de bens e serviços transacionáveis e internacionalizáveis e a movimentação de pessoas e bens”.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os principais resultados esperados das ações a desenvolver no âmbito desta prioridade são:

- Melhorar a conectividade de Portugal com o resto da Europa e do Mundo através do desenvolvimento da Rede Transeuropeia de Transportes, dando prioridade à sua rede principal e ao corredor Atlântico;
- Melhorar a intermodalidade, prioritariamente entre os portos e a rede principal ferroviária RTE-T, bem como a interoperabilidade das infraestruturas;
- Contribuir para a redução global dos tempos de percurso e dos custos de contexto de transporte, nomeadamente de mercadorias;
- Melhorar a competitividade e sustentabilidade económica e ambiental do sistema ferroviário no transporte de mercadorias;
- Reforçar o sistema marítimo – portuário, tornando-o mais eficiente e competitivo, desenvolvendo a intermodalidade com as redes ferroviárias e a sua articulação com as cadeias logísticas, incluindo o desenvolvimento das autoestradas do mar;
- Promover o desenvolvimento e a integração de plataformas logísticas (e.g. plataformas logísticas associadas a portos) que potencie a concentração de cargas, gerando uma utilização mais eficiente das infraestruturas da RTE-T.

Em termos de prioridade de investimento no âmbito de transportes marítimo-portuários, o POVT prevê o seguinte:

- Intervenções nos portos da rede RTE-T, que podem incluir a modernização (nomeadamente dos sistemas de segurança), reforço da proteção dos cais e, a título excecional, o aumento da capacidade operativa dos portos, desde que demonstrada a conformidade com as regras de Auxílios de Estado;
- Reforço da intermodalidade e da acessibilidade às infraestruturas logísticas associadas aos portos, bem como às linhas férreas;
- Infraestruturas portuárias na Região Autónoma dos Açores;
- Autoestradas do Mar entre os portos portugueses e os seus congéneres no resto da Europa ou países vizinhos da UE, nomeadamente por via de intervenção nos portos e respetivas plataformas logísticas associadas, que promovam a simplificação de procedimentos e a diminuição de estrangulamentos, concentrando fluxos de mercadorias em cadeias logísticas de transporte marítimo de curta distância.

Em termos do domínio Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, o eixo prioritário III: Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos, tem como um dos seus objetivos específicos: Recuperação de passivos ambientais localizados em antigas unidades industriais, mitigando os seus efeitos sobre o ambiente.

Dos locais de intervenção prioritária, em termos da reabilitação dos terrenos com vista à sua futura requalificação, pelo risco que apresentam para o solo, aquíferos, ecossistemas e saúde humana, salientam-se, entre outros, os terrenos afetos à ex-Quimiparque.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.2.3. Programa Operacional Regional de Lisboa 2014-2020

O Programa Operacional Regional de Lisboa determina como um dos eixos prioritários o “Desenvolvimento Sustentável”, que adota como objetivo específico: promover a qualidade ambiental urbanística e paisagística, designadamente a regeneração das grandes áreas industriais obsoletas e a melhoria da qualidade de informação e monitorização disponíveis sobre a qualidade do ar.

A descontaminação de áreas afetadas pela existência de passivos ambientais, nomeadamente da ex-Quimiparque, será apoiada pelo PO SEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos. Tal como outros na região de Lisboa, este espaço, pela sua extensão e integração no sistema urbano, económico e logístico metropolitano dispõem de condições para protagonizar novas dinâmicas económicas e ancorar projetos estruturantes do novo modelo económico regional, através da regeneração urbana, da qualificação ambiental e da valorização dos principais ativos existentes, contribuindo para a melhoria do ambiente e para a dinamização do emprego e do crescimento económico.

Para além da intervenção nestas áreas industriais o programa prevê a intervenção noutras zonas fortemente desqualificadas, no sentido de fomentar ações de qualificação ambiental urbana e de melhoria dos espaços públicos, associadas a intervenções de renaturalização, criação de espaços verdes e de utilização sustentável de recursos naturais, bem como de redução da poluição atmosférica e sonora.

Assim, a prioridade de investimento consiste na “adoção de medidas destinadas a melhorar o ambiente urbano, a revitalizar as cidades, recuperar e descontaminar zonas industriais abandonadas, incluindo zonas de reconversão, a reduzir a poluição do ar e a promover medidas de redução de ruído”.

### 4.16.2.4. Plano de Ação Regional Lisboa 2014 - 2020

O Plano de Ação Regional (PAR) de Lisboa para o período de 2014-2020 estrutura-se em nove domínios chave agrupados em quatro pilares:

- Crescimento Inteligente;
- Crescimento Sustentável;
- Crescimento Inclusivo;
- Capitação Regional.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O projeto em apreço está inserido no domínio do Crescimento Sustentável, no âmbito do Eixo Estratégico Qualificação Urbana. Tendo como referência os objetivos fixados para 2020, as ações fundamentais previstas no Quadro Estratégico Comum e o diagnóstico prospetivo regional, o PAR Lisboa deverá mobilizar os recursos financeiros adequados para promover as seguintes prioridades estratégicas, no âmbito do Eixo Estratégico Qualificação Urbana:

- Fortalecer o sistema urbano regional, nomeadamente a rede de aglomerações estruturantes da AML, promovendo um desenvolvimento urbano sustentável que privilegie a reabilitação urbana e a revitalização económica das áreas centrais, contrariando a extensificação urbana e o subaproveitamento dos ativos construídos;
- Qualificar as áreas urbanas críticas caracterizadas pela coexistência de graves problemas sociais e urbanísticos, contribuindo para a inclusão social, combate à pobreza e para a coesão socioterritorial da Área Metropolitana de Lisboa;
- Qualificar as áreas industriais obsoletas e em declínio, eliminando os passivos ambientais existentes e criando condições para o acolhimento de novas atividades produtivas estruturantes da Área Metropolitana;
- Assegurar uma qualificação integrada dos espaços urbanos, que contemple as várias dimensões da vida urbana – ambientais, económicas, sociais e culturais – suportada em parcerias sólidas entre residentes, organizações da sociedade civil, economia local e os vários níveis de governação.

Fruto do processo de desindustrialização verificado ao longo das últimas duas décadas, verifica-se a existência de grandes áreas industriais obsoletas ou em declínio com localizações de excelência para protagonizar novas dinâmicas económicas e ancorar projetos estruturantes do novo modelo económico regional, nomeadamente no Arco Ribeirinho Sul, onde a requalificação da área da Margueira (Almada), Siderurgia Nacional (Seixal) e Quimigal (Barreiro), assume um papel estruturante para a estratégia de competitividade e emprego da Península de Setúbal.

A concretização das prioridades estratégicas no âmbito da Qualificação Urbana na Região de Lisboa deverá ser alcançada através de duas Linhas Estratégicas que apoiem o desenvolvimento de intervenções que incidam sobre a:

- Regeneração de instalações industriais abandonadas;
- Regeneração de zonas urbanas deprimidas.

A Linha Estratégica Regeneração de instalações industriais abandonadas, tem como objetivos específicos: promover a qualidade ambiental e a regeneração das grandes áreas industriais obsoletas e eliminar grandes passivos ambientais.

### 4.16.2.5. Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário

O documento Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário (OESMP) contribui e materializa a visão integrada e otimizada do XVII Governo Constitucional para o setor dos transportes em Portugal num horizonte de médio/longo prazo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O crescimento e evolução do setor marítimo-portuário deverão suportar-se no desenvolvimento de plataformas logísticas junto aos principais portos, centros de produção e mercados de destino, assentes num sistema de transporte integrado e intermodal capaz de dar resposta aos fluxos de mercadorias com maior rapidez e eficiência, e cuja tendência futura aponta para a harmonização das condições de concorrência, entre modos, eliminando os atuais condicionamentos tecnológicos e regulamentares. Neste sentido, as infraestruturas de transporte e de coordenação logística tornam-se indispensáveis para o desenvolvimento económico e territorial de qualquer economia.

A posição privilegiada de Portugal bem como as potencialidades dos sistemas de transportes justifica uma visão ambiciosa para o sistema marítimo-portuário que assenta nos seguintes objetivos:

- Aumentar fortemente a movimentação de mercadorias nos portos nacionais;
- Assegurar padrões, de nível europeu, nas vertentes de ambiente, de segurança e de proteção no setor marítimo-portuário;
- Melhorar o equilíbrio económico-financeiro dos portos nacionais;
- Promover o ensino, a qualificação profissional e a investigação, desenvolvimento & inovação;
- Apoiar o posicionamento competitivo da frota nacional, assim como a manutenção e o reforço de tripulações nacionais.

Salienta-se ainda um último objetivo que se assume relevante e se relaciona com o projeto alvo deste estudo de impacte ambiental:

- Garantir que os portos nacionais se constituam como uma referência para as cadeias logísticas da fachada atlântica da Península Ibérica. Uma das estratégias para atingir este objetivo passa pela melhoria das condições materiais e imateriais da atividade portuária promovendo a melhoria das condições que suportam o *core-business* de cada porto, compreendendo a mitigação de limitações atualmente existentes e a criação de bases que permitam o seu robustecimento enquanto infraestrutura logística. Neste ponto particular, merece destaque a intervenção ao nível das infraestruturas portuárias propriamente ditas e a agilização dos procedimentos e fluxos de informação associados à utilização do porto.

As Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário têm suporte e enquadramento em outras orientações constantes de um conjunto de instrumentos de política nacional, cuja conjugação lhes assegura a articulação com as diretrizes prosseguidas em outras áreas e setores (MOPTC, 2006b).

No Quadro 139 sintetizam-se as disposições que configuram os principais vetores da articulação visada, realçando os aspetos mais relevantes e associados ao projeto em análise.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 139 – Instrumentos de Política Nacional de suporte às Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário

Instrumentos de Política Nacional	Relevância para o setor
Livro Branco: Política Marítimo-Portuária Rumo ao Século XXI, aprovado em 1998	Marco importante para o setor marítimo-portuário português, assumindo-o como um setor estratégico ao serviço do desenvolvimento do País.
Portugal Logístico (PL), apresentado em maio de 2006	A concretização da Rede Nacional de Plataformas Logísticas (RNPL) tem como objetivo valorizar as estruturas e redes existentes e criar condições para o desenvolvimento do transporte ferroviário e o aproveitamento da capacidade portuária instalada, transformando a oportunidade que decorre da nossa posição geoestratégica num efetivo fator de competitividade, através da promoção de estruturas que potenciem o desenvolvimento da atividade de transportes, nomeadamente o alargamento do <i>hinterland</i> dos portos nacionais. A RNPL engloba uma categoria de Plataformas Portuárias, de dimensão média ou grande, localizadas na proximidade dos principais portos nacionais, que visam potenciar a atividade portuária e expandir a sua área de influência, nomeadamente para Espanha. O Portugal Logístico potencia os tráfegos atuais e permite a captação de novos tráfegos, gerando um aumento de 16% na atividade portuária nacional.
Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro e retificado pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007 de 2 de novembro	É objetivo estratégico do PNPOT reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibéricos, europeu e global. Uma das medidas referidas através da qual se pretende dar resposta ao objetivo passa por: elaborar e implementar um plano de desenvolvimento do Sistema Portuário Nacional que oriente as atuações dos organismos setoriais das Administrações Portuárias, enquadre os instrumentos de planeamento ao nível local e promova os desenvolvimentos mais reprodutivos e o alargamento de <i>hinterlands</i> em ambiente concorrencial, regulando a exploração comercial de terminais de forma a limitar excessos de poder de mercado.
Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC)	Estabelece as medidas de redução de emissões de Gases com Efeito Estufa, com vista ao cumprimento do Protocolo de Quioto, designadamente a promoção da transferência modal de mercadorias para o modo marítimo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Instrumentos de Política Nacional	Relevância para o setor
Estratégia Nacional para o Mar (ENM)	Estabelece como objetivo aproveitar melhor os recursos do oceano e das zonas costeiras, promovendo o desenvolvimento económico e social de forma sustentável e respeitadora do ambiente. No setor dos transportes, destaca-se a aposta na competitividade dos portos nacionais e o fomento do transporte marítimo, enquanto modo de transporte menos poluente.
Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário (OESF)	Fixa como objetivo reforçar a intermodalidade, estratégia subjacente à nova hierarquização e classificação da rede ferroviária, determinada por critérios funcionais e aspetos qualitativos associados aos níveis de procura e à lógica de organização territorial, que privilegia as ligações da rede ferroviária nacional com os portos, aeroportos e plataformas logísticas, constituindo a Rede Ferroviária Principal.

Fonte: Adaptado de MOPTC (2006b)

### 4.16.2.6. Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário

As Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário (OESF) têm um referencial de médio/longo prazo e são fundamentais para o processo de planeamento e modernização da ferrovia.

O setor ferroviário está inserido numa estratégia global para o setor dos transportes, cujo objetivo principal é melhorar a eficácia global do sistema, de forma a responder às necessidades de mobilidade das populações. Pretende-se, assim, potenciar a utilização dos transportes públicos e promover a intermodalidade de passageiros e mercadorias, garantido uma melhor integração com outros modos de transportes e assegurando ligações eficazes com portos e aeroportos nacionais, bem como com as plataformas da Rede Nacional de Plataformas Logísticas.

O setor ferroviário deve também contribuir para o desenvolvimento económico e para a coesão social e territorial, ao nível nacional e europeu (MOPTC, 2006a).

As ações prioritárias para o setor ferroviário consistem em: definir um novo Quadro Institucional do Setor Ferroviário, estabelecer uma hierarquização e classificação da Rede Ferroviária, desenvolver um conjunto de ações ao nível das infraestruturas ferroviárias, dos serviços ferroviários e ao nível da produção, manutenção e inovação.

Em termos de evolução da rede de Alta Velocidade (AV), é potencialmente relevante para o projeto em apreço:

- Modernização da linha do Barreiro – Pinhal Novo – Setúbal;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Conclusão da modernização da linha do Norte, atendendo à sua articulação com a nova linha de Alta Velocidade (AV) entre Porto e Lisboa, assegurando a segurança e fiabilidade, velocidades na ordem dos 160 km/h e criando condições mais favoráveis à utilização da infraestrutura por comboios suburbanos, regionais e de mercadorias;
- Ligações às Plataformas da Rede Nacional de Plataformas Logísticas, aos Portos Principais, Aeroportos, fronteiras e geradores/attractores de mercadorias.

Em termos de evolução da rede de Alta Velocidade (AV), é relevante para o projeto em apreço:

- O lançamento, acompanhamento e coordenação dos estudos técnicos multidisciplinares referentes à Terceira Travessia do Tejo, com valência ferroviária para os serviços de AV e convencionais, a localizar em Lisboa no alinhamento Chelas – Barreiro (infraestrutura indispensável para viabilizar o tempo de percurso de 2:45 horas entre Lisboa e Madrid, em AV, e para o fecho da malha suburbana de Lisboa e longo curso, para passageiros, e transportes de mercadorias, na rede convencional).

### 4.16.2.7. Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes: Horizonte 2014-2020-PETI3+

A Resolução de Conselho de Ministros n.º 61-A/2015 aprovou a versão final revista do Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI3+) para o horizonte 2014-2020.

Os objetivos estratégicos, para o período 2014-2020, são os seguintes:

- Contribuir para o crescimento económico, apoiando as empresas portuguesas e a criação de emprego;
- Assegurar a competitividade do sector dos transportes e a sua sustentabilidade financeira para os contribuintes portugueses;
- Promover a coesão social e territorial, assegurando a mobilidade e acessibilidade de pessoas e bens em todo o país e a sustentabilidade ambiental.

A visão de longo prazo do sistema de transportes e infraestruturas até 2050 deverá ser um referencial para o sector marítimo-portuário com vista à implementação gradual dos objetivos de longo prazo preconizados:

- Uma rede de plataformas logísticas que promova a concentração de cargas, a realização de atividade de valor acrescentado e a potenciação da utilização da rede de portos, de forma eficiente e com economia de transporte;
- Uma rede de portos nacional competitiva, com capacidade para movimentação de carga que será expectável no horizonte 2050 e atração de navios de grandes dimensões ligada à rede rodoviária, ferroviária e plataformas logísticas pertencentes à RTE-T;
- Uma posição de referência no mercado marítimo-portuário internacional, tirando partido da posição geoestratégica da costa portuguesa, na confluência das grandes rotas marítimas internacionais e da existência de condições naturais únicas para atração de navios de grandes dimensões.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em termos de Eixos de Desenvolvimento Prioritários, são estabelecidos 6 eixos de desenvolvimento para o horizonte 2014-2020, coincidentes com os corredores principais do PNPOT, nos quais se integram os projetos de investimento a concretizar, incluindo o corredor da Fachada Atlântica. 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. O novo terminal para o porto de Lisboa está definido como investimento prioritário e principal a realizar no segmento corredor da fachada atlântica da RTE-T (rede transeuropeia de transportes).

### 4.16.2.8. Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente — Horizonte 2026

Estratégia aprovada e publicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017, de 24 de novembro, que estabelece os seguintes objetivos específicos para o desenvolvimento do sector, enquadrados pelos objetivos estratégicos do PETI3+:

- Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e às ligações ao *hinterland*;
- Melhoria das condições de operacionalidade das unidades portuárias;
- Criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.

Como ações previstas para o Porto de Lisboa, são listadas por esta estratégia:

- Novo Terminal Multimodal do Barreiro (1.ª fase);
- Navegabilidade transporte fluvial até Castanheira do Ribatejo;
- Construção do novo terminal de cruzeiros;
- Aumento da eficiência do terminal de Alcântara (1.ª Fase).

### 4.16.2.9. Plano Estratégico da Região de Lisboa, Oeste e Vale do Tejo

O projeto em apreço relaciona-se com a política de desenvolvimento delineada pelo Plano Estratégico da Região de Lisboa, Oeste e Vale do Tejo (PERLOVT), ao possibilitar a transformação da Região de Lisboa e Vale do Tejo numa região euro-atlântica competitiva no sistema das regiões europeias e numa plataforma de intermediação nacional e internacional, indo ao encontro do eixo estratégico C.2 – Desenvolver novas infraestruturas eficientes de mobilidade europeia e mundial.

Este eixo estratégico tem como sub-objetivo o desenvolver infraestruturas de internacionalização e capacidades de gestão no domínio das atividades internacionalizadas. Para a concretização deste sub-objetivo, assume como ação a modernização dos portos de Lisboa, Setúbal e Peniche, promovendo a modernização logística e competitiva do sistema portuário da Região de Lisboa e Vale do Tejo (RLVT), em articulação com o porto de Sines, potenciando complementaridades e a respetiva inserção no sistema portuário nacional e internacional.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.2.10. Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal

O Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal (PEDEPES), elaborado por iniciativa da Associação de Municípios do Distrito de Setúbal (AMDS), é um instrumento que visa o processo de desenvolvimento endógeno, integrado, harmonioso e sustentável da Península de Setúbal. Os objetivos gerais do PEDEPES prendem-se com:

- A integração da Península de Setúbal a nível regional, nacional e internacional, no sentido de valorizar a coesão e a identidade territorial;
- Modernização, diversificação e expansão das atividades económicas;
- Promoção da integração social e redução das desigualdades;
- Incremento do emprego, bem como melhoria das qualificações profissionais e das condições de trabalho;
- Valorização do património histórico e cultural e da qualidade de vida da população;
- Promover o ordenamento do território e a defesa do ambiente.

Neste sentido, o PEDEPES propõe um modelo de desenvolvimento regional apoiado em quatro eixos estratégicos:

- Promoção da qualidade do território regional;
- Promoção da coesão do tecido social da península de Setúbal;
- Reforço da capacidade do tecido económico e empresarial;
- Reforço do sistema regional de conhecimento.

Definiram-se 132 medidas, tendo em vista a concretização desta estratégia, cobrindo as diversas áreas de intervenção, das quais se distinguem, no âmbito do projeto em análise:

- 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 de estudos de localização de plataformas logísticas, integradas no sistema logístico nacional: identificação das áreas potencialmente vocacionadas para a criação de plataformas logísticas, sobretudo na zona de Coina – na proximidade do polo industrial aí existente – e em Setúbal/Mitrena; realização do estudo para definir o perfil, delimitação exata e articulação da plataforma da AML-Sul com outras plataformas logísticas menores.

Dos projetos estratégicos definidos no âmbito deste plano é de salientar o projeto “Península de Setúbal - Plataforma Industrial e Logística da AML” que incide sobre o Polo logístico de Marateca-Pegões-Poçoirão, os polos industriais e logísticos da Siderurgia, Coina, ex-Quimiparque e Mitrena, o Porto de Lisboa e Porto de Setúbal, a Plataforma de carga aérea do Montijo, e o Porto de Sines.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.2.11. Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa

Segundo o Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa (PEDPL), foi colocado ao Porto de Lisboa o desafio de dar resposta ao descrito no PN POT, de retomar o mar como eixo estratégico de desenvolvimento, tornando-se urgente repensar o posicionamento dos portos portugueses. Nesta linha, o Porto de Lisboa deverá acompanhar:

- As dinâmicas da região metropolitana, respondendo com qualidade e eficiência de serviço e com preços competitivos;
- As dinâmicas do sistema produtivo, contribuindo para a sua capacidade competitiva e para o seu acesso aos mercados internacionais;
- A emergência de novas áreas logísticas, que deverão ser encaradas como uma oportunidade para a dinamização económica da região;
- A expansão e diversificação do turismo e do lazer, na região, na área metropolitana e na cidade de Lisboa;
- A melhoria da qualidade ambiental do sistema urbano, nomeadamente através de uma melhoria da prestação ambiental do sistema de transportes de mercadorias e também da qualificação das áreas portuárias.

No âmbito do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa, paralelamente a uma reorganização do Terminal de Contentores de Alcântara, prevê-se a perspetiva de instalação de um novo Terminal de Contentores, em virtude de se reconhecer que, no horizonte do Plano Estratégico (2025), o aumento preconizado da capacidade instalada das infraestruturas existentes no Porto de Lisboa seria insuficiente para responder à procura então estimada.

Segundo este Plano Estratégico, “o estuário do Tejo tem condições naturais de excelência para o uso portuário, pelas condições de abrigo que proporciona, pela existência de locais com profundidades que permitem a navegação e a acostagem de navios de grandes calados, como ainda pelo acesso franco ao mar e pela dimensão do plano de água navegável.”

Tendo em conta as potencialidades do estuário do Tejo e a evolução da dinâmica económica e logística portuária, o Porto de Lisboa pretende (entre outros não relevantes para o estudo em questão) assegurar as condições para responder aos desafios do mercado, contribuindo de modo a que se prestem serviços de excelência nas áreas portuária e logística.

### 4.16.2.12. Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul

Este plano foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2009, de 7 de agosto, com posterior Declaração de Retificação n.º 61/2009, de 18 de agosto. Constitui a resposta aos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2008, de 12 de setembro, a qual lançou o Projeto do Arco Ribeirinho Sul de forma a promover a requalificação urbanística de importantes áreas da margem sul do estuário do Tejo (Complexo da Margueira, Siderurgia Nacional e ex-Quimiparque – Barreiro).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este vasto território inclui terrenos públicos e correspondem no geral a áreas industriais degradadas (*brownfields*), mas que podem constituir um importante motor de desenvolvimento dadas as grandes potencialidades de reconversão e, só por si, são capazes de protagonizar uma estratégia de desenvolvimento urbanístico sustentável e de contribuir para a dinamização económica da região, reforçando significativamente a competitividade de toda a AML.

Este plano estratégico, que tem em conta as opções estratégicas do PNPOT e do PROTAML, estabelece como eixos prioritários de intervenção, os seguintes temas:

- Atividades económicas;
- Equipamentos;
- Mobilidade e acessibilidades;
- Ambiente e paisagem;
- Identidade e valores socioculturais.

O plano define, ainda, um conjunto de projetos estruturantes e ações, nomeadamente:

- Consolidação das áreas empresariais;
- Instalação de novas indústrias pesadas e realocização ou reconversão das atualmente existentes;
- Criação de áreas de habitação, comércio e serviços;
- Instalação de um equipamento de referência;
- Instalação de um polo de desenvolvimento tecnológico e de indústrias criativas;
- Instalação de estruturas de apoio a náutica de recreio;
- Projetos estruturantes ligados a infraestruturas de transporte.

### 4.16.3. Instrumentos de Gestão Territorial

Neste capítulo são abordados os instrumentos de gestão territorial (IGT) em vigor, especiais, regionais e municipais, bem como os planos setoriais com incidência territorial.

Os IGT em vigor, aplicáveis à área geográfica de intervenção do projeto, são os seguintes:

#### I - De âmbito nacional:

- Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro e pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro;

#### II - De âmbito setorial:

- Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5) - PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste (RH5), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro;
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 17 de novembro;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROF-AML), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 15/2006, de 19 de outubro, suspenso parcialmente pela Portaria n.º 78/2013, de 19 de fevereiro, e pela Portaria n.º 141/2015, de 21 de maio;
- Plano Rodoviário Nacional (PRN), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto;

### III - De âmbito regional:

- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAML), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de abril;

### IV - De âmbito municipal:

- Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/94, de 4 de maio.

Uma vez que o PNA define a estratégia nacional para a gestão integrada da água, estabelecendo as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelos planos de gestão de regiões hidrográficas e por outros instrumentos de planeamento das águas, apenas se analisam seguidamente o PGRH do Tejo e Ribeiras Oeste e PGRI do Tejo e Ribeiras do Oeste.

Encontram-se em elaboração na área do projeto três IGT, dois dos quais de âmbito municipal, que apesar de ainda não estarem aprovados contêm informação relevante sobre a área e sobre as respetivas perspetivas da sua evolução:

- Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (POE Tejo), cuja elaboração foi determinada pelo Despacho n.º 21020/2009, de 18 de setembro (2ª Série do Diário da República);
- Plano de Urbanização (PU) do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), cuja elaboração foi deliberada pela Câmara Municipal do Barreiro e publicada através do Aviso n.º 19006/2008, de 30 de junho (2ª Série do Diário da República);
- Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro, cuja elaboração foi determinada através de Aviso, no Diário da República - III Série, n.º 30, de 5 de fevereiro de 2004.

O PNPOT encontra-se também sujeito a um procedimento de alteração, conforme deliberado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2016, estando disponíveis os elementos para consulta pública.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.3.1. Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território

#### *I – PNPOT em vigor*

O PNPOT é um instrumento de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica, que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional (Artigo 1.º da Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 103-A/2007, de 2 de novembro), e com precedência sobre os demais instrumentos de gestão territorial do país.

Os objetivos estratégicos do PNPOT para o território português são os seguintes:

- Conservar e valorizar a biodiversidade, os recursos e o património natural, paisagístico e cultural, utilizar de modo sustentável os recursos energéticos e geológicos e prevenir e minimizar os riscos;
- Reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu, atlântico e global;
- Promover o desenvolvimento policêntrico dos territórios e reforçar as infraestruturas de suporte à integração e coesão territoriais;
- Assegurar a equidade territorial no provimento de infraestruturas e equipamentos coletivos, promovendo a coesão social;
- Expandir as redes e infraestruturas avançadas de informação e comunicação, incentivando a sua crescente utilização pelos cidadãos, empresas e administração pública;
- Reforçar a qualidade e eficiência da gestão territorial, promovendo a participação informada, ativa e responsável dos cidadãos e das instituições.

Assim, no âmbito do Programa das Políticas, dos seis objetivos estratégicos, merece destaque pela importância que detêm no âmbito do projeto em estudo, o segundo – “reforçar a competitividade territorial de Portugal e a sua integração nos espaços ibérico, europeu e global”.

Para a sua concretização é definido um conjunto de 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”, que congrega medidas prioritárias, das quais se destacam, pela importância que detêm na presente análise:

- Implementar uma estratégia de afirmação dos principais portos nacionais, integrando-os nas “autoestradas 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 e inserindo os três primeiros num grande corredor rodoviário e ferroviário de acesso a Espanha e ao interior do continente europeu;
- Elaborar e implementar um plano de desenvolvimento do Sistema Nacional Marítimo-Portuário no Continente e nas Regiões Autónomas, que oriente as atuações dos organismos sectoriais e das administrações portuárias, enquadre os instrumentos de planeamento ao nível local e promova os desenvolvimentos mais reprodutivos e o alargamento de *hinterlands* em

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

ambiente concorrencial, regulando a exploração comercial de terminais de forma a limitar excessos de poder de mercado.

No quadro deste objetivo específico, o PNPOT incorpora ainda um conjunto de orientações que importa aqui reproduzir:

“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.

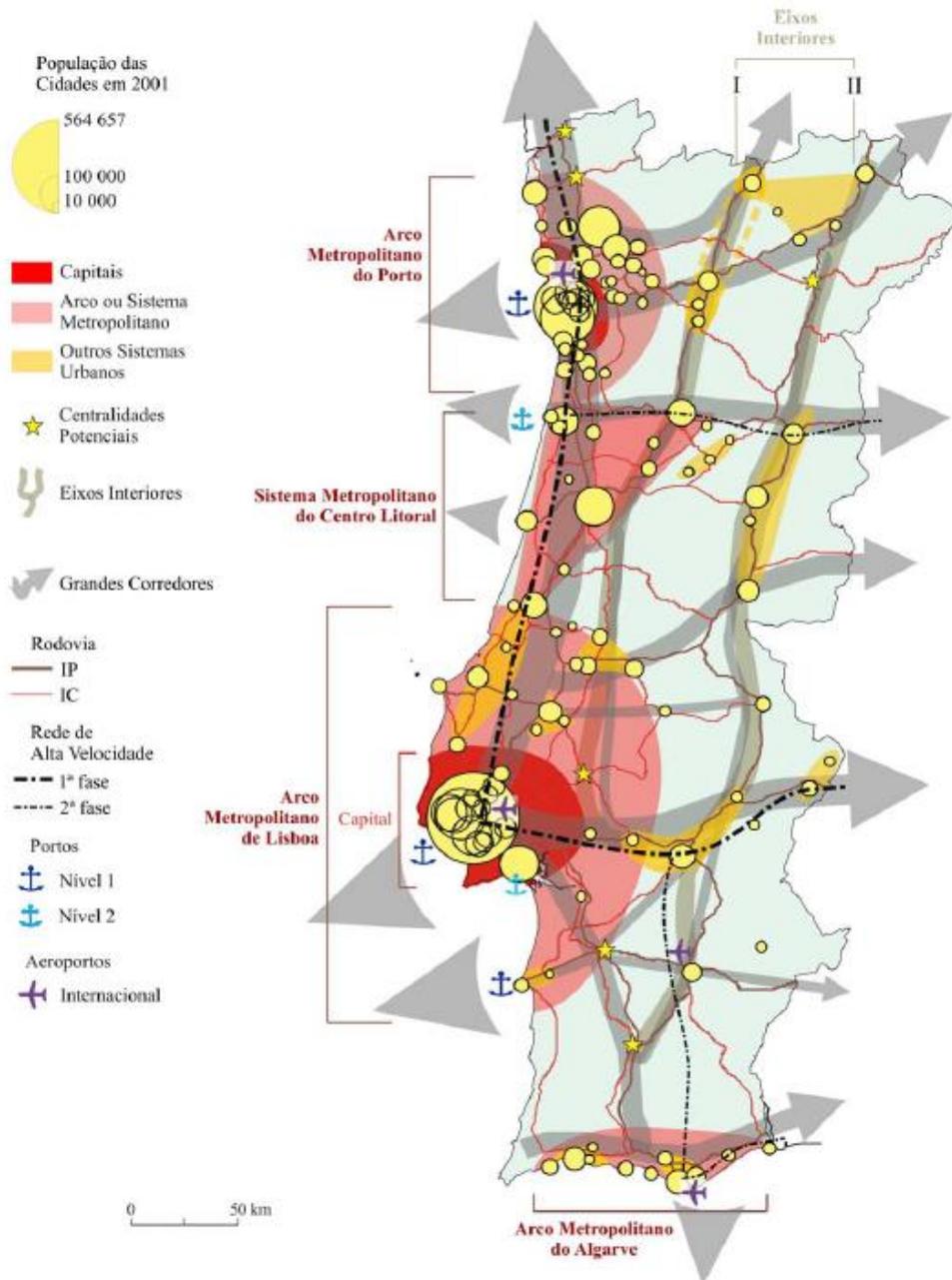
Neste contexto, o país deve conjugar as vertentes de integração europeia e ibérica com a valorização da sua vertente atlântica, considerando nesta última os aspetos especificamente relacionados com a integração e o papel estratégico das Regiões Autónomas. Este é um dos caminhos mais profícuos para Portugal se afirmar no seio da União Europeia.

As decisões de investimento em infraestruturas de transportes dos níveis superiores, bem como nas plataformas logísticas, não devem ser tomadas apenas numa ótica de serviço público. O apoio à eficiência e competitividade internacional das atividades económicas deve assumir uma importância primordial na determinação dessas decisões, garantindo-se, em contrapartida, que o essencial dos custos correspondentes ao investimento e à exploração desses sistemas seja suportado pelas atividades beneficiadas. Tal não obsta a que o Estado surja como promotor quando necessário e que as condições da oferta possam refletir critérios de equidade e de coesão territoriais.

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.

Complementarmente é de considerar, que o projeto da Rede Rodoviária Transeuropeia constitui um instrumento válido para o reforço da coesão europeia em termos económicos e sociais.”

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: PNPOT

*Figura 293 – Sistema urbano e acessibilidades em Portugal Continental*

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 (ver Figura 293).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No âmbito do PNPOT são ainda definidas orientações estratégicas territoriais para a Região de Lisboa e Vale do Tejo, designadamente (entre outras não consideradas relevantes para o âmbito do projeto em estudo):

- Afirmação no contexto das grandes regiões capitais europeias e a valorização do seu potencial de interface entre a Europa e o Mundo;
- Modernização das infraestruturas de conectividade internacional marítimas e aeroportuárias;
- Inserção na rede transeuropeia de alta velocidade ferroviária;
- Ordenar as atividades logísticas, dando adequada resposta aos projetos privados, e promover dois grandes centros logísticos que valorizem as capacidades do novo aeroporto, dos portos e do caminho-de-ferro (zonas Ota/Carregado/Azambuja e Pegões/Marateca);
- Reabilitação de espaços industriais abandonados com projetos de referência internacional, nos de maior valia em termos de localização, em particular nos que permitam valorizar as qualidades cénicas do Tejo;
- Requalificar os estuários do Tejo e Sado e as frentes ribeirinhas urbanas e proteger a orla costeira;
- Promover um modelo territorial que integre as centralidades intrametropolitanas, dê coerência a sistemas urbanos sub-regionais e valorize a concentração do desenvolvimento urbano à volta dos nós/terminais do sistema de transportes públicos.

No âmbito do projeto do Terminal do Barreiro, importa referir algumas opções para o desenvolvimento da Área Metropolitana de Lisboa (AML):

- Assumir o carácter estratégico da AML para a inserção internacional do país, com tradução em políticas ambiciosas de qualificação das infraestruturas, equipamentos, serviços, espaço público e ambiente;
- Ordenar o território em articulação com um plano de mobilidade, de modo a potenciar novas centralidades, combater o crescimento urbano extensivo, reduzir a dependência do transporte individual e promover a mobilidade sustentável;
- Desenvolver programas integrados de renovação de espaços industriais abandonados, com soluções que criem novas centralidades e referências no espaço urbano;
- Promover estruturas de âmbito metropolitano para a gestão de atividades em rede, melhorando a governabilidade da Área Metropolitana de Lisboa.

O n.º 203 do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território - PNPOT refere o seguinte: “O papel estruturante dos Portos de Leixões, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Sines permitiu um crescimento sustentado tanto nos granéis como na carga contentorizada. No entanto, 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 entanto salienta-se que o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território foi aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro. Trata-se, portanto, de um documento com cerca de uma década. O n.º 203 do PNPOT afirma a existência de um crescimento sustentado da carga contentorizada movimentada nos portos portugueses, mas aponta a lacuna de que as produtividades obtidas são baixas. De facto movimento de contentores nos principais portos portugueses era bastante incipiente (inferior a 1,5 milhões de TEU) até ao final da década de 2000. Este panorama, contudo,

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

alterou-se nos últimos anos. De 2008 para 2016, a carga contentorizada movimentada nos principais portos de Portugal duplicou (de 1 256 mil TEU em 2010 para 2 719 mil TEU em 2016).

O Porto de Lisboa apresenta três principais terminais para o movimento de contentores (todos na margem norte do Tejo). Apesar do terminal com maior capacidade ser o de Santa Apolónia, é o Terminal de Contentores de Alcântara que apresenta uma maior movimentação de contentores. Este resultado advém principalmente da sua posição geográfica (mais a oeste) e da sua capacidade de receber navios de maior dimensão (devido à maior profundidade do canal de acesso).

O Terminal de Contentores de Santa Apolónia e o Terminal *Multipurpose* de Lisboa são os terminais de contentores com fundos menos profundos dos principais portos de Portugal (considerando os portos de Leixões, Lisboa, Setúbal e Sines). Esta característica representa uma perda de competitividade destes terminais, tendo em conta o aumento do porte dos navios de transporte marítimo internacional que se tem verificados na última década (mais de 4 000 TEU).

Para receber navios com estas características, os terminais de contentores têm de possuir canais de acesso e de acostagem com fundos superiores a 12,5 metros (no mínimo) (Ashar e Rodrigue, 2012).

Justifica-se assim a necessidade de criar um terminal de contentores no Porto de Lisboa que possa assegurar a receção de navios de maior dimensão, de forma a acompanhar as recentes mutações no panorama do comércio marítimo internacional. Para além da necessidade de criar um terminal de contentores de águas profundas no Porto de Lisboa, é ainda importante assegurar a resposta à procura estimada (de movimentação de contentores) para os próximos anos.

Este assunto é estudado em maior detalhe na secção 4.19, relativa à Socioeconomia.

Esta justificação é ainda sustentada pelos elementos da Alteração do PNPOT (DGT, 2018b), que se analisam abaixo, e que referem que “o movimento nos portos tem crescido e existem constrangimentos em virtude da evolução no volume de carga e nas características dos navios”, determinando que se deverá “aprofundar as vocações e as complementaridades entre os portos nacionais e reforçar o papel destes enquanto portas de entrada na Europa e futuras âncoras do desenvolvimento das autoestradas do mar”.

### **II – Alteração do PNPOT**

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/2016, de 23 de agosto, determinou o início do processo de alteração do PNPOT, cujos elementos para consulta pública foram disponibilizados no final do mês de abril de 2018. Esta alteração ao PNPOT visa a elaboração do novo programa de ação para o horizonte 2030.

O volume “Estratégia e Modelo Territorial” identifica cinco desafios territoriais, a que a política de ordenamento do território deverá dar resposta (DGT, 2018b):

1. Gerir os recursos naturais de forma sustentável
  - 1.1. Valorizar o capital natural
  - 1.2. Promover a eficiência do metabolismo regional e urbano

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- 1.3. Aumentar a resiliência socio-ecológica
2. Promover um sistema urbano policêntrico
  - 2.1. Afirmar as metrópoles e as principais cidades como motores de internacionalização
  - 2.2. Reforçar a cooperação interurbana e rural-urbana como fator de coesão
  - 2.3. Promover a qualidade urbana
3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial
  - 3.1. Aumentar a atratividade populacional, a inclusão social, e reforçar o acesso aos serviços de interesse geral
  - 3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização
  - 3.3. Promover o desenvolvimento transfronteiriço
4. Reforçar a conectividade interna e externa
  - 4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conectividade ecológica
  - 4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade
  - 4.3. Dinamizar as redes digitais
5. Promover a governança territorial
  - 5.1. Reforçar a cooperação intersectorial e multinível
  - 5.2. Promover redes colaborativas de base territorial
  - 5.3. Aumentar a Cultura Territorial

Tendo em conta o sistema portuário enquadrado pelo objetivo “4.2. Reforçar e integrar redes de acessibilidades e de mobilidade” do desafio “4. Reforçar a conectividade interna e externa”, o PNPOT considera que “o sistema portuário deve aprofundar as vocações e as complementaridades entre os portos nacionais e reforçar o papel destes enquanto portas de entrada na Europa e futuras âncoras do desenvolvimento das autoestradas do mar”.

O PNPOT considera ainda que “o movimento nos portos tem crescido e existem constrangimentos em virtude da evolução no volume de carga e nas características dos navios. Só uma visão integrada rodoferroviária e ferro-portuária permitirá estabelecer uma estratégia que resulte na efetiva diminuição do transporte comunitário por rodovia. O objetivo é posicionar Portugal como referência nas cadeias logísticas internacionais.”

Os compromissos e desafios são operacionalizados, no Programa de Ação, por cinco domínios de intervenção que incluem medidas temáticas (DGT, 2018c):

- **Domínio Natural**, que concorre para a otimização e a adaptação, dinamizando a apropriação e a capitalização dos recursos naturais e da paisagem.
- **Domínio Social**, que concorre para a educação, qualificação e a inclusão da população e o acesso aos serviços públicos e de interesse geral.
- **Domínio Económico**, que concorre para a inovação, a atratividade e a inserção de Portugal nos processos de globalização e aumentando a circularidade da economia.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- **Domínio da Conetividade**, que concorre para o reforço das interligações, aproximando os indivíduos, as empresas e as instituições, através de redes e serviços digitais e de uma mobilidade que contribui para a descarbonização.
- **Domínio da Governança Territorial**, que concorre para a cooperação e a cultura territorial, capacitando as instituições e promovendo a descentralização e a desconcentração e uma maior territorialização das políticas.

No **domínio económico** destaca-se a medida **“3.6 - Promover a economia do mar”** que visa potenciar o aproveitamento dos recursos do oceano e zonas costeiras, promovendo o desenvolvimento económico e social, de forma sustentável e respeitadora do ambiente, nomeadamente para o setor portuário através de:

- Dinamização dos portos comerciais, que apresentam um desenvolvimento económico significativo, acompanhado de uma diversificação da oferta de infraestruturas e serviços portuários, designadamente o GNL.

Quanto ao **domínio da conetividade** assinala-se as medidas:

### **4.4 Renovar, requalificar e adaptar as infraestruturas e os sistemas de transporte**

- Preservar e rendibilizar redes de transporte existentes, assegurando adequados níveis de funcionalidade, desempenho e segurança e introduzindo flexibilidade e resiliência para fazer face a incertezas, nomeadamente através de:
  - Adaptação de infraestruturas de transportes às alterações climáticas e tecnológicas;
  - Redução das externalidades negativas dos transportes;
  - Reposição e atualização contínuas do desempenho dos transportes;
  - Garantia das condições nos vários modos de transporte face ao aumento esperado do turismo;
  - Melhoria das condições de segurança, capacidade de tráfego e sustentabilidade das vias e dos sistemas de transporte.

### **4.6 Digitalizar a gestão e a operação dos sistemas de transporte**

- Melhoramento da digitalização da gestão e da operação dos sistemas de transporte, através da sistematização e automação da informação irá permitir ultrapassar os constrangimentos atuais, potenciar a sua eficiência e conetividade, potenciando o seu papel enquanto motor de crescimento da economia portuguesa, tendo como objetivos operacionais:
  - Aumentar a eficiência das cadeias logísticas e as economias de escala entre os sistemas e os clientes finais;
  - Simplificar e desmaterializar os procedimentos nos transportes;
  - Potenciar a intermodalidade e a utilização de transportes mais amigos do ambiente;
  - Promover negócios inovadores centrados no setor dos transportes e nos serviços de mobilidade partilhada;
  - Ajudar a maximizar a utilização das infraestruturas nacionais para o transporte de mercadorias.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.7 Alargar as infraestruturas físicas de conexão internacional

- Alargar a conectividade externa, potenciando e distribuindo territorialmente as oportunidades criadas pelo posicionamento geográfico do país, através do reforço das infraestruturas de conexão internacional e das suas ligações intra e intermodais ao resto do território nacional, nomeadamente através de:
  - Reforço da capacidade das redes de infraestruturas, adaptando-as à pressão de tráfego no sistema portuário e aeroportuário;
  - Afirmação do *hub* GNL portuário e criação de um mercado sustentável para o GNL marítimo, garantindo desta forma ganhos de atratividade e sustentabilidade do sistema portuário;
  - Melhoria da integração logística e da ligação das infraestruturas portuárias e aeroportuárias às redes de transporte terrestre (com destaque para as ligações ao sistema ferroviário);
  - Aumento da interoperabilidade do sistema ferroviário e, conseqüentemente, da sua integração na Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T).

De acordo com os elementos do processo de alteração do PNPO (em fase de consulta pública), considera-se que o projeto vai ao encontro dos objetivos fixados por medidas do programa de ação, nomeadamente nos domínios económico e da conectividade.

#### **4.16.3.2. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiros Oeste (RH5)**

O Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiros Oeste (PGRH do Tejo e Ribeiros Oeste) é um instrumento de planeamento que visa, em particular, identificar os problemas mais relevantes das massas de água, prevenindo a ocorrência de futuras situações potencialmente problemáticas, bem como definir as linhas estratégicas da gestão dos recursos hídricos através da elaboração de um programa de medidas que garanta a prossecução dos objetivos estabelecidos na Lei da Água.

De acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, o PGRH do Tejo e Ribeiros Oeste deve fundamentar e orientar a proteção e a gestão das águas e a compatibilização das suas utilizações com as suas disponibilidades, de forma a:

- Garantir a sua utilização sustentável, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;
- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas setoriais, os direitos individuais e os interesses locais;
- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das massas de água.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Enquadrando os objetivos ambientais e com base na análise integrada dos diversos instrumentos de planeamento, nomeadamente planos e programas nacionais relevantes para os recursos hídricos, foram definidos os seguintes objetivos estratégicos (OE) para a RH5:

- OE1 — Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 — Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 — Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE4 — Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 — Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE6 — Promover a sustentabilidade económica da gestão da água;
- OE7 — Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 — Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais;
- OE9 — Posicionar Portugal no contexto luso-espanhol.

De acordo com a informação disponível no portal da APA (<http://sniamb.apambiente.pt/pgrh>), a área do projeto é coincidente com a seguinte massa de água (MA):

- MA superficial, de Transição – Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio (Tejo WB1 - PT05TEJ1139A), classificada com estado inferior a bom.

De acordo com a mesma fonte, é ainda coincidente com a seguinte zona protegida:

- Zonas de produção de moluscos bivalves.

Tendo em conta a Diretiva-Quadro da Água, os objetivos ambientais para as MA superficiais, consistem em:

- Evitar a deterioração do estado das massas de água;
- Proteger, melhorar e recuperar todas as massas de água com o objetivo de alcançar o Bom estado das águas – Bom estado químico e Bom estado ecológico;
- Proteger e melhorar todas as massas de água fortemente modificadas e artificiais com o objetivo de alcançar o Bom potencial ecológico e o Bom estado químico;
- Reduzir gradualmente a poluição provocada por substâncias prioritárias e eliminar as emissões, as descargas e as perdas de substâncias perigosas prioritárias.

Os objetivos para as Zonas Protegidas, são de cumprir as normas e os objetivos previstos na DQA até 2015, exceto nos casos em que a legislação que criou as zonas protegidas preveja outras condições.

Com vista ao cumprimento dos objetivos estabelecidos, o PGRH definiu um conjunto de medidas, cuja análise permite concluir que são aplicáveis à área adjacente ao projeto, as seguintes:

- PTE9P07M01\_RH5 – Programa do Estuário do rio Tejo;
- PTE1P09M04\_RH5 – Elaboração do Projeto relativo à implementação de ações prioritárias para Recuperação do Passivo Ambiental nos Territórios da Quimiparque (1ª fase);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- PTE1P09M05\_RH5 – Recuperação do Passivo Ambiental do Parque de Lamas de Zinco do Parque Empresarial do Barreiro.

As restantes medidas previstas para as massas de água coincidentes com a área do projeto são de carácter mais geral ou não têm aplicação direta na área do projeto.

### 4.16.3.3. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)

Os planos de gestão de riscos de inundações visam dar resposta ao disposto no Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, que estabelece o quadro para a avaliação e a gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as consequências associadas às inundações prejudiciais para a saúde humana, incluindo perdas humanas, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas.

Tais objetivos, devem ser atingidos através da identificação de zonas críticas da ocorrência destes fenómenos e pela aplicação de programas de medidas especificados nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI). Estes instrumentos devem, assim, considerar as opções e as medidas de natureza estratégica em matéria de cheias e inundações previstas.

O PGRI do Tejo e Ribeiras do Oeste abrange as zonas críticas de inundação de Abrantes, Santarém, Vila Franca de Xira (rio Tejo), Loures e Odivelas (rio Trancão, afluente do rio Tejo), Torres Vedras (rio Sizandro) e Tomar (rio Nabão, afluente do rio Zêzere, e este afluente do rio Tejo). Ou seja, não é coincidente com a área do projeto nenhuma zona crítica de inundação.

### 4.16.3.4. Plano Regional de Ordenamento Florestal da AML

Os planos regionais de ordenamento florestal (PROF) são instrumentos de gestão de política setorial, que incidem sobre os espaços florestais e visam enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, de forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços.

O Decreto Regulamentar n.º 15/2006, de 19 de outubro aprova o PROF-AML, que propõe o ordenamento dos espaços florestais com base numa ótica de desenvolvimento sustentável, com uma abordagem multifuncional integrando funções de produção, proteção, conservação de habitats, fauna e flora, silvo pastorícia, caça e pesca em águas interiores, recreio e enquadramento paisagístico.

O PROF-AML enquadra-se na NUT II Lisboa e abrange o território do município do Barreiro. No entanto, a área do projeto não integra espaços florestais, pelo que não se encontra enquadrada no âmbito de intervenção do PROF-AML.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.3.5. Plano Rodoviário Nacional

O Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi instituído pelo Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 19-D/98, de 31 de outubro, pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho, e pelo Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto, e veio definir a rede rodoviária nacional, constituída pelas redes fundamental e complementar. A última revisão do PRN ocorreu em 1998 (PRN2000), prevendo a categoria de Estradas Regionais (ER).

O PRN contempla as seguintes vias que servem o concelho do Barreiro (Figura 294):

- **IC21 / A39** – Via Rápida do Barreiro – que liga o Nó de Coima ao Barreiro;
- **IC32 / A33** – Circular Regional Interna da Península de Setúbal (CRIPS) – que permite a ligação entre a Trafaria, IC20, IP7, EN10, Nó de Coima (IC21) e o Montijo (IP1);
- Autoestrada do Sul (**A2**) que integra a Rede Fundamental, atravessando a ponte 25 de Abril e entroncando com o IP7/IP1 na zona de Setúbal;
- **A12 / IP1** – entre Sacavém e Palmela, incluindo a ponte Vasco da Gama e cruzando a A33 e a A2;
- **ER11-2** – entre Barreiro - Vale do Romão - Moita (IC32).



Fonte: Adaptado de Estradas de Portugal (2015a)

Figura 294 – Plano Rodoviário Nacional 2000, sem escala

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.3.6. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa

A Resolução de Conselho de Ministros n.º 92/2008 determinou a alteração deste plano, de modo a definir opções estratégicas de base territorial e tendo em conta novos princípios estabelecidos. A proposta de alteração do PROTAML, embora tivesse atingido um grau de desenvolvimento próximo do final, não chegou a ser aprovada, pelo que se analisa o plano que se encontra em vigor.

O PROTAML estabelece quatro prioridades essenciais, seguidamente enunciadas:

- Sustentabilidade ambiental – encarando a preservação e a valorização ambiental como premissas fundamentais de criação de oportunidade de desenvolvimento, adota-se uma visão sistémica das vertentes ambientais, propondo-se que a "Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental" constitua a rede fundamental de áreas, corredores e ligações ecológicas, de valorização ambiental do sistema territorial. A (re)valorização da água como elemento de sustentabilidade ambiental e de valorização da paisagem, e a revitalização do meio rural como elemento do equilíbrio metropolitano;
- Qualificação metropolitana – realizada através da contenção da expansão urbana e de um modelo/estrutura territorial que visa: a recentragem e o ordenamento da AML, em articulação com o Estuário do Tejo, salvaguardando os recursos naturais e áreas protegidas; o desenvolvimento de novas centralidades metropolitanas; o complemento e a consolidação de uma estrutura de acessibilidades em rede; e o ordenamento da logística;
- Coesão socioterritorial – preconizada no PROTAML através de uma melhoria sustentada das condições de vida e da qualidade urbana para a população residente na AML;
- Organização do sistema metropolitano de transportes – a debilidade e descoordenação do sistema de transportes na Região exigem a proposta, ao nível do PROTAML, de medidas indutoras de um progressivo reforço do transporte coletivo, privilegiando o transporte ferroviário e fluvial.

A prossecução destas prioridades, com base numa nova política territorial, pressupõe “definir o sistema estruturante de transportes da AML, as suas articulações externas (nacionais, ibéricas, internacionais) e a integração das principais infraestruturas portuárias e aeroportuárias”.

O PROTAML assume como objetivo global “dar dimensão e centralidade europeia e ibérica à AML, espaço privilegiado e qualificado de relações euro-atlânticas, com recursos produtivos, científicos e tecnológicos avançados, um património natural, histórico, urbanístico e cultural singular, terra de intercâmbio e solidariedade, especialmente atrativa para residir, trabalhar e visitar”.

Para alcançar este objetivo, assumem-se como linhas estratégicas de desenvolvimento para a AML, com interesse para o projeto em apreço:

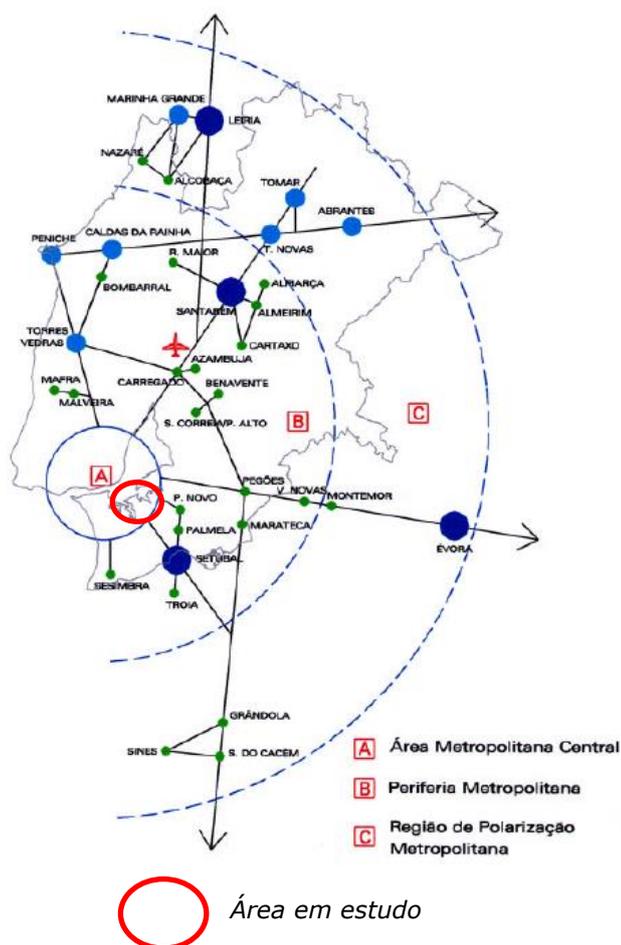
- Potenciar as inter-relações regionais da AML;
- Inserir a AML nas redes globais de cidades e regiões europeias atrativas e competitivas;
- Desenvolver e consolidar as atividades económicas com capacidade de valorização e diferenciação funcional, ao nível nacional e internacional.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A concretização destas Linhas Estratégicas assenta fundamentalmente nas seguintes medidas, relevantes para o projeto em estudo:

- Requalificação de áreas degradadas;
- Reforço das acessibilidades internas e externas (portos, aeroportos, redes transeuropeias).

A área em análise, segundo o instrumento de gestão territorial em questão, localiza-se na dimensão territorial **Área Metropolitana Central**, constituída pelos contínuos urbanos que envolvem as duas margens do Tejo e pelos espaços mais diretamente dependentes e articulados com o núcleo central metropolitano, a cidade de Lisboa (Figura 295).



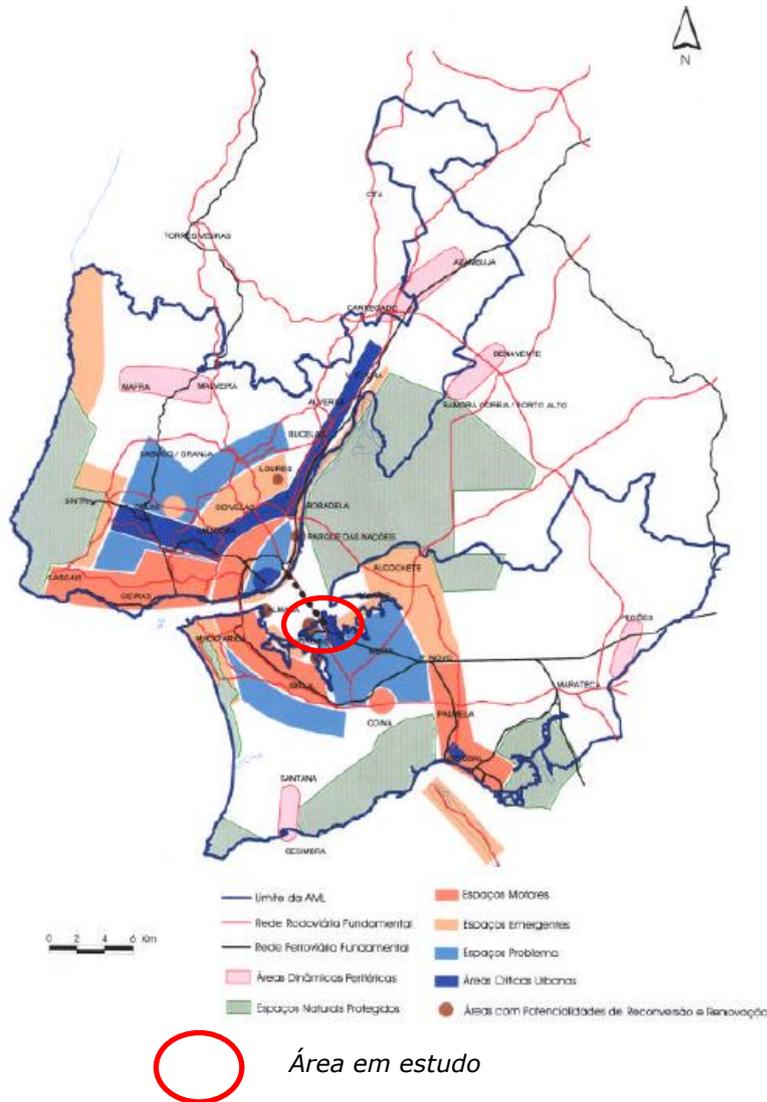
Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002).

Figura 295 – Esquema de Polarização Metropolitana, sem escala

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Em relação às dinâmicas e tendências dominantes de mudança, o projeto do Terminal do Barreiro é adjacente a **Áreas com Potencialidades de Reversão/Reinovação** (Figura 296), correspondentes ao antigo complexo industrial da Quimiparque. Estas são áreas marcadas por ocupações obsoletas ou em desativação que tendem a ser reconvertidas ou renovadas. A sua posição na AML e a dimensão das áreas a renovar criam condições ao desenvolvimento de novas centralidades metropolitanas com a instalação de atividades dinâmicas e inovadoras.

Em relação às dinâmicas e tendências dominantes de mudança, referem-se ainda as **redes rodoviária e ferroviária fundamentais** correspondentes ao **corredor da terceira travessia do Tejo (TTT)**.



Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002)

**Figura 296 – Dinâmicas Territoriais na AML**

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O PROTAML define 17 unidades territoriais (UT) distintas, que constituem a base do seu modelo territorial, estando a área do projeto inserida no **Estuário do Tejo** que possui áreas com padrões de ocupação do solo razoavelmente homogéneos, perfeitamente individualizados e identificáveis no território da AML, para as quais, ao nível metropolitano, faz sentido uma abordagem conjunta e uma intervenção integrada.

É referenciada no PROTAML a existência de conflitos e ameaças a esta unidade decorrentes de usos ribeirinhos, do seu funcionamento como meio recetor da bacia hidrográfica do rio Tejo, bem como de atividades localizadas na envolvente urbana, entre elas algumas associadas ao porto de Lisboa. É ainda referido que o estuário tem condições para o desenvolvimento de atividades económicas e de recreio e lazer importantes para a evolução da AML e para funcionar como elemento aglutinador e estruturador do desenvolvimento de uma cidade de duas margens, integrando as condições ambientais particulares e traduzindo uma das ideias-chave do modelo territorial proposto: “Recentrar a Área Metropolitana no Estuário do Tejo”.

A frente terrestre associada à área de intervenção do Terminal do Barreiro e onde se integrarão os projetos complementares, é coincidente com o **Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo** (Figura 297).



Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002)

Figura 297 – Unidades Territoriais na Área Metropolitana de Lisboa

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As orientações territoriais definidas pelo PROTAML para a unidade **Estuário do Tejo** passam por:

- Preservar e recuperar os valores naturais de grande diversidade e riqueza ecológica;
- Requalificar os espaços urbanos ribeirinhos e as margens do estuário;
- Reconverter e renovar as áreas/espaços e unidades funcionais que englobem grandes complexos industriais desativados ou em desativação que devem ser integrados em projetos de requalificação global de áreas ribeirinhas, nomeadamente na frente ribeirinha de Lisboa e eixo de Vila Franca de Xira e na frente ribeirinha de Almada-Seixal-Barreiro.

No que se refere ao **Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo**, as orientações territoriais definidas pelo PROTAML para esta unidade territorial passam por (entre outras não relevantes para o presente estudo):

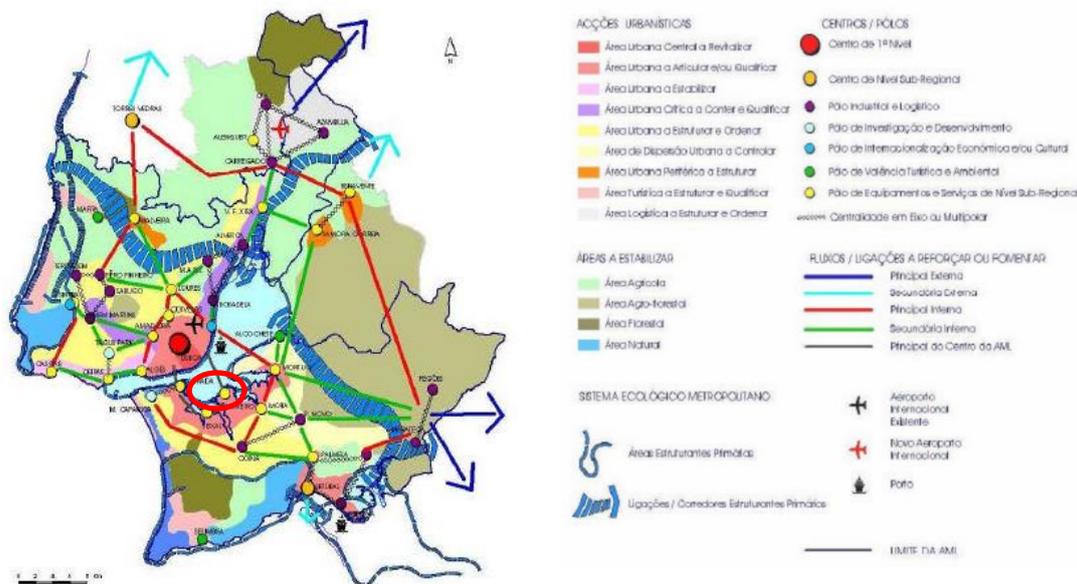
- Assumir os polos de Almada, Seixal e Barreiro como centralidades supramunicipais, afirmando-se como conjunto funcional, complementar a Lisboa no âmbito da Península de Setúbal, suportado em fortes acessibilidades internas e externas;
- Promover a estruturação polinucleada e as ligações funcionais internas;
- Preservar e recuperar as frentes ribeirinhas em articulação com a utilização do Estuário para atividades de recreio e lazer;
- Reconverter as áreas industriais em declínio ou abandonadas, privilegiando a sua utilização para serviços de apoio às atividades económicas e para a criação de espaço público;
- Estruturar, ordenar e requalificar urbanisticamente o sistema urbano Almada/Montijo e o interior dos concelhos de Almada e Seixal.

A implementação do esquema do modelo territorial do PROTAML pressupõe a adoção de orientações, mecanismos e apoios necessários à concretização das ações urbanísticas a desenvolver ao nível do planeamento municipal, de acordo com as características dominantes das unidades/subunidades territoriais. As ações urbanísticas preconizadas para as unidades territoriais intersetadas pelo projeto, nomeadamente pelos projetos complementares, correspondem a uma **área urbana a articular e/ou qualificar** (Figura 298).

Das orientações/normas do PROTAML para as áreas urbanas a articular e/ou qualificar, realça-se a seguinte:

- Promover a realocação, reconversão ou modernização das áreas industriais em situação de declínio, abandono ou que causem problemas graves ao sistema urbano vizinho (nomeadamente poluição hídrica, atmosférica ou de outro tipo), privilegiando novos usos compatíveis com a proximidade habitacional, em particular os serviços de apoio às atividades económicas e a criação de espaço público.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



  Área em estudo

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002)

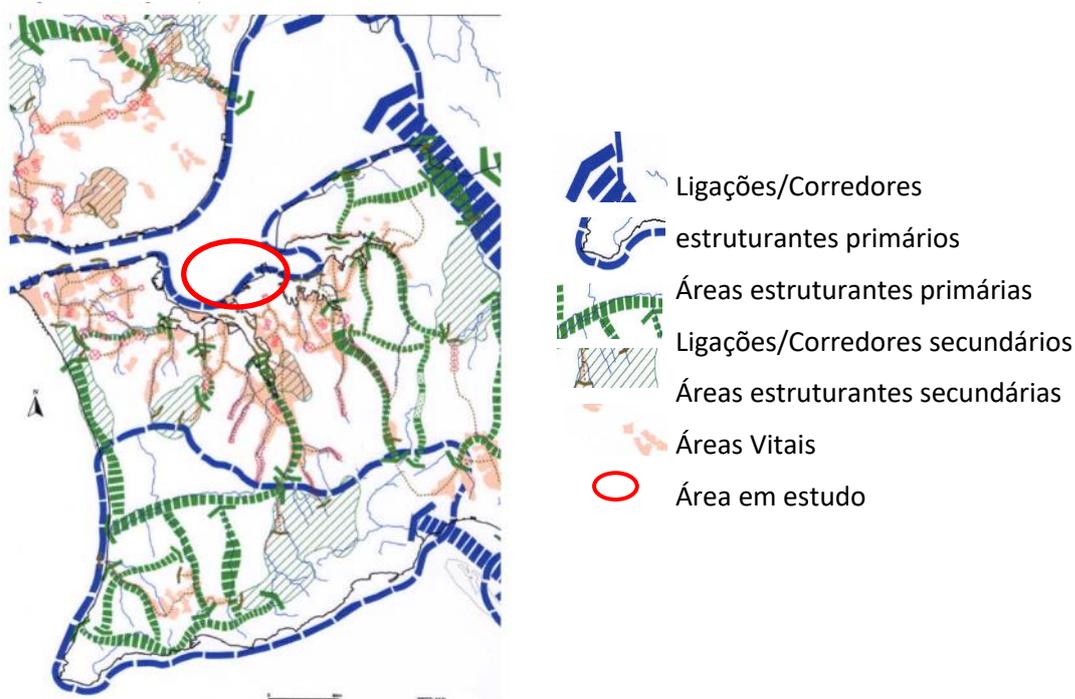
Figura 298 – Modelo Territorial

A **Estrutura Metropolitana de Proteção e Valorização Ambiental** constitui um objetivo central no PROTAML e é concretizada no Esquema do Modelo Territorial através da Rede Ecológica Metropolitana e das áreas a estabilizar, coincidentes com a área de projeto e consideradas como elementos estruturantes e decisivos para a sustentabilidade da AML.

A Rede Ecológica Metropolitana (REM) é concretizada no PROTAML de forma a garantir a proteção e valorização ambiental da área metropolitana de Lisboa e constitui um sistema de áreas e ligações que integram, envolvem e atravessam as unidades territoriais e o sistema urbano no seu conjunto. A área de estudo encontra-se sobre uma das **Áreas Estruturantes Primárias** (Figura 299) definidas na REM: o **Estuário do Tejo**.

Esta classificação é justificada pelo facto de o Estuário do Tejo constituir uma área húmida da maior importância a nível nacional e europeu, integrando uma diversidade natural e paisagística de excecional valor.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002)

Figura 299 – Rede Ecológica Metropolitana na área de intervenção, sem escala

Nas Normas Específicas para a Rede Ecológica Metropolitana (REM) e para as Áreas Estruturantes Primárias, são estabelecidas orientações para os instrumentos de gestão e de planeamento territorial, bem como para as administrações central e municipal, de que se realça a seguinte:

- Os projetos da iniciativa da Administração Central ou Local devem garantir que, nos espaços e terrenos adjacentes às linhas de água ou de drenagem natural, não ocorrem ocupações edificadas, infraestruturas ou atividades de que derivem obstruções ao funcionamento normal do circuito hidrológico ou efluentes não tratados que ponham em causa o normal dinamismo e função dos recursos hídricos, designadamente a circulação de água à superfície, a sua qualidade, o controlo das cheias e a capacidade depuradora das águas e dos solos.
- E os instrumentos de natureza especial devem definir modelos de uso, ocupação e classificação do solo que decorram de estudos globais para as áreas indicadas e que considerem a função ecológica destes territórios como dominante, prioritária e estruturante, garantindo que as intervenções nas áreas de fronteira e no seu interior não põem em causa a sua função dominante nem lhe diminuem ou alteram o carácter.

Em relação às **acessibilidades**, o PROTAML prevê, no contexto dos Instrumentos fundamentais para a concretização da Estratégia Territorial da AML, as redes transeuropeias na AML, sendo igualmente focada a criação de uma Autoridade Metropolitana da Transportes, os Portos de Lisboa e Setúbal e o novo Aeroporto Internacional.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No âmbito das **infraestruturas rodoferroviárias**, atendendo à localização do projeto realça-se a localização no Centro da AML (Figura 295), implicando melhoria das acessibilidades, com prioridade ao Transporte Público, no sentido de reforçar a interligação do centro da AML e as relações de complementaridade entre os diversos polos do modelo proposto, bem como de melhorar as ligações do centro da AML ao sul do país e a Espanha pelo modo ferroviário.

No capítulo dos **corredores e infraestruturas de articulação nacional e internacional**, a AML deverá articular-se com o exterior através de infraestruturas de transporte que permitam serviços qualificados e competitivos, contribuindo, também, para a implementação da estratégia de desenvolvimento e do modelo territorial de recentragem metropolitana. Estas infraestruturas integram, no fundamental, as redes de transporte multimodais inseridas nas redes transeuropeias.

Nas opções estratégicas relativas aos corredores e infraestruturas de articulação nacional e internacional, a importância da Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE) surge apenas enquanto possível integrante das redes de transporte multimodais inseridas nas redes transeuropeias, onde a terceira travessia prevista se pretende rodoferroviária na ligação de Lisboa ao Sul do País.

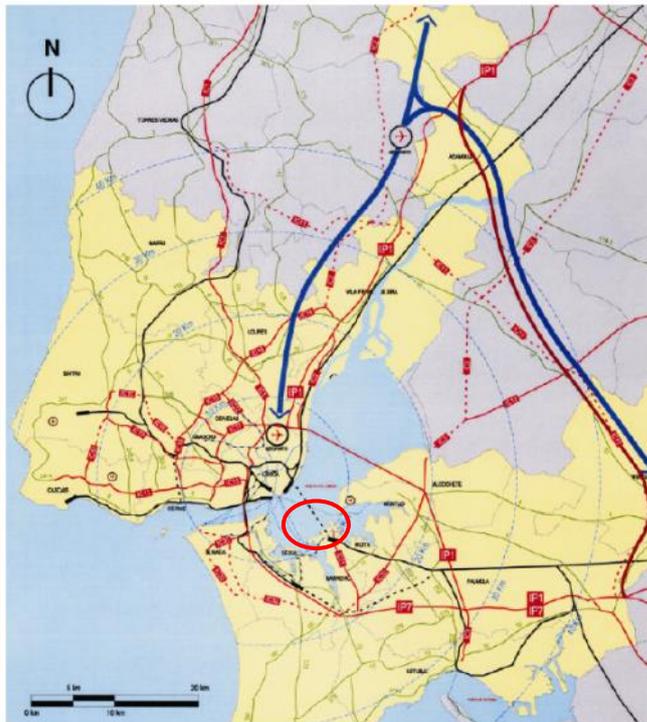
No âmbito do Esquema do Modelo Territorial do PROTAML é mencionada a necessidade de dotar a AML de excelente articulação em termos de acessibilidade, a nível ibérico e europeu. É igualmente referida, a necessidade de fomentar o reforço da acessibilidade entre as duas margens do Tejo, com a construção de novas travessias, designadamente entre Chelas e Barreiro, sempre em articulação com a componente ferroviária.

Nas propostas relativas às **infraestruturas e equipamentos de transportes** refere-se o “sistema de transportes nacional/internacional - o modelo intermodal de transportes de passageiros e de mercadorias numa perspetiva de ligações nacionais”, englobando principalmente as plataformas rodoferro-marítimas, uma vez que as questões do novo aeroporto e da Rede Ferroviária de Alta Velocidade (RAVE) deverão ser analisadas em termos do contexto das ligações internacionais (Figura 300).

Neste contexto, o PROTAML reconhece que a localização do novo aeroporto de Lisboa, as hipóteses em estudo para o traçado de uma ligação ferroviária Lisboa – Porto - Madrid em velocidade elevada e a Terceira Travessia do Tejo Chelas/Barreiro constituem grandes infraestruturas de transporte com impacto significativo na realidade metropolitana, face aos enormes impactes que terão na estruturação do sistema de transportes da AML e às novas polaridades que irão desencadear.

No que se refere ao **Porto de Lisboa** e de Setúbal, o PROTAML teve em consideração outros estudos que estavam em desenvolvimento, nomeadamente os dos acessos aos portos de Lisboa e Setúbal (APL) e da expansão portuária de Lisboa e Setúbal, sendo referido que as alterações nesses projetos devem fazer-se em coordenação com os serviços responsáveis pelo ordenamento do território e pelos transportes.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



 *Área em estudo*

Fonte: Adaptado de Ferreira e Vara (2002)

*Figura 300 – Infraestruturas de transporte na AML (Nova Travessa do Tejo em Lisboa e RAVE)*

### 4.16.3.7. Plano Diretor Municipal do Barreiro

#### *I – PDM em vigor*

O PDM do concelho do Barreiro define como objetivo principal, a afirmação do Barreiro como centro urbano fundamental, com base nas seguintes linhas orientadoras:

- O desenvolvimento das acessibilidades internas e externas;
- A gestão e preservação dos recursos naturais, de forma sustentável;
- A valorização do espaço urbano;
- A qualificação das áreas industriais;
- A preservação do património construído;
- A reprogramação das redes de equipamentos;
- A promoção da fixação e articulação da iniciativa pública e privada;
- A promoção da qualificação dos recursos humanos;
- O desenvolvimento de uma metodologia de democracia participada.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As opções do PDM do Barreiro basearam-se em cinco objetivos de desenvolvimento:

- Valorização da função económica do Barreiro no contexto da Península de Setúbal, através do desenvolvimento de funções urbanas com uma área de influência de âmbito regional;
- Requalificação dos usos residenciais, no sentido de criar um ambiente urbano dinâmico, com espaços para a fixação de mão-de-obra qualificada e de atividades tecnologicamente evoluídas;
- Apoio ao crescimento local de emprego;
- Modernização do tecido económico do concelho;
- Promoção da internacionalização local do controlo da economia, pela criação de condições de fixação de centros de decisão das empresas sediadas no concelho e pelo apoio ao desenvolvimento de empresas de base local.

Neste sentido, o PDM do Barreiro definiu os seguintes objetivos de ordenamento:

- Reequilíbrio da rede urbana do concelho;
- Melhoraria das acessibilidades internas;
- Melhoraria das acessibilidades externas, viabilizando novas e mais eficientes ligações aos concelhos vizinhos, Moita, Palmela e Seixal, e à estrutura viária regional e nacional, mantendo a viabilidade de ligação à margem norte na solução de atravessamento designada por corredor central, como alternativa à ponte 25 de Abril e à nova ponte do Montijo;
- Desenvolvimento e qualificação das redes de equipamentos sociais;
- Criação e equipamento de uma estrutura concelhia de espaços verdes;
- Contribuição para a redução de carências habitacionais;
- Melhoria da oferta de espaços para a instalação de atividades económicas.

A observação da planta de ordenamento do PDM permite concluir que o terminal e as zonas a dragar não são abrangidos por classes de espaço aí definidas, estando fora do âmbito de atuação deste IGT, confinando com espaços industriais em áreas de reconversão (com as quais a macro-área prevista para o estaleiro é também coincidente) (Desenho OT1 – Planta de ordenamento do PDM do Barreiro – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

O projeto é ainda adjacente a uma unidade operativa de planeamento e gestão (UOPG), a UOPG n.º 12, designada por **UOPG Quimiparque**, devendo a zona prevista para o estaleiro ser coincidente com esta unidade.

O Plano Diretor Municipal do Barreiro contempla a definição de **ligações viárias prioritárias**, objetivando para o município as **acessibilidades viárias** em várias hierarquias, através da definição de **espaços canais**. Neste âmbito, prevê, próxima à área do projeto, uma ligação rodoviária principal a estabelecer, correspondente à TTT, assim como outras novas ligações no interior do concelho (Desenho OT1 – Planta de ordenamento do PDM do Barreiro – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), sendo definidas faixas onde é interdita a construção, para cada tipo de via.

Quanto à **rede ferroviária**, são também definidas faixas onde é interdita a construção.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os espaços industriais correspondem a áreas onde se podem instalar atividades económicas. Os espaços industriais em áreas de reconversão, que confinam com a área do projeto e são coincidentes com a área prevista para o estaleiro, correspondem a “espaços de ocupação desordenada predominantemente afetados a atividades industriais de serviços e de comércio e respetivas estruturas de apoio” (artigo 7.º do regulamento do PDM) e obedecem a um conjunto de disposições constantes no artigo 13º do regulamento do PDM, assim como ao definido na ficha de caracterização das respetivas UOPG.

Para a **UOPG Quimiparque** é definida a necessidade de elaboração de plano de urbanização (PU) e plano de pormenor, que estabelecerá o tipo e parâmetros de gestão, observando princípios a estabelecer pela Câmara Municipal do Barreiro e por uma comissão técnica de acompanhamento (CTA) em que se encontrem representadas as entidades de tutela (como a CCDR LVT, DGT e APL). Apesar de não ter sido aprovado, foi elaborado o PU desta UOPG, caracterizado no capítulo 4.16.3.9.

Enquanto não entrar em vigor o PU desta UOPG, a ocupação nesta área obedecerá aos parâmetros estabelecidos no Regulamento do PDM para os espaços industriais, sendo ainda qualquer nova instalação ou atividade industrial sujeita a prévio parecer favorável da CTA referida.

### **II – PDM em revisão**

O PDM do Barreiro encontra-se em fase de revisão (Aviso publicado em Diário da República - III Série – n.º 30 de 5 de fevereiro de 2004), tendo esta revisão como objetivo “...a criação de condições que permitam afirmar o Barreiro como centro urbano fundamental, num contexto polinucleado da AML”.

Os trabalhos de revisão do PDM apontam para um novo modelo de organização territorial do concelho, assente nos seguintes pontos:

- Nova rede de transportes, que permita a afirmação sub-regional da margem sul da AML;
- Desenvolvimento de novas funcionalidades e dinâmicas para o território da ex-Quimiparque, que se possa interligar diretamente com os vetores estratégicos de oportunidades socioeconómicas a potenciar;
- A desvinculação de uma imagem industrial e de “decadência económica” do concelho;
- A revitalização sócio urbanística dos seus principais territórios urbanos;
- A reutilização de determinadas zonas cruciais para a interconexão das dinâmicas urbanas, sociais e económicas – notavelmente, os territórios da ex-Quimiparque junto às malhas urbanas e às frentes ribeirinhas, o corredor ferroviário e as novas utilizações deste, o terminal fluvial de passageiros;
- A necessidade de potenciar novas formas de capitalização social e financeira e de produção de parcerias com vista às estratégias e aos projetos desejados, tendo como pano de fundo a saída da região de Lisboa das regiões Objetivo 1 (regiões elegíveis e regiões de apoio transitório).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No âmbito da revisão do PDM, e como trabalhos complementares de apoio à respetiva revisão, são de mencionar o Plano Municipal do Ambiente do Barreiro, que efetua o diagnóstico dos problemas e das oportunidades ambientais no concelho, e a Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, que define as linhas estratégicas de desenvolvimento territorial do Barreiro.

O **Plano Municipal de Ambiente (PMA)** do Barreiro define-se como sendo um instrumento de política e gestão municipal na área do desenvolvimento ambientalmente sustentável. Este baseia-se na vontade de atuar de uma forma mais estruturada, profunda e de envolver os principais atores locais na prevenção e na resolução dos principais desafios ao desenvolvimento ambientalmente sustentável do concelho.

A nível internacional este instrumento voluntário insere-se no movimento da Agenda 21 Local e enquadra-se nos princípios orientadores de boa prática da Campanha Europeia das Cidades e Vilas Sustentáveis. A nível local, pretende dotar a autarquia de meios de apoio à decisão através de um conjunto de estratégias integradas e intervenções articuladas, que visam responder aos principais desafios de melhoria da qualidade de vida a curto e médio prazo.

O PMA do Barreiro visa promover especificamente:

- A requalificação do sistema natural e a obtenção de comunidades ecoeficientes;
- O fortalecimento da economia local com a aposta na inovação e na competitividade através da criação de novos produtos;
- O dinamismo urbano com uma maior oferta de equipamentos e serviços de qualidade;
- A coesão social e a integração da população dos mais vulneráveis;
- A boa governação com o estabelecimento de consensos e de parcerias para a ação;
- A promoção da cidadania com vista a uma população mais informada e participativa.

De acordo com a estratégia base do PMA do Barreiro, que tem como objetivo, transformar o Barreiro num território próspero, atrativo, com uma elevada qualidade de vida, uma boa coesão do tecido social num quadro ambientalmente sustentável, definiram-se cinco vetores estratégicos, nos quais o PMA incide, nomeadamente:

- Corredores verdes e a estrutura ecológica;
- Poluições e riscos ambientais;
- Crescimento urbano, mobilidade e a qualidade em novas áreas urbanas a planear;
- Ex-Quimiparque e o futuro do barreiro;
- Requalificação do espaço público.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A **Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030** visa definir as linhas estratégicas de desenvolvimento territorial do Barreiro para o próximo decénio, servindo de referencial orientador do processo de revisão do PDM do Barreiro e de outros instrumentos de planeamento que venham a ser desenvolvidos no município, estando fortemente articulado com os restantes estudos e documentos que a autarquia está a realizar no âmbito deste processo. A sua elaboração concretiza os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os principais fatores caracterizadores do concelho do Barreiro em 2015, identificando os aspetos que configuram forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para o desenvolvimento deste território;
- Propor uma estratégia de desenvolvimento territorial e setorial para o concelho do Barreiro, tendo como horizonte de referência o ano de 2030;
- Propor um modelo estratégico territorial que decline para as diversas unidades territoriais as principais linhas estratégicas;
- Definir um programa de execução através do qual seja concretizada a estratégia de desenvolvimento proposta para o Barreiro;
- Conceber um modelo de acompanhamento, monitorização e de avaliação da estratégia dos modelos de ordenamento e de intervenção que permita um acompanhamento claro, objetivo, credível da implementação do PDM;
- Dinamizar um processo de discussão e participação pública, que garanta a transparência do exercício de planeamento e também, que contribua para a mobilização das diferentes instituições e agentes do desenvolvimento ambiental, económico, social e cultural do concelho.

A Estratégia deverá ser prosseguida de forma integrada, visando os princípios do crescimento, da inclusão, da sustentabilidade e da resiliência, assegurando o equilíbrio entre as seguintes dimensões:

- O desenvolvimento económico do Barreiro até 2030, considerando a sua integração na AML, no país e na Europa, deverá posicionar o Barreiro na economia do conhecimento, assumindo como domínios chave do seu desenvolvimento:
  - O capital humano e a sua capacitação, não só na ótica de curto prazo e de resposta às necessidades imediatas, mas também aos desafios de longo prazo;
  - A investigação e desenvolvimento, suportada em instituições de ensino superior e na forte interação entre as empresas locais e o sistema científico e tecnológico regional;
  - O tecido produtivo local, a sua especialização atual, o saber-fazer históricos e as oportunidades criadas pela localização do Barreiro;
- O desenvolvimento social do Barreiro até 2030 deverá assentar na construção de sociedade com maior equidade no acesso aos serviços e bens públicos, maiores níveis de inclusão social e oferta de condições que promovam um quadro de vida qualificado para nascer, crescer e envelhecer;
- O desenvolvimento ambiental do Barreiro até 2030 deverá visar a criação de qualidade ambiental ímpar, assente na valorização do ambiente urbano, na preservação dos recursos e no aumento da eficiência na utilização dos recursos, assumindo como domínios chave do seu desenvolvimento:
  - A qualificação do ambiente urbano;
  - O incremento da mobilidade sustentável e da melhoria das acessibilidades;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- O aumento da resiliência aos riscos ambientais e tecnológicos;
- O uso mais eficiente da energia e à promoção de uma mobilidade ajustada às necessidades locais, mas que seja também mais eficiente;
- A conservação da natureza e da biodiversidade;
- A promoção da pequena produção agrícola e à preservação dos melhores solos;
- O desenvolvimento cultural do Barreiro até 2030 deverá assentar na valorização da cultura e da criatividade como uma dimensão essencial para o modelo de desenvolvimento do Barreiro.

O modelo territorial a propor para o Barreiro, conforme o mesmo documento, procurará traduzir a incidência do referencial estratégico de desenvolvimento, configurando uma ideia de organização dinâmica do território concelhio suportada, num primeiro tempo, na situação de referência analisada e, num segundo tempo, nos processos de transformação instalados e emergentes expectáveis.

A promoção e o desenvolvimento de um novo modelo territorial estratégico para o Barreiro devem ter subjacente uma série de princípios que norteie a conceção das propostas de intervenção e de ação. Esses princípios devem decorrer do paradigma de desenvolvimento sustentável do território, resultando de um progresso equilibrado de três grandes prioridades: o crescimento económico, a equidade social e a sustentabilidade ambiental.

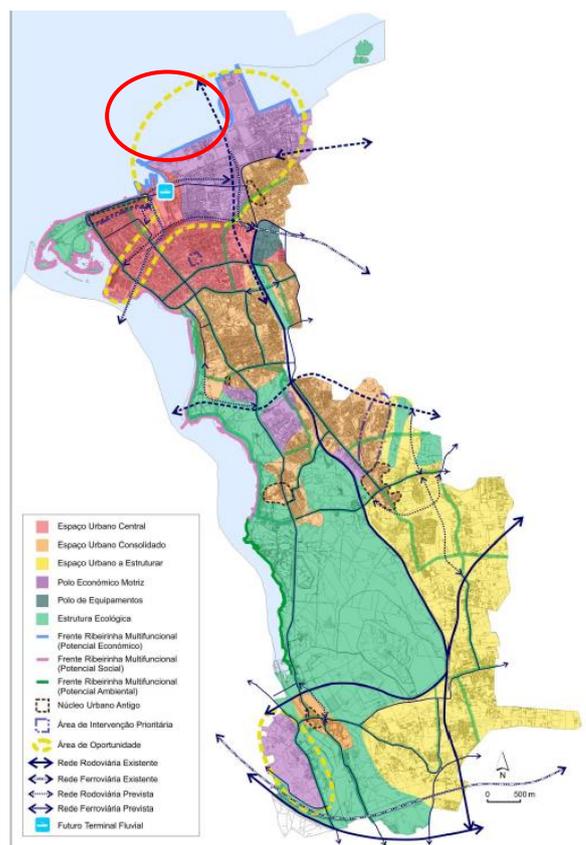
Neste contexto, propõem-se nove princípios orientadores do modelo estratégico para o Barreiro, que suportam a construção da matriz territorial no âmbito do processo de revisão do PDM:

- Promover um sistema urbano policêntrico que favoreça a equidade no acesso a bens e serviços públicos e que valorize o quadro de vida de proximidade;
- Estruturar o desenvolvimento urbano a partir de espaços urbanos compactos, com usos mistos e grande densidade populacional e funcional, que favoreçam a sustentabilidade e a interação social;
- Privilegiar a construção do novo urbano sobre o urbano desqualificado e degradado, dando prioridade à reabilitação, regeneração e renovação urbana;
- Criar um ecossistema urbano equilibrado, articulando os sistemas ecológicos com os espaços edificados, contribuindo para a melhoria do ambiente urbano, para amenização climática, para a valorização paisagística e para a proximidade dos espaços abertos às áreas residenciais;
- Valorizar a frente ribeirinha como principal ativo ambiental, social e económico do concelho, promovendo a sua multifuncionalidade e concretizando as suas diferentes vocações;
- Promover a mobilidade urbana sustentável suportada nos transportes públicos, num sistema de vias e percursos cicláveis e num espaço público que permita a mobilidade pedonal com conforto e segurança;
- Maximizar a flexibilidade a longo prazo no uso e ocupação do solo, promovendo a adaptação às alterações climáticas;
- Promover uma economia urbana dinâmica, diversificada e integrada nos espaços urbanos;
- Incentivar novos modos de vida sustentáveis, afirmando o Barreiro como uma referência numa nova cultura ecológica urbana.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Com base na avaliação dos critérios suprarreferidos, foi definido um Modelo Territorial e identificadas diversas categorias de espaços estratégicos (Figura 301). O projeto do Terminal do Barreiro insere-se e confina com uma **Área de Oportunidade**, confina com um **Polo Económico Motriz** e com **Frente Ribeirinha Multifuncional (potencial económico)**.

As Áreas de Oportunidade são definidas como grandes espaços vazios ou disponíveis, com boas acessibilidades ou com extensas áreas de usos obsoletos (ex-Quimiparque), com potencial para a atração de novas atividades passíveis de contribuir para a diversificação do tecido socioeconómico e ambiental e, para a afirmação do Barreiro como uma centralidade metropolitana. A zona Norte do Barreiro tem como orientação estratégica específica, aproximar a cidade da zona ribeirinha, aproveitando melhor as potencialidades do rio Tejo, concretizar o PU da Quimiparque, diversificando as atividades económicas e regenerando o território e, pensar no corredor ferroviário como espaço integrante da cidade, eliminando o efeito de barreira divisória.



Área em estudo

Fonte: adaptado de CEDRU (2016)

Figura 301 – Modelo Territorial do Barreiro 2030

O Polo Económico Motriz é caracterizado por ser um espaço com relevância à escala supramunicipal e municipal, onde se concentram maioritariamente as funções consumo e produção, mas com algumas debilidades em termos de acessibilidade e de qualificação. Apresenta como desafios estratégicos de valorização territorial: o aprofundamento do processo de reconversão industrial e de reordenamento

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

do espaço afeto às atividades económicas; a renovação e qualificação territorial e valorização da paisagem e a melhoria das acessibilidades viárias.

A orientação estratégica específica para o território da ex-Quimiparque, como Polo Económico Motriz, incide na concretização do PU da Quimiparque, diversificando as atividades económicas e regenerando o território.

A Frente Ribeirinha Multifuncional apresenta como desafios estratégicos de valorização territorial: o aproveitamento do potencial económico, valorizando as funções portuárias, logísticas e industriais; o aproveitamento do potencial social, valorizando a frente ribeirinha como um espaço social e de desafogo urbano e, o aproveitamento do potencial ambiental, preservando os sistemas naturais.

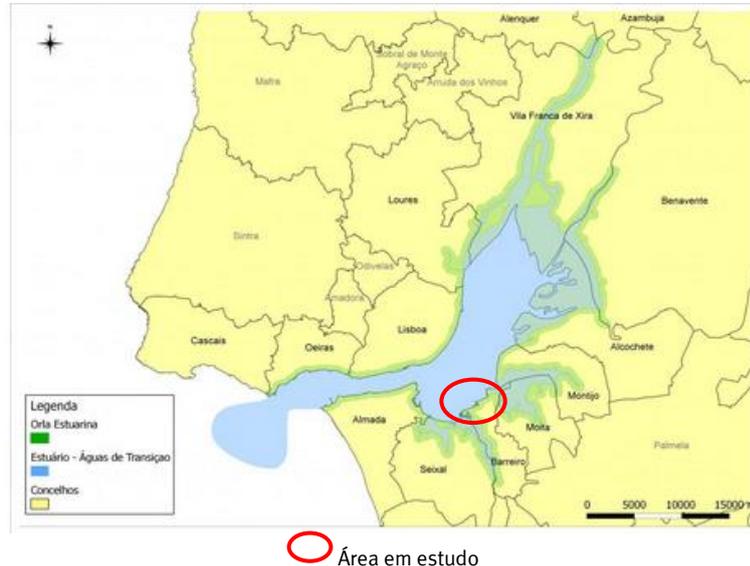
O Parque Empresarial do Barreiro (Baía do Tejo) tem como orientação estratégica específica, a valorização das funções portuárias, logísticas e industriais, concretizando a grande oportunidade deste território, uma vez que abrange a frente ribeirinha do espaço onde se localiza a ex-Quimiparque, onde será concretizado o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Áreas Envolventes e onde deverá localizar-se o Terminal do Barreiro.

### 4.16.3.8. Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo

O Despacho n.º 21020/2009, de 18 de setembro, remeteu à Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. (ARH do Tejo, I.P.) a elaboração do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (POE Tejo), referindo que este deverá identificar e programar um conjunto de medidas de gestão, proteção, conservação e valorização dos recursos hídricos na sua área de eficácia.

O POE Tejo tem como objeto as águas de transição (respetivo leito e margens) e uma faixa terrestre de proteção com uma largura máxima de 500 metros, abrangendo parcialmente o concelho do Barreiro (Figura 302).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: <http://www.aia-regiaoasetubal.pt/>

Figura 302 – Área de intervenção do Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo

Constituem objetivos específicos a alcançar pelo POE Tejo, tendo em conta o estabelecido no n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 129/2008, de 21 de julho, no Despacho do Gabinete do MAOTDR n.º 21020/2009 e ainda as especificidades do Estuário do Tejo:

- Definir regras de utilização do estuário do Tejo promovendo a defesa e qualidade dos recursos naturais, em especial os recursos hídricos, de acordo com o disposto na Lei da Água e tendo em conta as disposições do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, indicando as medidas de proteção e valorização dos recursos hídricos a executar, nomeadamente de conservação, reabilitação e utilização sustentável;
- Definir regras e medidas de salvaguarda para a utilização da orla estuarina do estuário do Tejo, tendo em consideração os instrumentos de gestão territorial aplicáveis que permitam uma gestão sustentada dos ecossistemas associados;
- Definir, quando devidamente justificado, medidas complementares e níveis diferenciados de proteção, em áreas do estuário do Tejo e da respetiva orla estuarina, fundamentais para a conservação da natureza e da biodiversidade, e ainda não abrangidas por estatuto de proteção nacional ou comunitário;
- Estabelecer os usos preferenciais, condicionados ou interditos na área abrangida pelo POE Tejo, salvaguardando os locais de especial interesse urbanístico, económico, recreativo, turístico, paisagístico, ambiental e cultural, tendo ainda em conta a garantia das condições para o desenvolvimento e expansão da atividade portuária e das respetivas acessibilidades marítimas e terrestres.

O Contrato de Prestação de Serviços para a Elaboração do POE Tejo foi assinado em 2010, tendo sido desenvolvidos os trabalhos do POE Tejo, mas o plano não foi ainda sujeito a discussão pública ou aprovado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O POE-Tejo foi solicitado à APA/ARH do Tejo, não tendo sido, à data, obtidos elementos referentes ao mesmo (ver Anexo 11 – Tomo 2 do Volume de Anexos, correspondência trocada no âmbito do EIA).

### 4.16.3.9. Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente

A elaboração do Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE) foi deliberada a 9 de abril de 2008, de acordo com o Aviso n.º 19006/2008, publicado em Diário da República a 30 de junho. A proposta de PUTQAE foi sujeita a processo de participação pública até março de 2011 e permanece formalmente na fase de concertação com as diversas entidades, não tendo entrado em vigor.

Este plano pretende dotar o município com um instrumento de gestão territorial que vincule entidades públicas e privadas ao programa de ações a fixar. Para além de procurar regenerar o tecido urbano ocupado pela ex-Quimiparque, as mudanças previstas no ordenamento do território do concelho justificam a elaboração deste instrumento que procura enquadrar da melhor forma as futuras transformações. Deste modo, o PUTQAE integrou na sua metodologia e estratégia organizacional, as seguintes considerações:

- Necessidade de reforçar a nível regional o núcleo central da AML estruturado em torno do Estuário do Tejo;
- Potenciação dos territórios com capacidade de assumirem os novos desafios tecnológicos;
- A concretização da Terceira Travessia do Tejo, atribuindo a este território uma nova centralidade estratégica;
- A centralidade estratégica deste território resultante também da sua relação com as infraestruturas aeroportuária, logística e portuária;
- Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na zona do Campo de Tiro de Alcochete.

De acordo com o Relatório – Versão B - do Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (CMB, 2010a), os objetivos genéricos deste instrumento passam por:

- Integrar a amarração da terceira travessia do Tejo no Barreiro, de modo a que esta não venha a constituir um elemento de corte e de perturbação no funcionamento da cidade, mas antes um elemento de valorização;
- Integrar no tecido urbano envolvente, na mesma perspetiva referida acima, a nova estação intermodal da ferrovia convencional a localizar no Lavradio de modo a que seja, mais do que uma simples estação, uma interface e uma nova área central;
- Promover a adequada articulação urbana do território a transformar com o tecido urbano consolidado da cidade, garantindo a necessária capacidade e o bom funcionamento da rede viária de modo a que o atual território da ex-Quimiparque passe a ser parte integrante da cidade e não “um mundo à parte”;
- Promover a desafetação do troço de via-férrea entre a nova estação do Lavradio e a estação do Barreiro A, a transferência das atuais oficinas ferroviárias e a reutilização dos terrenos atualmente afetos ao uso ferroviário para outros usos urbanos, de modo a eliminar o corte urbano que o complexo ferroviário constitui atualmente e a favorecer as ligações norte/sul;
- Dar corpo, em termos de planta de zonamento e regulamento do PU, ao conceito definido de três centralidades e três grandes zonas com funções urbanas distintas e complementares com vista à regeneração equilibrada do território e à criação de postos de trabalho: atividades

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

logísticas e industriais de médio porte, atividades económicas diversificadas e zona mista de habitação, comércio e serviços.

A organização espacial definida na proposta de PU (CMB, 2010a) assenta em três centralidades principais (Figura 303):

- Núcleo da Gare do Sul – grande interface onde se ligam os três modos de transporte coletivo que servirão a zona – comboio, metro e autocarro;
- Núcleo da Praça Central – assente na transferência do atual terminal fluvial de passageiros e na alteração do traçado do Metro Sul do Tejo, para que este sirva o novo terminal fluvial;
- Núcleo do Porto de Recreio da Verderena – área considerável na frente para a ribeira de Coina, para constituição de uma nova zona de atividades ligadas ao recreio, fluvial e marítimo.

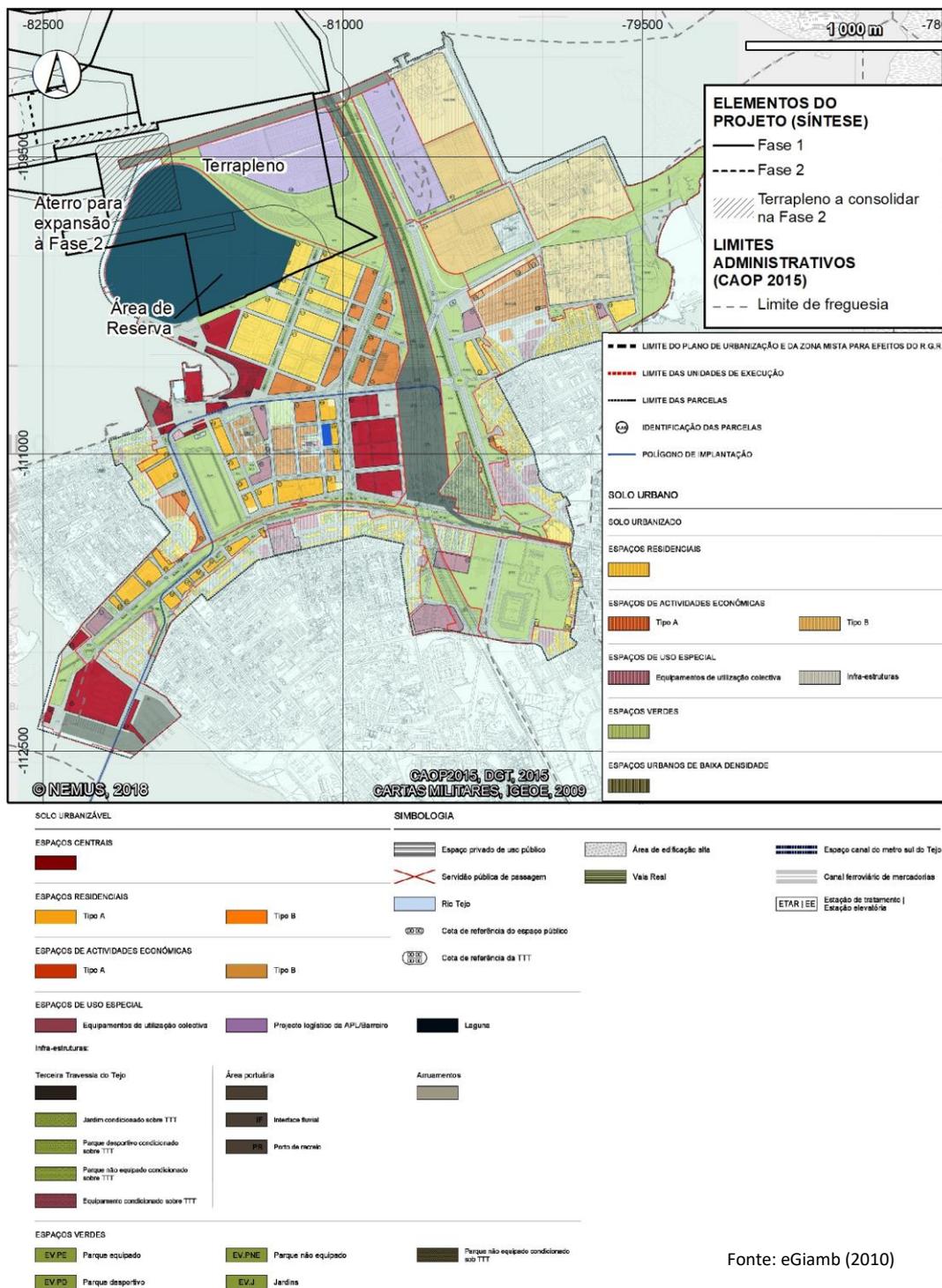
Com a aplicação deste PU, o território evoluirá para um cenário organizacional bem definido, através da consolidação da malha urbana nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro (Baía do Tejo), com a proposta de edifícios habitacionais, de serviços e equipamentos. A frente estuarina, além de sofrer alterações ligadas à expansão das áreas da APL, S.A. (através de aterros), é aproveitada para o desenvolvimento de uma plataforma de recreio e lazer, vocacionada para atividades náuticas.

A operacionalização do plano divide-o em oito unidades de execução (UE):

- Terceira Travessia do Tejo (UE1) – Destinada à instalação da infraestrutura ferroviária e rodoviária da TTT, incluindo a estação do Lavradio, bem como os terrenos para a construção dos túneis e o espaço onde está instalado o novo cais para o terminal de granéis líquidos.
- Quimiparque Poente (UE2) – Corresponde à área que deverá incluir os elementos urbanos já existentes e os seguintes elementos urbanos a edificar: o parque urbano, a praça central, o passeio ribeirinho, a zona habitacional e os espaços centrais de atividades económicas.
- Quimiparque/APL (UE3) – destinada a novas atividades económicas, onde se situa a ETAR Barreiro-Moita e onde será criado um corredor verde de proteção e enquadramento que ligará esta área ao Parque José Afonso no município da Moita.
- Polo Logístico da APL (UE4) – Unidade que inclui os terrenos a sul e a poente da LBC-Tanquipor/Alkion, cuja ocupação está sujeita a decisão da APL que irá desenvolver um plano.
- REFER (UE5) – Unidade que inclui o corredor ferroviário que garante, atualmente, o serviço à Estação do Barreiro e ao terminal fluvial, bem como a todas as áreas do complexo ferroviário. Nesta área prevê-se a construção de habitação e espaços destinados às atividades económicas.
- Porto de Recreio (UE6) – Área onde está prevista a construção de um porto de recreio e de um conjunto de atividades de apoio, nomeadamente áreas de recreio e lazer, prevendo-se, também, a construção de habitação e de edifícios para atividades económicas.
- Vala Real (UE7) – Unidade que corresponde à vala que será alvo de recuperação ambiental, integrando-a na estrutura ecológica urbana. Terá também uma componente de construção de habitação nas áreas de remate, que se destinarão ao realojamento das famílias.
- Centro Desportivo (UE8) – Nesta unidade prevê-se a edificação de habitação e atividades económicas em áreas de remate.

O projeto do Terminal do Barreiro sobrepõe-se às seguintes classes (Figura 303): espaços residenciais, espaços de uso especial (Projeto logístico da APL/Barreiro e área portuária), espaços verdes, uma laguna e Terceira Travessia do Tejo.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 303 – Planta de Zonamento da proposta de PU do Território da Quimiparque e Área Envolvente (sem escala)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.4. Compromissos assumidos

O Desenho OT2 – Compromissos urbanísticos e outros – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1] apresenta as pretensões e compromissos urbanos e loteamentos para o concelho do Barreiro, de acordo com informação fornecida pela Câmara Municipal do Barreiro, referente a outubro de 2017. Contempla, ainda, outros compromissos identificados na zona envolvente da área do projeto.

No concelho do Barreiro, identificam-se os seguintes tipos de compromissos urbanísticos:

- Plano de Pormenor Eficaz / Alteração;
- Plano de Pormenor em Elaboração;
- Planos Urbanização em Elaboração - PU Quimiparque;
- AUGI com título de reconversão emitido (alvará de loteamento);
- AUGI sem título de reconversão emitido;
- Operações de Loteamento (LT);
- Processos de Edificação (CT);
- Processos / Compromissos Municipais.

Destes, a área do projeto apenas coincidente com um plano de urbanização em elaboração, o PUTQAE, abordado no capítulo 4.16.3.9.

Relativamente a outros compromissos, a área do projeto fica adjacente com o projeto da “Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Lisboa/Madrid, Subtroço Lisboa/Moita via Terceira Travessia do Tejo (TTT) no Corredor Chelas/Barreiro, Modos Ferroviário e Rodoviário”, nomeadamente no que respeita ao corredor da TTT, que tem Declaração de Impacte Ambiental (DIA) Favorável Condicionada (ver Desenho OT2 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]). O corredor da TTT apresentado neste desenho corresponde ao previsto no Estudo Prévio do Terminal do Barreiro (Consulmar *et al.*, 2018), em função da consulta efetuada à Infraestruturas de Portugal, S.A..

### 4.16.5. Condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública

Este ponto compreende o levantamento, caracterização e análise das restrições e servidões de utilidade pública em vigor, que podem constituir limitações ou impedimento às intervenções que estão previstas no projeto do Terminal do Barreiro.

Identificam-se as seguintes condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública coincidentes com a área do projeto (Desenhos OT3 e OT4 – Planta de Condicionantes I e II– Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1], Figura 304 e Figura 306):

- Domínio hídrico;
- Jurisdição Portuária;
- Reserva Ecológica Nacional;
- Aeroportos e Aeródromos:
  - Base Aérea nº 6 – Aeródromo do Montijo;
  - Aeroporto de Lisboa;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo;
- Telecomunicações – servidões radioelétricas:
  - Feixe hertziano Lisboa/Fóia- ANA (Troço Lisboa-Arrábida);
  - Feixe hertziano Palmela -Picoas (PTC) – ANACOM;

Relativamente à macro-área definida para o estaleiro localiza-se em zona adjacente ao Domínio Hídrico e na envolvente de estabelecimentos com substâncias perigosas – Indústrias Seveso.

As indústrias Seveso (Regime de Prevenção e Controlo de Acidentes Graves) são abordadas no capítulo referente aos Riscos Ambientais.

### 4.16.5.1. Domínio Hídrico

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico seguem o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro (alterada pela Lei n.º 78/2013, de 21 de novembro, e pela Lei n.º 34/2014, de 19 de junho), na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho) e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio (alterado pela Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto).

A área do projeto é coincidente com o domínio público marítimo uma vez que abrange (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro):

- As águas interiores sujeitas à influência das marés, nos rios, lagos e lagoas;
- O leito das águas interiores sujeitas à influência das marés;
- As margens das águas interiores sujeitas à influência das marés.

Os locais previstos para a imersão de dragados, que correspondem a locais já usados para este fim, são também coincidentes com DPM.

Na Lei n.º 54/2005, de 29 de dezembro, é definido, relativamente à administração do domínio público hídrico, que:

- O domínio público hídrico pode ser afeto por lei à administração de entidades de direito público encarregues da prossecução de atribuições de interesse público a que ficam afetos, sem prejuízo da jurisdição da autoridade nacional da água;
- A gestão de bens do domínio público hídrico por entidades de direito privado só pode ser desenvolvida ao abrigo de um título de utilização, emitido pela autoridade pública competente para o respetivo licenciamento.

A Lei n.º 58/2005 de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho, estabelece, no seu Artigo 60º, as utilizações do domínio público hídrico sujeitas a licença (entre outras consideradas não aplicáveis para o âmbito do projeto em estudo):

- A imersão de resíduos (nº 1, alínea c);
- A realização de aterros ou de escavações (nº 1, alínea m);

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- A extração de inertes (nº 1, alínea o).

O Artigo 60º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012) aborda as ações de imersão de resíduos que só são permitidas de acordo com os seguintes requisitos:

- A atribuição de licença de imersão de resíduos está dependente da verificação da impossibilidade de serem encontradas outras alternativas para o destino final dos materiais a imergir, nomeadamente através de operações de valorização;
- A imersão de resíduos em águas territoriais só é permitida desde que não comprometa o cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos para as massas de água afetadas;
- Só é permitida a imersão de resíduos enunciados no artigo 3.º do anexo II da Convenção para a Proteção do Meio Marinho do Atlântico Nordeste, aprovada pelo Decreto n.º 59/97, de 31 de outubro;
- É proibida a imersão de resíduos que possuam alguma das substâncias que constem da lista de substâncias prioritárias perigosas, definidas em diploma próprio;
- Sem prejuízo do não comprometimento do cumprimento dos objetivos ambientais estabelecidos para as massas de água afetadas, a imersão de resíduos que contenham alguma das substâncias que constem da lista de substâncias prioritárias definidas em normativo próprio só pode ocorrer desde que não contrarie os objetivos de qualidade definidos para as massas de água afetadas;
- Para além do disposto referido anteriormente, a zona de imersão selecionada não pode afetar zonas de pesca, áreas de desova e de maternidade de recursos vivos, rotas de migração de peixes e mamíferos, o recreio, a extração de minerais, a dessalinização, as áreas de especial importância científica e outros usos legítimos do mar;
- A caracterização dos materiais a imergir é realizada em função dos critérios de qualidade de sedimentos;
- As operações de imersão de resíduos estão sujeitas à implementação de um programa de monitorização que deve incluir a caracterização das comunidades biológicas no local de imersão.

O Artigo 75º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007 (alterado pela Lei n.º 44/2012) aborda as ações de aterros e escavações, que só são permitidas desde que:

- Sirvam para a consolidação das margens e proteção contra a erosão, cheias ou contribuam para a melhoria ou preservação da qualidade da água;
- Sirvam para a melhoria da drenagem e funcionalidade da corrente;
- Não alterem o estado da massa de água onde se localiza;
- Minimizem os cortes de meandros e a artificialização das margens;
- Não causem impactes negativos nos ecossistemas e aquíferos, nomeadamente implicações ao nível freático.

Segundo o Artigo 77º, alínea 3, do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, a extração de inertes só é permitida em águas públicas, entre outros, como medida necessária à criação ou manutenção de condições de navegação em segurança e da operacionalidade do porto. Terá ainda que garantir, de acordo com o nº 2 do Artigo 78.º do mesmo diploma, os seguintes aspetos:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Constituir uma intervenção de desassoreamento;
- Sem prejuízo do mencionado para os planos específicos de gestão de inertes, apenas para locais que garantam:
  - A manutenção do sistema de correntes, a navegação, a flutuação, o escoamento e o espriamento de cheias;
  - O equilíbrio dos cursos de água, praias e faixa litoral;
  - A integridade dos ecossistemas e o estado da(s) massa(s) de água afetada(s);
  - A preservação de águas subterrâneas;
  - A preservação de áreas agrícolas envolventes;
  - O uso das águas para diversos fins, recreativos, de lazer, a navegação e infraestruturas de apoio, captações, represamentos, derivação e bombagem;
  - A integridade dos leitos e margens, bem como de estruturas nelas licenciadas;
  - A segurança de obras marginais ou de transposição dos leitos.
- A extração periódica de inertes, destinada a assegurar as condições de navegabilidade e acessibilidade a portos comerciais, de pesca, marinas, cais de acostagem ou outras infraestruturas de apoio à navegação, será executada de acordo com planos de desassoreamento, aprovados pela APA/ARH, que definem, entre outros, a periodicidade das intervenções, os volumes de inertes a retirar, a caracterização física, química e biológica do material a dragar, locais de deposição e medidas de minimização de impactes e identificação e forma de implementação de mecanismos de controlo dos volumes dragados;
- Sempre que não for possível a reposição dos inertes em domínio hídrico, a autoridade competente pode aliená-los em hasta pública, exceto quando os volumes em causa não justifiquem o recurso a este procedimento.

Refira-se, ainda, a existência, coincidentemente com a área do projeto, dos canais navegáveis da CUF e do Terminal de Líquidos da Alkion/Tanquiopor.

### 4.16.5.2. Jurisdição Portuária

A área do projeto integra-se no domínio público do Estado afeto à Administração do Porto de Lisboa, S.A. (APL, S.A.) (Desenho OT3 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), que tem jurisdição sobre as áreas a ocupar pelo futuro Terminal do Barreiro. Neste contexto, analisa-se o diploma que define o respetivo modelo administrativo (Decreto-Lei n.º 336/98 de 3 de novembro, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Lei n.º 334/2001, de 24 de dezembro e n.º 46/2002, de 2 de março).

A APL, S.A. é a entidade responsável pela gestão e controlo de todas as atividades exercidas, de uma forma abrangente, em todo o Estuário do Tejo e zona terrestre adjacente (nas 2 margens do rio), entre a Torre de S. Julião e a ponte velha de Vila Franca de Xira, sendo-lhe conferidas as seguintes competências (n.º 2 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 336/98, de 3 de novembro, com posteriores alterações):

- Atribuição de usos privativos e definição do respetivo interesse público para efeitos de concessão, relativamente aos bens do domínio público que lhe está afeto, bem como à prática de todos os atos respeitantes à execução, modificação e extinção da licença ou concessão;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Licenciamento de atividades portuárias de exercício condicionado e concessão de serviços públicos portuários, podendo praticar todos os atos necessários à atribuição, execução, modificação e extinção da licença ou concessão, nos termos da legislação aplicável;
- Expropriação por utilidade pública, ocupação de terrenos, implantação de traçados e exercício de servidões administrativas necessárias à expansão ou desenvolvimento portuários, nos termos legais;
- Uso público dos serviços inerentes à atividade portuária e sua fiscalização.

De acordo com o Artigo 4.º do mesmo diploma, “na sua área de jurisdição só a APL, S.A., pode conceder licenças para a execução de obras diretamente relacionadas com a sua atividade e cobrar as taxas inerentes às mesmas”. Contudo, deve ser obtido o parecer da Câmara Municipal relativamente à concessão de licenças para a execução das obras, nos termos da legislação aplicável.

Segundo o Artigo 6.º, quando da utilização dos edifícios ou de instalações a licenciar possa resultar poluição de qualquer natureza, a APL, S.A. obterá prévio parecer das entidades responsáveis pela proteção do ambiente.

Para efeitos de navegação fluvial, compreendem-se na área de jurisdição da APL, além do estuário definido na alínea a) do nº 2 do artigo 7.º do mesmo diploma, todos os esteiros e canais navegáveis que nele desembocam e, bem assim, as partes das margens ao longo da área molhada antes referida, ainda que com prejuízo da jurisdição de outras entidades, que compreendam as obras de abrigo, cais acostáveis de serviço público e respetivos terraplenos necessários ao serviço, incumbindo também à Administração do Porto de Lisboa a conservação dos fundos navegáveis.

As atribuições referentes à gestão de água, incluindo a supervisão da sua qualidade dentro da área de jurisdição da APL, S. A., competem à APA.

### 4.16.5.3. Reserva Ecológica Nacional

O regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) é o estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho.

A REN do Município do Barreiro foi aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 116/97, de 9 de julho (Desenho OT4 – Planta de Condicionantes II do PDM do Barreiro – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

A área do Terminal é coincidente, na íntegra, com a categoria da REN **águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção**, configurando-se as ações previstas como interditas no âmbito do n.º 1 do Artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto (na sua versão atual), uma vez que se traduzem em:

- **Vias de comunicação** – dragagens de estabelecimento;
- **Escavações e aterros** – terraplano e cais;
- **Obras construção** – intervenções sobre o terraplano e cais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Por outro lado, as **dragagens de manutenção**, a desenvolver na fase de exploração após o estabelecimento do canal, configuram-se como “Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes”, que constitui uma das ações previstas no n.º 3 do artigo 20.º do diploma referido, já que consta no seu anexo II como isenta de qualquer tipo de procedimento. Porém, para garantir que este uso é compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais das áreas integradas em REN, é ainda necessário que as dragagens de manutenção, cumulativamente:

- Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I do diploma da REN, que no caso da das águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, são as seguintes:
  - Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
  - Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha.

A Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro define as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações referidos nos n.ºs 2 e 3 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua versão atual. As ações de “Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes” não apresentam requisitos específicos, nos termos da portaria.

Refira-se ainda que nas áreas da REN podem ser realizadas as ações de relevante interesse público que sejam reconhecidas como tal por despacho do membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e do membro do Governo competente em razão da matéria, desde que não se possam realizar de forma adequada em áreas não integradas na REN. No caso de infraestruturas públicas portuárias, sujeitas a avaliação de impacto ambiental, a declaração de impacto ambiental favorável ou condicionalmente favorável equivale ao reconhecimento do interesse público da ação (artigo 21.º).

#### 4.16.5.4. Servidão militar do aeródromo do Montijo

A área do projeto é coincidente com a servidão militar do aeródromo do Montijo, estando sujeita às restrições da legislação em vigor, especificamente do Decreto-Lei n.º 42090, de 7 de janeiro de 1959, e da Lei n.º 2078, de 11 de julho de 1955 (Desenho OT3 – Planta de Condicionantes – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

O Decreto-Lei n.º 42090 estabelece a zona geral de proteção em volta do aeródromo do Montijo, com a largura de 3 Km, no âmbito da qual o projeto se insere parcialmente na 2ª zona de proteção.

Para a 2ª zona de proteção, o diploma define que, sem autorização prévia da autoridade militar competente (a Força Aérea Portuguesa), são proibidos, entre outros:

- Trabalhos de levantamento topográfico, fotográfico ou hidrográfico;
- Construção de zonas de urbanização ou centros industriais;
- Outros trabalhos ou atividades que possam inequivocamente prejudicar a segurança da organização ou das instalações do aeródromo ou missões que competem à força aérea.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O Decreto-Lei n.º 42090 estabelece, ainda, para o aeródromo do Montijo, uma superfície de desobstrução que abrange a área delimitada por um círculo com raio de 5 km e o centro no ponto de referência do aeródromo, a qual se prolonga, segundo os eixos das pistas, por corredores com 2,5 km de largura e 10 km de comprimento, contados para um e outro lado, a partir do limite exterior do referido círculo.

A área de desobstrução é dividida em zonas, para efeito de controlo da altura de obstáculos fixos ou móveis, sendo a área de projeto coincidentes com zonas cujos limites variam entre 64,33 e 164,03 m em relação ao nível médio do mar. A zona de estaleiro insere-se numa zona cujos limites variam entre 120 e 140 metros. Nestas áreas:

- Não é permitida a existência de quaisquer plantações, estruturas, fios ou cabos aéreos e outros obstáculos, fixos ou móveis, cujas alturas excedam as cotas referidas;
- A construção de edifícios ou de outros obstáculos que não excedam as cotas indicadas não carece de autorização prévia da autoridade militar competente, exceto se se enquadrar no âmbito das restrições para a 2ª zona de proteção, já referenciadas.

Ficam ainda proibidas, não podendo executar-se sem aprovação prévia da autoridade militar competente, todas as construções, instalações ou quaisquer trabalhos, dentro daquela área, que sejam suscetíveis de:

- Criar interferências nas comunicações por rádio entre o aeródromo e os aviões;
- Tornar difícil do ar a distinção entre as luzes do aeródromo e outras;
- Provocar o encandeamento dos pilotos;
- Produzir poeiras ou fumos que possam diminuir as condições de visibilidade na vizinhança do aeródromo;
- Prejudicar as aterragens, descolagens e manobra dos aviões.

Em termos do movimento de embarcações na área de servidão, em regulamento a elaborar e de acordo com o Artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 42090, procurar-se-á conciliar as necessidades da navegação do rio com as exigências da segurança do voo dos aviões e a eficiência das operações aéreas ligadas ao aeródromo. Até que seja publicado esse regulamento, o movimento e a permanência de embarcações, ou outro equipamento, na área fluvial abrangida pela servidão no presente decreto, são sujeitos aos condicionamentos que transitoriamente são impostos pela autoridade militar que superintenda no aeródromo.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 45986, de 22 de outubro, são aplicáveis às servidões militares relativas a aeródromos e instalações de apoio à aviação os artigos 4.º, 8.º e 17.º do Decreto-Lei 45987, de 22 de outubro de 1964, designadamente:

- A proibição de executar sem licença da autoridade aeronáutica as atividades e trabalhos seguintes:
  - Construções de qualquer natureza, mesmo que sejam enterradas, subterrâneas ou aquáticas;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- Alterações de qualquer forma, por meio de escavações ou aterros, do relevo e da configuração do solo;
- Vedações, mesmo que sejam de sebe e como divisória de propriedades;
- Plantações de árvores e arbustos;
- Depósitos permanentes ou temporários de materiais explosivos ou perigosos que possam prejudicar a segurança da organização ou instalação;
- Levantamento de postos, linhas ou cabos aéreos de qualquer natureza;
- Montagem de quaisquer dispositivos luminosos;
- Montagem e funcionamento de aparelhagem elétrica, que não seja de uso exclusivamente doméstico;
- Quaisquer outros trabalhos ou atividades que inequivocamente possam afetar a segurança da navegação aérea ou a eficiência das instalações de apoio à aviação civil.
- Poderá ser ordenada a demolição ou alteração de construções ou outros trabalhos que, à data da constituição ou modificação de servidões respeitantes a aeródromos ou instalações de apoio à aviação, existam ou estejam em curso nas áreas a elas sujeitas, desde que tal se torne necessário para a segurança ou eficiência da utilização e funcionamento do aeródromo ou da instalação de apoio.
- Os organismos competentes para a regulamentação e fiscalização do trânsito público tomarão as providências necessárias para que este, dentro das zonas das servidões respeitantes a aeródromos, se conforme com as normas prescritas pelas autoridades aeronáuticas, para garantir a segurança da navegação aérea.

A Lei n.º 2078, no seu Artigo 9.º, estabelece ainda as servidões gerais que compreendem, a proibição de executar, sem licença da autoridade militar competente, todos os trabalhos e atividades seguintes:

- Construções de qualquer natureza, mesmo que sejam enterradas, subterrâneas ou aquáticas;
- Alterações de qualquer forma, por meio de escavações ou aterros, do relevo e da configuração do solo;
- Vedações, mesmo que sejam de sebe e como divisória de propriedades;
- Plantações de árvores e arbustos;
- Depósitos permanentes ou temporários de materiais explosivos ou perigosos que possam prejudicar a segurança da organização ou instalação.

### 4.16.5.5. Servidão do aeroporto de Lisboa

As servidões militares e aeronáutica do Aeroporto de Lisboa são definidas pelo Decreto n.º 48542, de 24 de agosto de 1968, tendo como objetivo a segurança e eficiência da utilização e funcionamento do aeroporto.

A área do projeto é predominantemente coincidente com a Zona 8 (plano horizontal exterior) definida no diploma referido, sujeita a servidão, carecendo de licença prévia da Autoridade Aeronáutica qualquer construção, estrutura ou instalação, embora de carácter temporário, que, dentro de uma área circular com centro no ponto de cruzamento das duas pistas do aeroporto (...) e raio de 15 000 m, atinja uma altura sobre o nível do solo superior a 30 m e ultrapasse a cota absoluta de 245 m.

### RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Parte das áreas a dragar são ainda coincidentes com a Zona 3C1 (canal operacional), sujeita a servidão particular, carecendo de licença da Autoridade Aeronáutica a execução de construções ou quaisquer outros obstáculos que ultrapassem as cotas máximas estabelecidas para o sector (cota constante de 180 m até ao início do plano horizontal exterior, onde passa a 245 m). Na zona 3 é ainda proibido, sem autorização da Autoridade Aeronáutica, o levantamento para o ar de projéteis ou objetos suscetíveis de porem em risco a segurança da navegação aérea (incluindo fogos de artifício e outros), bem como a execução de todas as construções, instalações ou quaisquer atividades que possam conduzir à criação de interferências nas comunicações rádio avião-aeroporto ou produzir poeiras ou fumos suscetíveis de alterarem as condições de visibilidade.

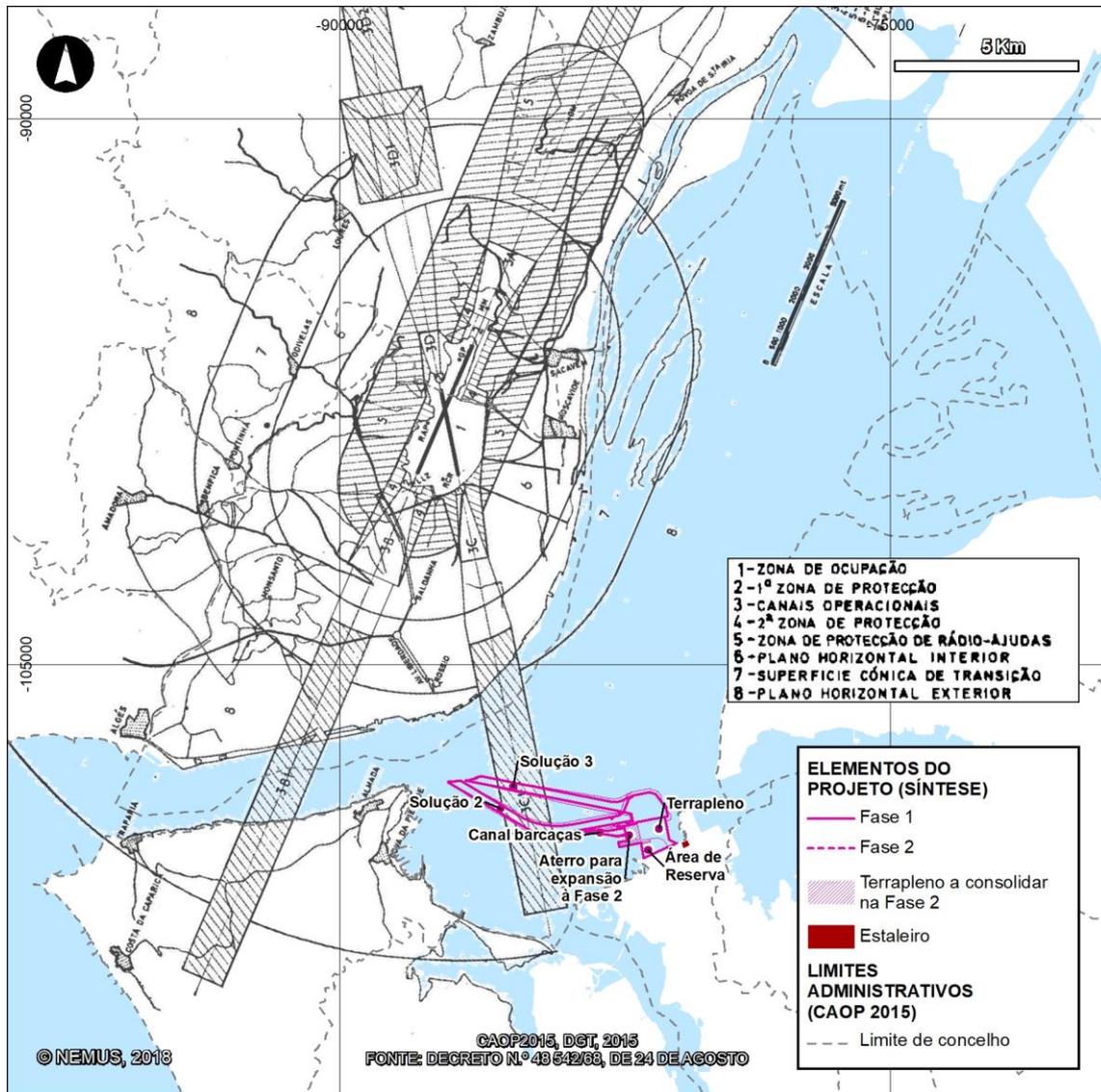


Figura 304 – Servidão do aeroporto de Lisboa

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.5.6. Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo

O oleoduto de ligação entre o depósito POL NATO e a Base Aérea do Montijo, está sujeito ao disposto no Despacho n.º 23/MDN/83.

O Despacho n.º 4650/2016, de 15 de Abril, determinou a cedência de utilização, a título precário, das Instalações de Combustíveis do Depósito POL NATO de Lisboa (DPNL), incluindo todas as linhas de oleodutos existentes ou que ligam as várias zonas destas instalações, bem como as linhas que conectam o DPNL à Base Naval de Lisboa e o DPNL à Base Aérea n.º 6, no Montijo, para armazenagem e movimentação de combustíveis, à Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis, EPE, nos termos do artigo 23.º do Decreto-Lei n.º 280/2007, de 7 de agosto.

Tendo em conta o disposto no artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 31/2006, de 15 de Fevereiro, o exercício da atividade de transporte por conduta não carece de licenciamento autónomo, mas depende do licenciamento das instalações a conceder pelo Ministro da Economia e da Inovação, tendo em conta a idoneidade e capacidade técnica, económica e financeira do requerente, a conformidade do respetivo projeto com a política energética nacional, o plano de ordenamento do território e os objetivos de política ambiental, nos termos a definir em legislação complementar.

De acordo com informação constante no portal da DGEG (<http://www.dgeg.pt/>), enquanto não for publicada a legislação referida no diploma acima citado, mantêm-se em vigor os diplomas legais e regulamentares respeitantes ao setor petrolífero no que não forem incompatíveis com as disposições estabelecidas no Decreto-Lei n.º 31/2006. Neste âmbito, são aplicáveis aos oleodutos:

- Decreto-Lei n.º 152/94, de 26 de maio, que define o regime jurídico das servidões necessárias à implantação de oleodutos/gasodutos para o transporte de gás petróleo liquefeito e produtos refinados;
- Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho, que aprova o Regulamento de Segurança Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção de Oleodutos de Transporte de Hidrocarbonetos Líquidos e Liquefeitos.

O Decreto-Lei n.º 152/94 define que o reconhecimento do interesse público dos projetos dos gasodutos determina a sujeição ao seguinte regime de servidões:

- As disposições sobre o regime de servidões de gás natural e respetiva indemnização, constantes do Decreto-Lei n.º 374/89 (alterado pelos Decretos-Leis n.º 274-A/93, de 4 de agosto, n.º 232/90, de 16 de julho, e Decreto-Lei n.º 8/2000, de 8 de fevereiro);
- A aprovação de planos de urbanização, a emissão de licenças de loteamento, bem como a aprovação de projetos de escavações, de construção e ampliação ou reconstrução de edificações que abranjam os imóveis afetados pelas servidões ficam sujeitas a parecer prévio da DGEG, sem embargo das competências de outros organismos e entidades.

O Decreto-Lei n.º 374/89, na sua redação atual, define o seguinte:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- as servidões devidas à passagem do gás combustível compreendem a ocupação do solo e subsolo, devendo os gasodutos subterrâneos ser instalados à profundidade determinada pelos regulamentos e respectivas normas técnicas de segurança.
- As referidas servidões compreendem também o direito de passagem e ocupação temporária de terrenos ou outros bens, devido às necessidades de construção, vigilância, conservação e reparação de todo o equipamento necessário ao transporte do gás.

A servidão de gás relativamente a gasodutos e redes de distribuição implica as seguintes restrições:

- No caso de gasodutos do 1.º escalão ou de alta pressão:
  - O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 2 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 5 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa de 10 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É permitido o livre acesso do pessoal e equipamento necessário à instalação, vigilância, manutenção, reparação e renovação do equipamento instalado e respetiva vigilância;
  - O eixo da tubagem dos gasodutos deve ser assinalado no terreno pelas formas estabelecidas no regulamento de segurança.
- No caso de gasodutos do 2.º escalão ou de média pressão:
  - O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 2,5 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa definida de acordo com o respetivo regulamento de segurança;
  - O eixo da tubagem dos gasodutos deve ser assinalado no terreno pelas formas estabelecidas no regulamento de segurança.
- No caso de redes de distribuição de baixa pressão:
  - O terreno não será arado, nem cavado, a uma profundidade superior a 50 cm, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a plantação de árvores ou arbustos numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem;
  - É proibida a construção de qualquer tipo, mesmo provisória, numa faixa de 1 m para cada lado do eixo longitudinal da tubagem.

A portaria n.º 765/2002, de 1 de julho, define as seguintes distâncias de segurança:

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- A distância entre qualquer edifício e o eixo longitudinal do oleoduto em que seja previsto o transporte de GPL deve ser, no mínimo, de:
  - 25 m, no caso dos edifícios habitados;
  - 75 m, no caso de edifícios que recebem público ou que apresentem riscos particulares, nomeadamente em caso de incêndio ou explosão.
- As distâncias anteriores, nas áreas das categorias 3 e 4 ou em situações particulares devidamente justificadas e aceites pela entidade licenciadora, podem ser reduzidas para os valores constantes na Figura 305.
- Quando o oleoduto transportar apenas hidrocarbonetos que sejam líquidos nas condições normais de temperatura e pressão, a distância entre qualquer edifício ou outra construção e o eixo longitudinal daquele deve ser, no mínimo, de 10 m.
- Nos locais das categorias 3 e 4 em que não seja possível cumprir o disposto no ponto anterior, devem adotar-se medidas de segurança.

Diâmetro nominal (milímetros)	Distância mínima (metros)
100-150	12,5
175-250	14
300-450	17
> 450	20

Figura 305 – Distâncias de segurança previstas na Portaria n.º 765/2002, de 1 de julho

O mesmo diploma refere ainda, relativamente aos trabalhos na vizinhança do oleoduto (artigo 45.º), que:

- Na vizinhança das tubagens do oleoduto não podem realizar-se trabalhos suscetíveis de as afetar, direta ou indiretamente, sem que sejam tomadas as precauções consideradas suficientes pela entidade responsável pelo oleoduto;
- A realização de trabalhos na faixa de servidão do oleoduto carece de apreciação técnica pela entidade responsável pela exploração do oleoduto e de autorização prévia da entidade licenciadora, a qual deverá dar o seu assentimento ao método de realização dos trabalhos, podendo impor as condições que considerar necessárias para manter a segurança do oleoduto.

Tendo em conta as servidões referidas, a área do projeto é parcialmente coincidente com as faixas de 25 e 75 metros a partir do eixo do oleoduto (Figura 306).

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

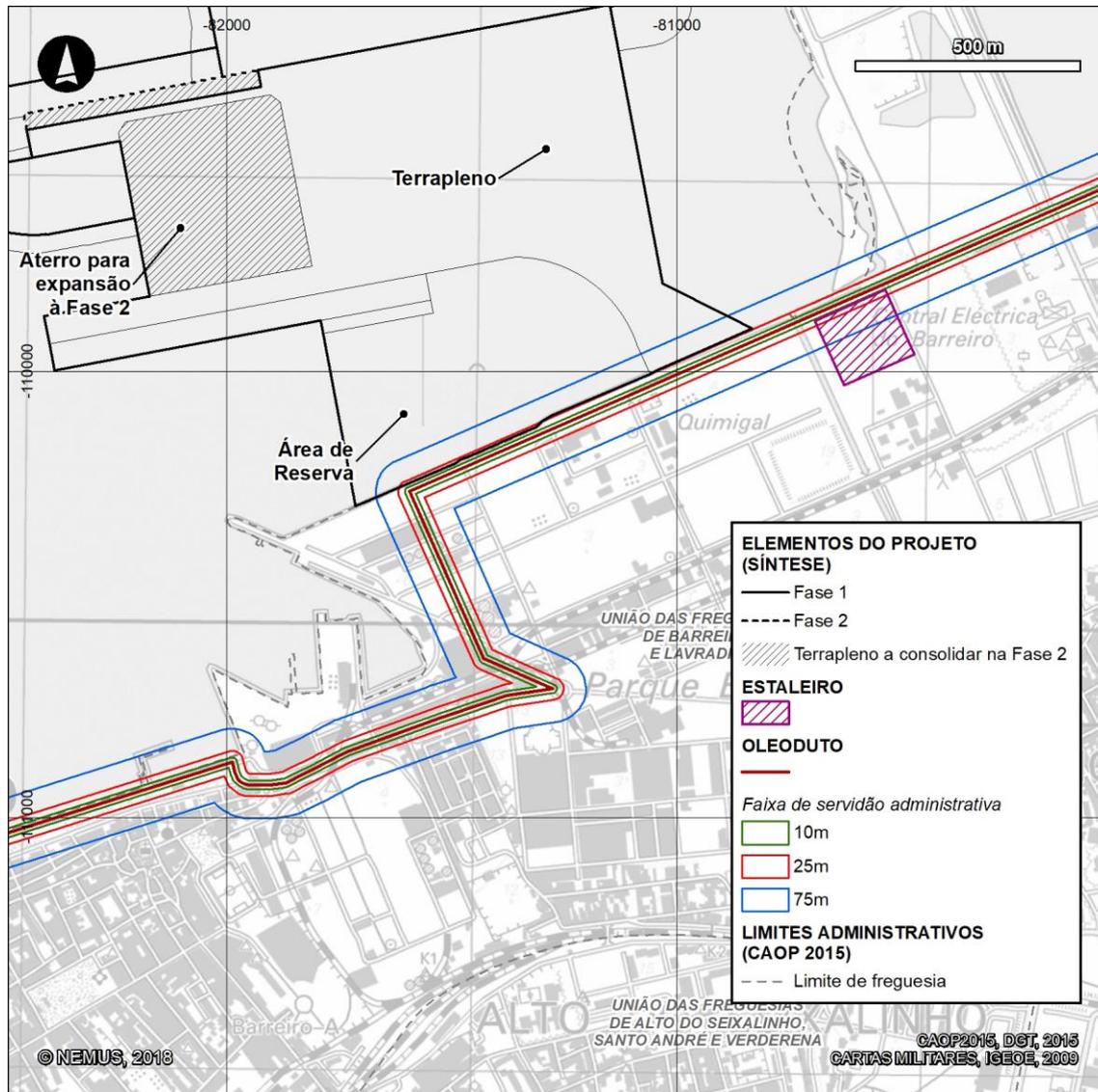


Figura 306 – Faixas de servidão de 10, 25 e 75 metros relativamente ao oleoduto

4.16.5.7. Telecomunicações – servidões radioelétricas

A área do projeto é atravessada pela zona de servidão radioelétrica do feixe hertziano Lisboa/Fóia - ANA (Troço Lisboa-Arrábida), identificada por ENER/GLOBALVIA/J. L. CÂNCIO MARTINS (2008), sujeita ao disposto no Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro e no Despacho Conjunto n.º A-95/90-XI.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro, ficam sujeitas a servidão radioelétrica as áreas envolventes dos centros radioelétricos – zonas de libertação – e as faixas que unem dois centros – zona de desobstrução.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

As servidões radioelétricas abrangidas correspondem a zonas de desobstrução onde, de acordo com o artigo 11.º do diploma referido, é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem menos de 10 metros da elipsoide da 1ª zona de Fresnel.

Para o feixe hertziano Lisboa/Fóia - ANA (Troço Lisboa-Arrábida), de acordo com o Despacho Conjunto n.º A-95/90-XI, a zona de desobstrução a que aludem a alínea b) do n.º 1 do artigo 6.º e o artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro, tem a largura de 104 m para o troço Lisboa-Arrábida. De acordo com o mesmo diploma, nesta área é proibida a implantação ou manutenção de edifícios ou de outros obstáculos que distem da linha reta que une as antenas terminais menos de  $(10+2,40\sqrt{(d1d2)})$  metros, sendo d1 e d2 obtidos pela projeção sobre a linha reta que une os pontos de referência das antenas terminais, das distâncias, em quilómetros, entre o ponto mais elevado da edificação ou obstáculo considerado e os pontos extremos do troço. No caso da área do projeto aplica-se uma distância aproximada entre 48,5 e 49,2 metros.

### 4.16.6. Acessibilidades existentes e previstas nos IGT

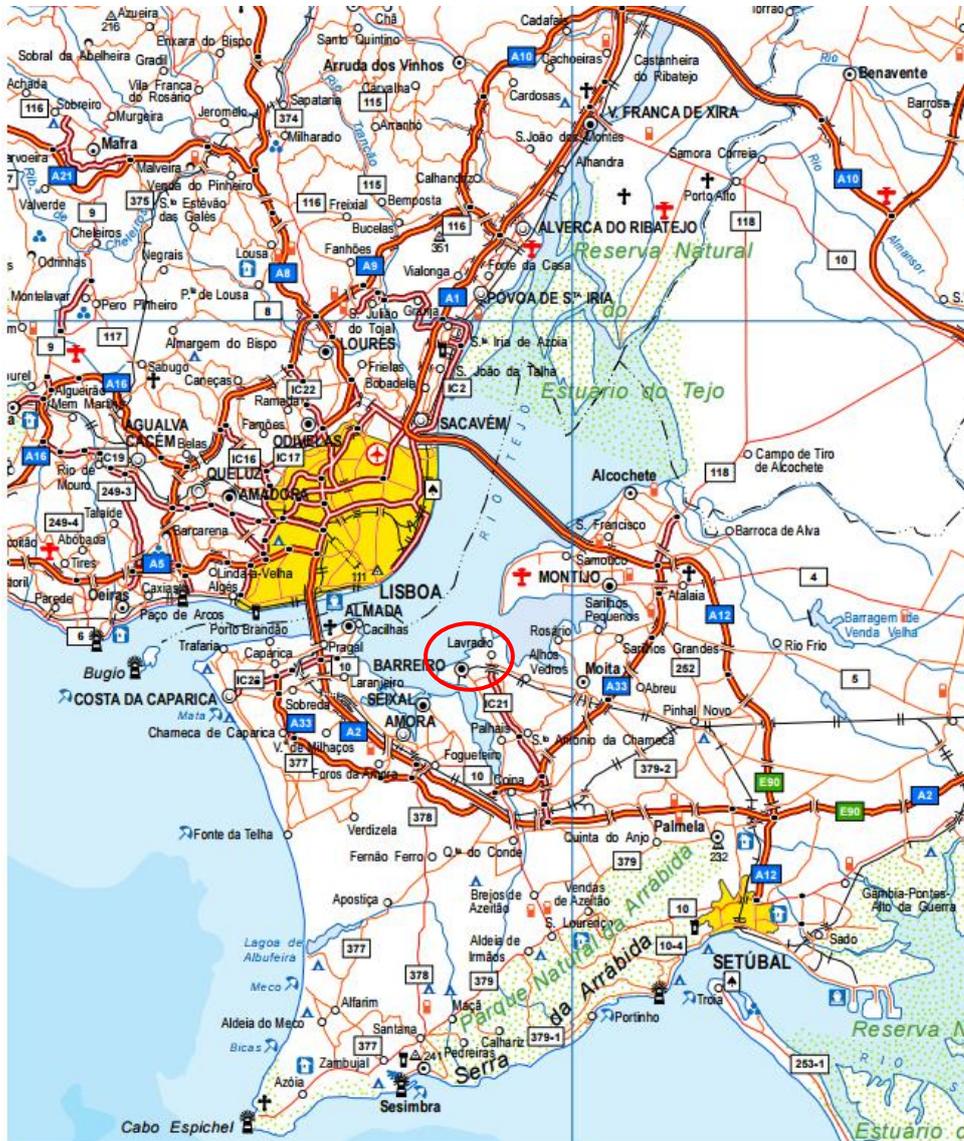
#### 4.16.6.1. Rede rodoviária

A rede de acessibilidades rodoviárias **existente** encontra-se centrada em dois eixos fundamentais: o IP7/A2, que estabelece a ligação entre a margem sul e a margem norte através da ponte 25 de Abril, e o eixo do IP1/A12, que estabelece a ligação norte-sul através da Ponte Vasco da Gama, interligando com o IP7 a partir de Palmela.

Os dois eixos fundamentais são apoiados por uma rede complementar destacando-se, na margem sul, o IC32 / A33 (Circular Regional Interna da Península de Setúbal - CRIPS), eixo radial que permite o atravessamento dos concelhos do Arco Ribeirinho, entre a Trafaria e o Montijo. O IC21 / A39 apresenta igualmente um papel estruturante, uma vez que é a principal ligação do concelho do Barreiro à rede rodoviária principal (Figura 307).

Referem-se ainda: a EN10, que serve diretamente o sudeste do território, na freguesia de Coina; a antiga EN10-3, que desempenha funções relevantes no âmbito das deslocações internas e da estrutura da rede concelhia; a EN11-1 e a EN11-2 (desclassificadas no PRN), que servem as acessibilidades intermunicipais ao concelho da Moita.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Área em estudo

Fonte: adaptado da Carta Oficial de Estradas de Portugal Continental-Edição Oficial (2014)

Figura 307 – Acessibilidades rodoferroviárias existentes na área em estudo, sem escala

No que respeita à rede viária prevista nos IGT em vigor e ainda não executada, refere-se a seguinte na envolvente da área do projeto:

- Terceira travessia do Tejo entre Chelas e Barreiro, bem como os respetivos acessos;
- ER11-2 – entre Barreiro - Vale do Romão - Moita (IC32);
- Ligação Seixal – Barreiro;
- Nó de Vale Romão e Nó do Barreiro, assim como a ligação entre os mesmos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.6.2. Rede ferroviária

Das nove linhas férreas existentes na AML, o concelho do Barreiro é servido pelas seguintes linhas e serviços ferroviários: Linha do Sul, Linha do Alentejo (Figura 307), que têm as funções na AML apresentadas no Quadro 140.

*Quadro 140 – Linhas e serviços ferroviários e suas funções na AML*

<b>Linhas e serviços ferroviários</b>	<b>Funções</b>
Linha do Sul	Desempenha funções nacionais e regionais entre a AML e o sul do país. Assume funções suburbanas no troço que liga o Pinhal Novo às praias do Sado.
Linha do Alentejo	Liga as localidades do Barreiro e Funcheira.

Fonte: <http://www.imtt.pt/>

O Barreiro dispõe de boas acessibilidades ferroviárias. Com uma estação no concelho (Coima), a ligação ferroviária entre Lisboa (Roma-Areeiro) e Setúbal, efetuada através da Linha do Sul/Eixo Ferroviário Norte-Sul e mediante o atravessamento da Ponte 25 de Abril, confere a Coima, uma grande centralidade. A linha do Alentejo estabelece a ligação entre as estações do Barreiro (terminal rododromo-fluvial, Barreiro A e Lavradio) e Évora, permitindo ainda a ligação a Beja. A articulação estabelecida na Estação do Barreiro com o atravessamento fluvial nas ligações a Lisboa (Estação Sul e Sudeste/Terreiro do Paço) conferiu a esta ferrovia um papel fundamental nas ligações entre as duas margens do Tejo, e uma importância vital nas ligações nacionais e regionais ao sul do país.

Relativamente a intervenções previstas nos IGT para a rede ferroviária, importa mencionar a Terceira Travessia do Tejo (TTT) que materializa a ligação de Alta Velocidade (AV) entre os Eixos Lisboa/Porto e Lisboa/Madrid. A conexão entre a Linha de Cintura e a Linha do Alentejo estabelecida pela TTT permitirá o fecho do anel ferroviário Lisboa/Barreiro/Pinhal Novo/Pragal/Lisboa. Para além desta ligação, o PDM do Barreiro prevê ainda uma linha férrea a estabelecer na ligação ao concelho do Seixal. De acordo com a Câmara Municipal do Barreiro, a linha férrea referida corresponde ao traçado do Metro Sul do Tejo (Decreto-Lei n.º 337/99, de 24 de agosto).

### 4.16.6.3. Acessibilidades fluviais

Em termos de acessibilidades fluviais, o Barreiro é servido pela ligação fluvial a Lisboa-Terreiro do Paço, que é assegurada por Catamarã em 20 minutos, com interface ao Metro de Lisboa.

O acesso fluvial atual à área de implantação do Terminal do Barreiro é garantido pelos seguintes canais: Canal da CUF, Canal do Terminal de Sólidos e Canal do Terminal de Líquidos.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.7. Síntese

Este capítulo teve como principal objetivo, enquadrar a área do projeto no âmbito dos modelos de desenvolvimento preconizados nos programas operacionais, nos planos estratégicos e nos instrumentos de gestão territorial (IGT) que sobre ela incidem, analisando-se também as servidões administrativas e restrições de utilidade pública aplicáveis, bem como os compromissos assumidos para o território e as acessibilidades existentes e previstas.

Neste contexto abordaram-se os seguintes documentos relacionados com o desenvolvimento estratégico:

- Quadro de Referência Estratégico Nacional;
- Programa Operacional Temático Valorização do Território 2014-2020;
- Programa Operacional Regional de Lisboa 2014-2020;
- Plano de Ação Regional Lisboa 2014 - 2020;
- Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário;
- Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário;
- Plano Estratégico de Infraestruturas e Transportes: Horizonte 2014-2020-PETI3+;
- Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente — Horizonte 2026;
- Plano Estratégico da Região de Lisboa, Oeste e Vale do Tejo;
- Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal;
- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa;
- Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul.

Foram analisados os seguintes **instrumentos de gestão territoriais em vigor** e aplicáveis à área geográfica de intervenção do projeto:

- PNPOT: no qual são definidas como orientações estratégicas territoriais para a Região de Lisboa e Vale do Tejo AML: a modernização das infraestruturas de conectividade internacional marítimas;
- PGRH do Tejo: que tem como objetivo principal assegurar a proteção e/ou recuperação do estado das massas de água, identificando os problemas mais relevantes, prevenindo a ocorrência de futuras situações potencialmente problemáticas e definindo as linhas estratégicas da gestão dos recursos hídricos e as medidas a implementar para que esses objetivos sejam atingidos. A área do projeto é coincidente com a MA superficial de transição - Estuário mesotidal homogéneo com descargas irregulares de rio;
- Plano de Gestão dos Riscos de Inundações do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5), não sendo a área do projeto coincidente com nenhuma zona crítica de inundação;
- Plano Regional de Ordenamento Florestal da AML, não sendo a área do projeto coincidente com espaços florestais, pelo que não se enquadra no âmbito de intervenção do plano;
- Plano Rodoviário Nacional: que define a rede rodoviária nacional, constituída pelas redes fundamental e complementar. O concelho em estudo está servido pelos seguintes Itinerários estruturantes: IC21, IC32, A12 e A2;

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

- PROTAML: sendo a área do projeto coincidente com a Área Metropolitana Central, com a unidade territorial Estuário do Tejo e com uma Área Estruturante Primária da Estrutura Ecológica Metropolitana (o estuário do Tejo). É ainda adjacente a Áreas com Potencialidades de Reconversão/Renovação, à unidade territorial Arco Ribeirinho Sul – Área Urbana Almada/Montijo e à ação urbanística área urbana a articular e/ou qualificar;
- Plano Diretor Municipal do Barreiro: não estando o projeto abrangido por classes de espaço aí definidas, sendo adjacente à UOPG Quimiparque e a espaços industriais em áreas de reconversão.

Estão em **elaboração os seguintes IGT** que incidem na área do projeto:

- Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo: que deverá estabelecer um conjunto de regras e de medidas de gestão, proteção, conservação e valorização dos recursos hídricos (Estuário do Tejo e orla estuarina);
- Revisão do Plano Diretor Municipal do Barreiro: de acordo com a Estratégia de Desenvolvimento do Barreiro 2030, o Terminal do Barreiro insere-se e confina com uma Área de Oportunidade, com um Polo Económico Motriz e com Frente Ribeirinha Multifuncional;
- Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE): que procura regenerar o tecido urbano ocupado pela ex-Quimiparque. O projeto é coincidente com as seguintes classes: espaços residenciais, espaços de uso especial (projeto logístico da APL/Barreiro e área portuária), espaços verdes, laguna e Terceira Travessia do Tejo.

Relativamente a **compromissos estabelecidos para o território**, a área do projeto é apenas coincidente com o PUTQAE, ficando adjacente ao projeto da ‘Ligação Ferroviária de Alta Velocidade Lisboa/Madrid, Subtroço Lisboa/Moita via Terceira Travessia do Tejo (TTT) no Corredor Chelas/Barreiro, Modos Ferroviário e Rodoviário’, nomeadamente no que respeita ao corredor da TTT.

Identificam-se, ainda, as seguintes servidões administrativas, restrições de utilidade pública e condicionantes, coincidentes com a área do projeto:

- Domínio hídrico;
- Jurisdição portuária;
- Reserva Ecológica Nacional;
- Aeroportos e Aeródromos (Base Aérea nº 6 – Aeródromo do Montijo e Aeroporto de Lisboa);
- Oleoduto POL NATO de Lisboa-Montijo;
- Telecomunicações – servidões radioelétricas.

Em relação às **acessibilidades existentes e previstas**, a área do projeto ou envolvente é servida por rede rodoviária, ferroviária e por acessibilidades fluviais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.16.8. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Prevê-se que a evolução da situação de referência na ausência do projeto esteja condicionada pela aplicação dos usos e condicionantes definidos nos instrumentos de ordenamento do território atualmente em vigor, com respetivas revisões ou desenvolvimentos futuros.

O território envolvente à zona de estudo encontra-se numa fase de expectativa em termos de desenvolvimento futuro, uma vez que existem projetos estruturantes (como o da TTT) e instrumentos de gestão territorial em processo de revisão ou de conceção, cujas orientações deverão estabelecer uma ideia do modelo organizacional que se encontra em ponderação, e das estratégias que se procuram adotar para o território em análise, nomeadamente no que respeita aos territórios adjacentes ao projeto, da ex-Quimiparque.

A aprovação da TTT e as perspetivas de reconversão e requalificação da zona industrial da ex-Quimiparque, constituem então dois elementos geradores de potenciais mudanças profundas na organização funcional e estrutural deste território, que expectavelmente será objeto de alterações importantes.

Os objetivos estabelecidos para os territórios da ex-Quimiparque permitem antever uma evolução do território no sentido da sua regeneração e requalificação, no enquadramento do previsto no PDM do Barreiro em vigor e em revisão, contemplando como orientações estratégicas: aproximar a cidade da zona ribeirinha, aproveitando melhor as potencialidades do rio Tejo; diversificar as atividades económicas e regenerar o território; pensar no corredor ferroviário como espaço integrante da cidade, eliminar o efeito de barreira divisória e a valorização das funções portuárias, logísticas e industriais, concretizando a grande oportunidade deste território.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.17. Património

#### 4.17.1. Introdução

No presente descritor procede-se à identificação e caracterização do património cultural, nas vertentes arqueológica, arquitetónica e etnográfica na área de estudo.

Neste âmbito são considerados todos os vestígios, edificações, imóveis classificados e outras ocorrências de valor patrimonial, enquanto testemunhos materiais, que permitem um reconhecimento da história local e do território afeto ao projeto.

O trabalho foi realizado de acordo com a legislação em vigor aplicada ao património cultural, que inclui:

- Lei do Património Cultural – Decreto-Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro;
- Regulamento dos Trabalhos Arqueológicos – Decreto-lei n.º 164/2014, de 4 de novembro;
- Decreto-Lei n.º 164/97, de 27 de junho (Património Cultural Subaquático), que regulamenta a atividade arqueológica em meio subaquático;
- Aviso n.º 6/2012, de 26 de março, que publica a Conferência da UNESCO para a Proteção do Património Cultural Subaquático, aprovada na XXXI Sessão da Conferência Geral da UNESCO 2001, aprovada por Resolução da Assembleia da República n.º 951/2006 e ratificada pelo Decreto do Presidente da República n.º 65/2006, ambos de 18 de julho;
- Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pela Lei n.º 37/2017, de 2 de junho e pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro;
- Circular Normativa 2010/01, de 12 de agosto (Diretiva sobre apresentação de relatórios finais relativos a prospeções arqueológicas subaquáticas recorrendo ao uso de métodos geofísicos de deteção remota);
- Decreto do Presidente da República n.º 74/97, de 16 de dezembro, que ratifica a Convenção Europeia para a Proteção do Património Arqueológico (revista).

O trabalho encontra-se abrangido pela alínea c) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro como “categoria C – ações preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”.

A abordagem ao património cultural, nas vertentes arqueológica e arquitetónica, decorre da crescente necessidade de conciliar o progresso económico e social das regiões com a memória coletiva dos seus habitantes, materializada em testemunhos da presença humana no território. Para poder proceder a uma correta análise é necessário considerar todos os indícios que permitam uma apreciação da história local, abrangendo assim imóveis classificados, edificações, elementos construídos relacionados com o passado recente ainda bem vincado na memória da população e património móvel, soterrado e/ou submerso, ou seja, testemunhos materiais que permitam um reconhecimento dos vários processos de ocupação do território afeto ao projeto em análise.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Assim, no âmbito do presente estudo, foram considerados elementos patrimoniais distintos que se encontram na área de projeto e na sua envolvente, incluídos nos seguintes campos:

- Elementos abrangidos por figuras de proteção, nomeadamente os imóveis classificados ou outros monumentos e sítios incluídos no Plano Diretor Municipal;
- Elementos de reconhecido interesse patrimonial e/ou científico, que constem em inventários patrimoniais, em trabalhos científicos, e ainda aqueles cujo interesse e valor se encontra convencionado;
- Elementos singulares e vestígios materiais ou etnográficos de antropização do território, ilustrativos de processos tradicionais e arcaicos de organização do espaço e de exploração dos seus recursos naturais, em suma, do *modus vivendi* de povos e populações que aí tenham habitado ou passado.

De facto, as realidades patrimoniais passíveis de integrar este tipo de estudo são bastante diversificadas, podendo ser incluídas nas diferentes categorias abaixo apresentadas:

- Vestígios arqueológicos numa aceção restrita (achados isolados, manchas de dispersão de materiais, estruturas parcial ou totalmente cobertas por sedimentos, contudo passíveis de deteção por observação da superfície do terreno);
- Vestígios de rede viária e caminhos antigos;
- Vestígios de mineração, pedreiras e outros indícios materiais de exploração de matérias-primas;
- Estruturas hidráulicas
- Edifícios de cariz industrial;
- Estruturas defensivas e delimitadoras de propriedade;
- Embarcações;
- Estruturas náuticas e de apoio a atividades piscatórias;
- Outros tipos de estruturas e vestígios arqueológicos e patrimoniais.

### 4.17.1.1. Metodologia geral

A primeira fase, que consiste na recolha de informação, teve como objetivo obter toda a informação disponível sobre a área de estudo, que tipos de estudos foram desenvolvidos e que património se encontra inventariado. Com a pesquisa de informação procurou-se também avaliar o potencial arqueológico, ou fatores de navegabilidade que determinassem a possibilidade de ocorrência de património submerso.

O levantamento bibliográfico teve como fontes de informação os Inventários Patrimoniais de organismos públicos, o Plano Diretor Municipal do Barreiro, principais revistas do século XIX na coletânea do Francisco Cabral (1987) e o Comércio do Porto disponível online na Arquivo Municipal Sophia de Mello Breyner e bibliografia da especialidade.

Com este levantamento bibliográfico pretende-se a identificação dos locais, imóveis de interesse público, edificações ou ocorrências de valor patrimonial potencialmente afetados pela implementação do projeto bem como a avaliação da importância dos locais de interesse identificados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este trabalho teve como suporte as Cartas Militares de Portugal 1:25 000 (fl. 431, 432, 442 e 443), e as Cartas Náuticas (Série Portuária – Porto de Lisboa 26304, 26305 e 26306) sendo o objetivo a identificação de indícios potencialmente relacionados com vestígios e áreas de origem antrópica antiga. A análise da toponímia tem como principal pressuposto metodológico o complementar da informação disponível de natureza arqueológica e patrimonial.

Na segunda fase dos trabalhos foram realizados os levantamentos geofísicos verificação de anomalias em meio aquático e a prospeção terrestre.

O trabalho de campo inclui o registo fotográfico e em filme da realidade observada, de forma a sustentar a análise realizada. A metodologia de campo inclui ainda o registo descritivo da realidade observada.

Na atual fase de caracterização é produzida uma carta do património com as anomalias decorrentes do levantamento por sonar de varrimento lateral e uma outra carta com os resultados da prospeção por magnetómetro.

Seguidamente, apresentam-se, de forma mais detalhada, as tarefas específicas desempenhadas para a caracterização da situação de referência no âmbito do presente descritor.

### 4.17.1.2. Metodologia específica para o ambiente subaquático

Para a deteção remota de alvos à superfície utilizou-se métodos acústicos de sonar de varrimento lateral. Dos mesmos fez-se uma pesquisa por estruturas ou contextos identificáveis a partir de paralelos conhecidos, ou baseados na experiência em outros levantamentos pela equipa em questão. Estruturas antrópicas ou suspeitas das mesmas foram delimitadas para posterior estudo.

Para a deteção remota de alvos enterrados utilizou-se métodos magnéticos, através de gradiometria a partir de um gradiómetro *Geometrics TransVerse* (TVG) composto de dois magnetómetros Marine G 882 operando em conjunto afastados 2 metros entre si. A eliminação do erro causado pelo campo magnético terrestre é conseguida em tempo real através do posicionamento do magnetómetro *Geometrics 856 precision* numa área aberta perto dos locais de intervenção com um registo a cada 60 segundos.

Os espaçamentos dos corredores efetuados rondaram entre os 5 a 20 metros entre transectos. Tendo em conta a capacidade de deteção dos equipamentos, traduz-se numa capacidade de deteção individual de objetos com um mínimo de 45 kg (9m) de distância, e uma capacidade combinada de deteção entre transectos de objetos até 4,5 kg (6m). Com esta malha, a distância de deteção efetiva é de 4 m e em teoria capaz de detetar objetos do tamanho semelhante a uma chave de fendas.

Atendendo à utilização de gradiometria, a operação conjunta dos aparelhos através de sinal quase analítico permite que na sobreposição dos campos de deteção individuais do magnetómetro, ocorra uma triangulação efetiva com orientação e estimativa de massa dos objetos. No caso de um objeto

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

com 4,5 kg de massa férrea significa que a capacidade de sinal quase analítico atinge na vertical 8,98 m e a 45° 5,38 m.

Ou seja, a metodologia selecionada permitiu: triangular a posição X,Y e Z; fazer uma estimativa de massa e da orientação de um objeto com um mínimo de massa férrea de 4,5 kg; alcançar até uma distância máxima de 5,38 m, com uma distância efetiva de 4 m entre transectos. Pelo exposto, foi possível uma cobertura total das áreas a interencionar.

Por questões da segurança da equipa, da embarcação e dos equipamentos utilizados, esta metodologia requereu um mínimo de 2 metros de coluna de água entre o fundo e a embarcação.

Os resultados de gradiometria foram confrontados com o levantamento de sonar com o intuito de fazer o despiste, ou uma melhor verificação, de estruturas ou contextos camuflados por erosão ou sedimentação.

Os resultados por aquisição acústica (sonar) foram confrontados com os resultados de gradiometria para despiste de anomalias de fraco diamagnetismo; ou anuladas por campos ferromagnéticos adjacentes (infraestruturas portuárias, boias de amarração, armadilhas de pesca, pipelines e outras tubagens); ou anuladas por campos eletromagnéticos (subestações elétricas, cabos de alta tensão, unidades industriais, entre outros).

### **Critérios de incidência direta e indireta**

No âmbito da alínea a) do ponto 1.1 da Circular de 10 de Dezembro de 2004, Termos de Referência para o descritor de Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental no que se refere aos critérios de definição da área de incidência direta e indireta do projeto, considera-se que:

- A. As áreas de incidência direta são as afetadas pelas operações de dragagem;
- B. A definição de áreas de incidência indireta dependem de diversos fatores relacionados com a atividade, geomorfologia da área, hidrologia e utilização antrópica.
  - No caso da atividade, pela movimentação de dragas, por ancoragem, a sua incapacidade de dragagem precisa (erro humano e de geoposicionamento), requer um corredor de segurança de pelo menos 20 metros.
  - A geomorfologia da zona considera o deslocamento de sedimentos, principalmente por questões de gravidade e mecânica de fluidos. Neste caso específico, contando um ângulo de impacte na ordem dos 77º graus e um erro inerente humano de -2 Z.H nas cotas previstas, obtém-se um grau de impacte máximo.
  - A hidrologia considera a movimentação das águas em resposta à alteração da geomorfologia original. No caso de canais, recentes acontecimentos como as descobertas de naufrágios no Rio Arade e no Burgzand demonstraram claramente que não obstante a localização do impacte direto o canal reage como um sistema, havendo alterações no âmbito das duas margens, pelo que se considera impacte indireto a largura do canal na totalidade da extensão do impacte direto.
  - A utilização antrópica considera barreiras que influenciam ou condicionam a geomorfologia ou o comportamento das águas o que neste caso é o dique de estabilização da margem norte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Em relação às áreas propostas para imersão dos dragados relembra-se que estes serão imersos no estuário do Tejo ou em zona costeira adjacente, de acordo com a sua qualidade (ver secção 3.7.6.2 e **Figura 65**). As hipóteses em estudo para materiais não contaminados ou de classe 1 e 2 são ao largo de Alcântara, (próximo do pilar da ponte 25 de Abril) e Algés (frente à Doca de Pedrouços) (cf. secção 3.7.6.2 e **Quadro 14**). Os materiais de classe 3 serão imersos fora do estuário, ao largo da barra do Porto de Lisboa (cf. secção 3.7.6.2 e **Quadro 15**).

Tendo em consideração que os locais de imersão de dragados são os recorrentemente utilizados no Porto de Lisboa, e aprovados pela ARH do Tejo, não faz sentido efetuar, no âmbito deste projeto, uma caracterização do eventual património subaquático destas zonas.

### 4.17.1.3. Metodologia específica para o meio terrestre

A área de estudo corresponde às futuras ligações locais à rede viária e ferroviária (da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal, S.A., contando com projeto e EIA autónomos). Como sistema metodológico para prospeção da área de estudo definiram-se três modos de recolha de informação:

- Reconhecimento no terreno dos indícios toponímicos e fisiográficos que apontem para a presença de vestígios de origem antrópica;
- Recolha de informação oral junto de locais;
- Prospeção sistemática por varrimento visual da área definida de incidência direta do projeto.

A partir das informações e dados coletados, durante as fases de recolha de informação e do trabalho de campo, produziu-se o Quadro 141 que inclui todos os sítios considerados na análise de probabilidades de ocorrências patrimoniais na área de estudo.

### 4.17.2. Caracterização patrimonial da área de estudo

#### 4.17.2.1. Análise toponímica, fisiográfica e geomorfológica

O levantamento toponímico foi realizado com base na cartografia antiga (Figura 308 a Figura 312), na Carta Militar de Portugal (fls 431, 442 e 443) e Carta Hidrográfica (Porto de Lisboa. De Alcântara ao Canal do Montijo, escala 1:15 000). Os dados obtidos são relativamente pobres ao nível do interesse histórico, registando-se apenas a referência à Nau de S. Vicente no mar da Palha.

De acordo com a análise fisiográfica, geomorfológica (Carta Geológica de Portugal- folha 34-D, Lisboa, à escala 1:50 000) e a partir dos estudos de especialidade é possível constatar que desde ~7 000 cal. BP até ao presente, o ritmo de elevação do nível do mar decresceu significativamente, mantendo-se a cota do nível de base quase invariante, ou tendo experimentado elevação da ordem de 1-2 m, ou inferior (cf. Capítulo 4.3 – Geologia e geomorfologia).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: <http://arkeotavira.com/Mapas/>

Figura 308 – Foz do rio Tejo, segundo Pedro Texeira (1634)



Fonte: <http://almada-virtual-museum.blogspot.pt>

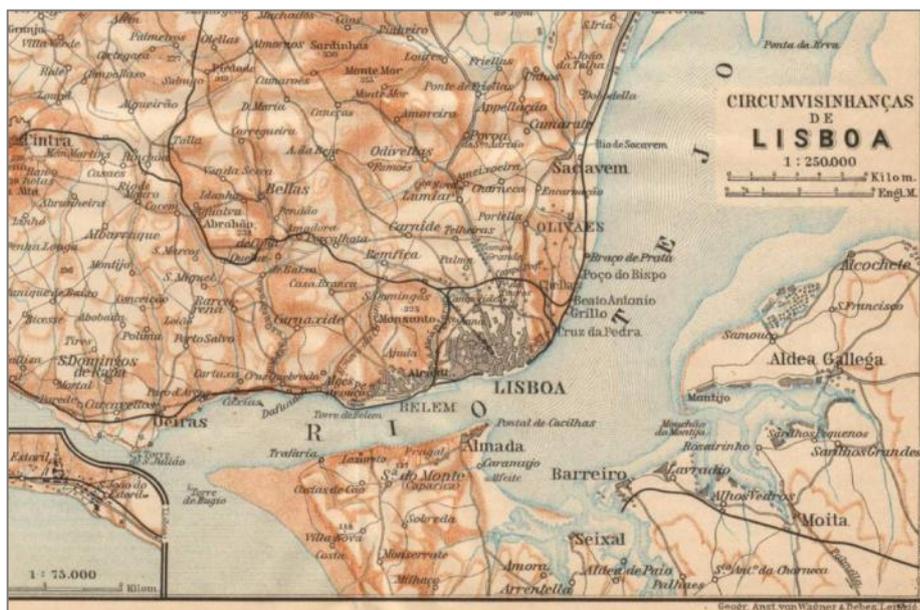
Figura 309 – Cartografia de 1769

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: <http://arkeotavira.com/Mapas/>

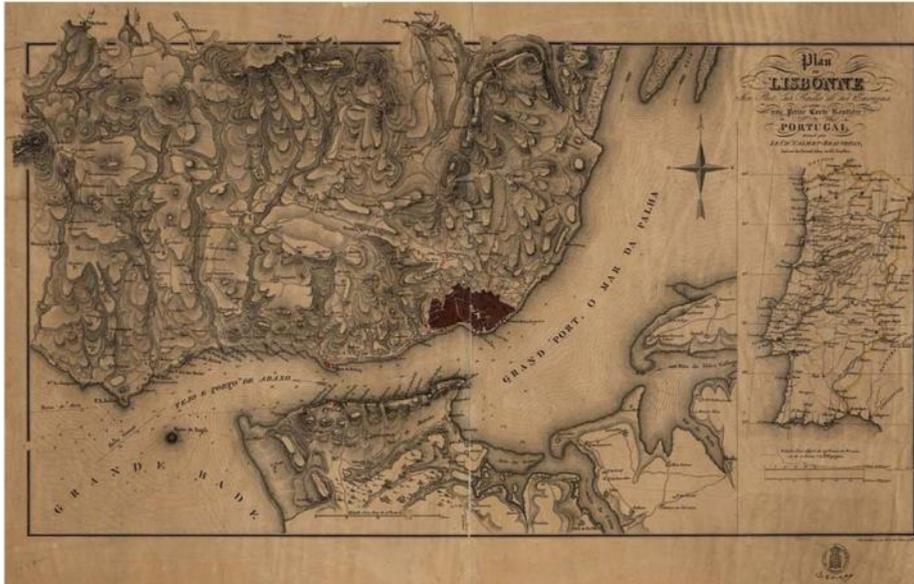
Figura 310 – Representação da linha de costa portuguesa em 1831 (Society for the diffusion of useful knowledge)



Fonte: <http://www.skyscrapercity.com>

Figura 311 – Foz 1901

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Fonte: [http://lxrisk.cm-lisboa.pt/eventos\\_holocenic.html](http://lxrisk.cm-lisboa.pt/eventos_holocenic.html)

Figura 312 – Estuário do Tejo em início do séc. XX (Calmet-Beauvoisin, s.d.)

Na cartografia apresentada supra é possível observar a evolução da linha de praia na zona do Barreiro. Pelo representado é possível perceber que não terão ocorrido grandes alterações ao longo dos tempos até à construção do complexo industrial, em 1907. Na zona ribeirinha do Barreiro as maiores alterações resultam de ação humana, nomeadamente a partir da construção do porto fluvial. Atualmente os aterros criados avançaram sobre o estuário 400 m (Terminal de Granéis Sólidos - Atlanport) e cerca de 1000 m na zona do Terminal de Líquidos (LBC-Tanquipor).

#### 4.17.2.2. Enquadramento histórico-arqueológico: dados bibliográficos e em base de dados

A recolha de informação compreendeu o levantamento bibliográfico, com desmontagem comentada do máximo de documentação específica disponível, dando-se particular destaque a títulos de âmbito local e regional. A documentação e bibliografia consultada são de natureza distinta:

- Inventários patrimoniais de organismos públicos (Direção Geral do Património Cultural (DGPC/DIDA); e Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana - Sistema de Informação do Património Arquitetónico (SIPA);
- Bibliografia especializada;
- Plano Diretor Municipal (PDM) do Barreiro

Numa primeira abordagem ao património procurou-se perceber que registos existem no concelho e freguesia abrangida. No Plano Diretor Municipal do concelho, RCM 26/94 de 4 de maio, não existem referências a elementos patrimoniais.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na Divisão de Inventário, Documentação e Arquivo (DIDA) da Direção Geral do Património Cultural (DGPC) estão identificadas 21 ocorrências no concelho do Barreiro, das quais 6 na freguesia de Barreiro e Lavradio. É de destacar que, do conjunto, 6 dos registos estão associados ao meio aquático.

A área em estudo insere-se na unidade de paisagem Arco Ribeirinho Almada – Montijo, de acordo com o Estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004), é fortemente marcada pela presença do Tejo (e Lisboa, do 'outro lado'), bem como pela densa (e no geral desorganizada) ocupação construída.

A ocupação edificada também determina profundamente a paisagem, impondo-se pela sua densidade e volumetria, bem como pela sua frequente falta de qualidade. As fortes tradições industriais desta frente ribeirinha, embora em parte diluídas no crescimento urbano explosivo dos últimos 45 anos e pela desativação de alguns dos principais complexos fabris, ainda permanecem visíveis. Ao longo de uma margem no geral muito recortada, a variedade de ambiências ribeirinhas – arribas, frentes urbanas com cais de transportes fluviais, grandes unidades industriais, sapais, algumas praias, contacto com o largo estuário ou com esteiros mais confinados – confere a esta frente uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos (Universidade de Évora, 2004).

No interior da unidade referida, a zona do Sítio de Alburrica e Mexilhoeiro enquadra-se no sistema natural frente ribeirinha, correspondente a zonas que do ponto de vista geológico são mais recentes e que se encontram em evolução, associadas a corpos arenosos, praias e restingas arenosas, integrando ainda zonas de aterros sobre o rio, correspondentes igualmente a terrenos recentes. É caracterizada pelo relevo aplanado e pelo contacto com as margens estuarinas.

Os vestígios mais antigos registados na área de estudo remontam ao paleolítico, com cerca de 30 000 anos. Os materiais foram identificados de forma dispersa entre a Ponta da Passadeira (concelho da Moita) e a Ponta do Mexilhoeiro (concelho do Barreiro). Atualmente esta zona encontra-se parcialmente ocupada pelo terminal fluvial do Barreiro.

Na Ponta da Passadeira (cns 11549) está igualmente registada uma ocupação que remonta a finais do IV milénio, inícios III milénio B.C. (Figura 313). Esta comunidade do neolítico explorava os recursos naturais e praticava a agricultura, tal como o atestam os vestígios recolhidos (mós manuais, enxós, e machados de pedra polida). Este sítio tem a particularidade de se terem identificado vários fornos para produção de peças cerâmicas



*Figura 313 – Ponta da Passadeira (cns11549)*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este sítio tem sido objeto de erosão fluvial nas últimas décadas, mais concretamente após 1973, aquando da construção de extensos aterros industriais para a instalação da FISIFE. No entanto, encontram-se na praia do Lavradio e na zona intertidal abundantes materiais arqueológicos.

Os atuais registos não revelam uma presença humana continuada havendo um hiato até à Idade Média. Por esta época estaria aqui instalada uma povoação ribeirinha e que terá sido repovoada após reconquista cristã, às mãos dos cavaleiros da Ordem de Santiago. A paróquia de Santa Cruz do Barreiro remonta ao séc. XII-XIV. A documentação escrita atesta a importância da atividade vitivinícola e da salinicultura nesta época, remontando as fontes para o Lavradio a 1298. Algumas das salinas foram reconvertidas em caldeiras para os moinhos de maré que aí se vieram a construir, já no Período Moderno, como o moinho do Cabo.

Durante os Descobrimentos Portugueses o Barreiro assumiu um papel preponderante na construção naval. As naus começavam a ser construídas na ribeira das Naus, em Lisboa, e eram terminadas na Feitoria das Telhas, na margem do rio Coina. Com a construção naval seguiu-se o forno da Mata da Machada (cns 264) e o Complexo Real de Vale do Zebro.

Em 1521, D. Manuel atribuiu-lhe o privilégio de vila ficando registada como vila Nova do Barreiro, separando-se de Alhos Vedros.

Os moinhos, celeiros e fornos existentes nas margens dos esteiros subsistiram até ao séc. XIX, estando classificados como SIM –sítio de interesse municipal. Relativamente ao núcleo de moinhos de vento é de destacar o Moinho Gigante, situado na ponta Sul, assim conhecido por ser maior e bastante mais alto do que os restantes, de tipologia inglesa/holandesa, com três pisos e torre troncocónica e com pás de grade de madeira encapadas a lona.

Possui planta centralizada, circular simples e com acentuada verticalidade. Cobertura exterior em telhado cónico, assentando dentro do capeado da parede. Desenvolve-se em forma de cone truncado. A porta está virada a nascente (oposto ao rio). Sobre a porta existe uma placa com a inscrição FOI MANDADO EDIFICAR / POR JOSÉ PEDRO DA COSTA / NO ANO DE 1852. É sobrepujada por dois vãos de janela. O Moinho Grande, como hoje é conhecido, era dotado de sete casais de mós.

Os outros dois são mais pequenos e seguem a tipologia tradicional portuguesa, com dois pisos, duas mós e torre cilíndrica, tendo torres fixas e coberturas móveis. No Moinho Poente existe ainda um registo votivo em azulejo dedicado a N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> do Rosário e por baixo da qual se lê a inscrição JOSÉ FRANCISCO DA COSTA / ANNO DE 1852. São designados de pequenos por só terem 3 casais de mós.

Em ambos os moinhos o remate do pano murário é em friso de coroamento, do fechal. A articulação exterior / interior é desnivelada, com o pavimento interior muito elevado.

O moinho de maré de S. Roque (séc. XV) foi construído no estuário num edificado de corpo isolado. O moinho possui uma planta longitudinal simples e baixa, composta por 3 corpos escalonados, correspondendo à zona de laboração da moenda, à habitação do moleiro, ao armazém e à caldeira.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 314 – Moinho de maré de S. Roque*



*Figura 315 – Moinhos de vento de Alburrica*

Os moinhos de vento de Alburrica (séc. XVIII-XIX) foram construídos em terrenos baldios, ao longo da costa fluvial barreirense, aproveitando as condições benéficas dos ventos marítimos para a sua laboração. Possuem uma planta centralizada, circular, simples e regular. A cobertura exterior é em telhado cónico, assente dentro do capeado da parede.

Os moinhos de vento utilizados no descasque do arroz e fabrico da farinha, foram essenciais no desenvolvimento económico e industrial da região. Deles saía a farinha que iria alimentar os fornos da maior fábrica de biscoitos do país, o Complexo Real do Vale do Zebro, criada no século 15, no reinado de D. Afonso V.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A abertura do primeiro troço ferroviário ao Sul do Tejo - entre o Barreiro e Vendas Novas - em 1861, deu início ao grande surto de desenvolvimento industrial no concelho, que durante mais de um século e meio caracterizou o Barreiro e o transformou no principal eixo na ligação Norte/Sul do País. Em 1884 é inaugurada a Estação *terminus* ferro-fluvial do Barreiro. Em 1886 haveria já cerca de 500 ferroviários.

Os funcionários viveriam no Bairro Operário de habitação económica de promoção pública estatal. Eram casas económicas de pequena dimensão, geminadas unifamiliares térreas e de dois pisos, com logradouro no tardo e fachada principal orientada para a rua. As frentes do quarteirão desenvolvem-se em torno de um largo com praça oval e rotunda central, situado em frente ao Palácio do Coimbra.

Contudo, as grandes alterações da fisionomia tradicional deram-se com a entrada em laboração das indústrias químicas em 1907, pela mão de Alfredo da Silva, dando início ao grande complexo industrial em que se transformou o Barreiro durante o século XX. Algumas destas atividades deixaram testemunhos que hoje podemos considerar como património cultural, herança da industrialização portuguesa (Desenho PAT1 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

É disso exemplo o bairro operário da CUF. Este núcleo habitacional situa-se dissimulado entre os domínios do parque empresarial da Quimiparque, situado junto à Torre do Relógio e o centro histórico do Barreiro. Composto por casas unifamiliares em banda térreas com logradouro no tardo, formando quarteirões e malha urbano de traçado ortogonal, incluía vários edifícios de equipamentos públicos.

O conjunto final englobaria 600 ou 800 habitações alugadas a operários regulares da companhia a preços bastante baixos.

Os equipamentos incluíam:

- A Despesa da CUF com o objetivo de fornecer, mediante requisições mensais ou venda direta ao balcão, de todos os géneros de primeira necessidade a preços inferiores aos normais de mercado;
- Uma Moagem de Trigo e Padaria;
- Um Balneário, junto ao edifício da Padaria, cuja utilização era extensível a qualquer habitante do Barreiro;
- Um Lavadouro (com quatro tanques de água doce);
- Uma Farmácia;
- Uma Carvoaria e
- O primeiro Posto Médico.

Com a construção deste bairro, Alfredo da Silva criou as bases de uma política a que chamou "Obra Social".

Dos edifícios construídos no início do séc. XX destaca-se a antiga fábrica (anos 30) de arquitetura civil industrial, modernista, funcionalista e *Art Deco*. O espaço utiliza o ferro como material arquitetónico emancipado, com a estrutura deixada a nu no seu esqueleto metálico, com dignidade e decoro, numa recuperação da superfície da linha e do espaço como elementos expressivos em detrimento da noção de massa e de modelado (<http://www.monumentos.pt>).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 316 – Central Diesel, atual Museu Industrial*

Do património registado em bases de dados e documentos oficiais destacam-se as 27 ocorrências identificadas pela Câmara Municipal do Barreiro para a freguesia do Barreiro e Lavradio (Câmara Municipal do Barreiro: 2015, em prelo), onde se nota um claro predomínio da arquitetura industrial.

Seguidamente são apresentadas as ocorrências arqueológicas e o património classificado registado pela Direção Geral do Património Cultural.

*Quadro 141 – Sítios patrimoniais considerados para análise histórica e arqueológica*

Meio	Designação	Cns*	Tipologia	Cronologia
Terrestre	4 Chaminés da CUF	--	Industrial	Contemporâneo
	3 Silos parabólicos	--	Industrial	Contemporâneo
	Barreiro- Av. Bento Gonçalves	33537	Cidade	Medieval Cristão, Moderno e Contemporâneo
	Praia do Barreiro	3741	Achado(s) Isolado(s)	Indeterminado
	Mata da Machada	264	Olaria	Medieval Cristão e Moderno
	Moinho do Braancamp	23662	Moinho de maré	Moderno
	Moinho do Cabo	23665	Moinho de maré	Moderno
	Moinho Grande	23666	Moinho de maré	Moderno
	Moinho Pequeno	23668	Moinho de maré	Moderno
	Moinho da Telha	23751	Moinho de maré	Indeterminado
Moita 3	--	Embarcação	Contemporâneo	

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Meio	Designação	Cns*	Tipologia	Cronologia
Aquático	Moita 1	--	Casco	Contemporâneo
	Moita 2	--	Casco	Contemporâneo
	Barreiro 1	28649	Casco	Indeterminado
	Moinho de maré da Maricota	30965	Moinho de maré	Indeterminado
	Real Fábrica	14396	Complexo Industrial	Moderno e Contemporâneo
	"Padre Eterno" (1673) - Coina	32323	casco	Moderno
	Barreiro - Canhão	28680	Canhão	Moderno
	Rio Tejo - âncora	23978	Achado(s) Isolado(s)	Indeterminado
	Praia do clube naval	26439	Cais	Contemporâneo
	Siderurgia Nacional	26633	Estaleiro Naval	Indeterminado

\*Código Nacional de Sítio obtido na base de dados da DGPC

Quadro 142 – Património classificado registado na freguesia do Barreiro e Lavradio

Designação	Tipologia	Cronologia	Proteção*
Moinho de Maré Pequeno e Moinhos de Vento de Alburrica	Arquitetura hidráulica	Séc. XVI	VC para CIM
Igreja de Santa Maria, adro envolvente e antigo edifício dos serviços paroquiais	Arquitetura religiosa		MIP
Igreja da Misericórdia do Barreiro	Arquitetura religiosa		IM
Edifício dos Paços do Concelho do Barreiro	Arquitetura civil		IM
Portal Manuelino da Ermida de São Sebastião	Arquitetura religiosa		IM
Convento da Madre de Deus da Verderena	Arquitetura religiosa		IM
Real Fábrica de Vidros de Coina	Arquitetura		IIP
Pórtico da antiga igreja (gótico floreado) de Palhais	Arquitetura religiosa		IIP

\*Legenda: VC – em vias de classificação; CIM- conjunto de interesse municipal; MIP – monumento de interesse público; IM – edificado de interesse municipal; IIP – imóvel de interesse patrimonial

### 4.17.2.1. Naufrágios confirmados do Tejo

A análise inicial de naufrágios na área incluiu uma pesquisa bibliográfica do UKHO (*United Kingdom Hydrographic Office*), da Base de Dados do Endovélico, dos registos de naufrágios das capitánias portuguesas, e principais revistas do século XIX na coletânea do Francisco Cabral (1987) e o Comércio do Porto disponível *online* na Arquivo Municipal Sophia de Mello Breyner.

No enquadramento direto da área, nomeadamente entre Alcântara e o Barreiro, encontram-se 25 naufrágios confirmados.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 143 – Listagem de naufrágios confirmados no rio Tejo

Designação	Data de naufrágio	Posição aproximada	Erro de posição	Latitude	Longitude	Relevância
Desconhecido 1	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°39,059'N	09°05,194'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 2	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°40,89'N	09°05,01'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 3	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°40,500'N	09°06,882'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 4	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°40,300'N	09°06,733'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 5	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°40,723'N	09°08,181'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 6	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,09'N	09°06,53'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 7	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,316'N	09°08,786'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 8	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,275'N	09°08,698'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 9	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,200'N	09°08,833'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 10	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,666'N	09°09,500'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 11	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,75'N	09°10,25'W	Fora da área de incidência do projeto
Desconhecido 12	Desconhecida	Conhecida	< 50m	38°41,720'N	09°10,414'W	Fora da área de incidência do projeto
Carvoeiro	Desconhecida	Conhecida	< 71m	38°41,687'N	09°09,785'W	Fora da área de incidência do projeto
Conseil Freres	Desconhecida	Conhecida	> 2500m	38°41,167'N	09°08,584'W	Fora da área de incidência do projeto

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Designação	Data de naufrágio	Posição aproximada	Erro de posição	Latitude	Longitude	Relevância
<b>Elizabeth Ann Bright SV</b>	<b>06/01/1871</b>	<b>Desconhecida</b>	<b>&gt; 1000m</b>	<b>38°42'N</b>	<b>09°06'W</b>	<b>Na área de projeto</b>
D. Fernando e Gloria	Conhecida	Conhecida	< 50m	38°39,923'N	09°07,997'W	Foi recuperado e encontra-se em exposição em Cacilhas
<b>Hortense FV</b>	<b>08/05/1971</b>	<b>Desconhecida</b>	<b>&gt; 2500m</b>	<b>38°42,283'N</b>	<b>09°08,717'W</b>	<b>Na área de projeto</b>
<b>Milton SS</b>	<b>05/10/1919</b>	<b>Desconhecida</b>	<b>&gt; 2500m</b>	<b>38°42,833'N</b>	<b>09°06,750'W</b>	<b>Na área de projeto</b>
Orfeu	Desconhecida	Conhecida	> 2500m	38°40,86'N	09°10,38'W	Fora da área de incidência do projeto
Pegasus	22/03/1966	Conhecida	< 71m	38°41,345'N	09°10,431'W	Fora da área de incidência do projeto
S. Vicente	1965	Conhecida	<50m	38°41,144'N	09°06,617'W	Fora da área de incidência do projeto. Posição reconfirmada pela equipa
Santa Catalina	Desconhecida	Desconhecida	> 7800 m	38°40,450'N	09°10,967'W	Antiguidade cronológica vastamente superior aos arqueossítios apresentados
Sierra MFV	06/02/1980	Conhecida		38°42,367'N	09°07,750'W	Recuperado para salvados
Tollen MV	16/02/1980	Conhecida		38°42,5'N	09°07,4'W	Recuperado para salvados
Ville Victoire	1934?	Conhecida	<260m	38°41,739'N	09°10,355'W	Fora da área de incidência do projeto

Os trabalhos de campo confirmaram que a Nau de S. Vicente se preserva nas coordenadas cartografadas em Carta Náutica não se prevendo a sua afetação pelo projeto.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Das ocorrências reportadas e caracterizadas no decurso deste estudo podemos avançar com a hipótese, por método de comparação morfológica e tipológica que dos naufrágios de posição estimada, três destacam-se como prováveis identidades das ocorrências.

Após comparação morfológica e tipológica dos naufrágios (Quadro 143), cuja posição é estimada em função dos registos antigos, com as ocorrências identificadas no decorrer dos mergulhos de verificação (4.17.2.3) três destacam-se como potenciais naufrágios associados, sendo estes **Elisabeth Ann Bright**, **Hortense** e **SS Milton**.

**Elisabeth Ann Bright** era uma barca de 1869 toneladas que se afundou no Tejo em 1871 devido a um incêndio.

“Na noite do dia 6, pelas 2 horas e 20 da madrugada, registou-se um violento incêndio na carga transportada a bordo da galera, entretanto arribada ao porto de Lisboa, composta por um lote de esparto (planta gramínea, cujos caules rijos e flexíveis são utilizados no fabrico de capachos, cordas e esteiras), ficando completamente queimada.

Acorreu muita gente ao Tejo, para presenciar o incêndio, sendo que El-Rei também apareceu, ordenando que viessem os vapores do arsenal, para fazerem encalhar o navio incendiado”. (In jornal “O Comércio do Porto”, de 6 de Janeiro de 1871)

“A galera inglesa “Elisabeth Ann Bright”, que havia começado a arder pelas 8 horas da manhã, do dia 5, afundou-se ontem no local onde se encontrava, pois não mudou de amarração. Encontrava-se conservado de guarda à galera o rebocador do arsenal e a canhoneira “Tejo”. Cabe salientar que o fogo da galera foi visto pelo guarda da ponte do arsenal, logo que começou a manifestar-se. Por esse motivo, o oficial que estava de serviço maior ao arsenal, mandou aprontar o rebocador e guarnecer uma lancha com uma bomba de incêndio e a gente da esquadra do troço do mar, dando em seguida parte ao superintendente do arsenal e ao capitão do porto, por ser esta autoridade a quem cumpre providenciar pelo que respeita aos acontecimentos, que tem lugar no Tejo.

O superintendente, depois de ordenar ao oficial de serviço, que satisfizesse todas as requisições do capitão do porto, dirigiu-se para o ancoradouro da galera. Ali compareceu também o capitão do porto, acompanhado do subchefe da 2ª direção do arsenal. Enfim, o capitão do porto requisitou a canhoneira “Tejo”, providenciando depois como julgou conveniente e em harmonia com o seu encargo e com as leis e regulamentos em vigor. Também compareceram no lugar do sinistro o chefe da 1ª repartição da alfândega e o chefe fiscal do distrito de Lisboa.

A galera foi metida a pique por meio de balas disparadas pela canhoneira “Tejo”, tendo El-Rei estado presente a bordo do navio, presenciando as pontarias. O rebocador, o vapor “Lusitânia” do sr. Burnay e muitas lanchas do arsenal cercaram a galera, receando que ela garrasse e fosse cair sobre outras embarcações. Acorreu igualmente muita gente em botes ao local do sinistro, presenciando o espetáculo até a galera se afundar. Escaparam ao incêndio as bagagens dos tripulantes e instrumentos de bordo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Salvaram-se 82 feixes de esparto, logo armazenados nos depósitos da alfândega em Porto Franco e 328 feixes, que foram descarregados para duas fragatas, junto ao cais. Salvou-se ainda outra porção, também em duas fragatas, que se achavam atracadas à galera.

O navio que chegara procedente de Oran, dirigia-se para Greenock, no Reino Unido. Transportava um volume total de 1.056 toneladas de esparto em rama, além do necessário lastro. Tinha uma equipagem composta por 27 tripulantes e arqueava 1.836 toneladas inglesas.” (In jornal “O Comércio do Porto”, de 8 de Janeiro de 1871)

O **Hortense** era um lugre bacalhoeiro perdido num incêndio no Tejo em 1971 no porto de Lisboa.

Do **SS Milton** apenas se sabe que a 5 de outubro de 1919 o barco de carga transportava uma carga de carvão se terá perdido em Lisboa resultado de um incêndio a bordo. O barco de estrutura em madeira foi construído pela Shattuck L. H., em Portsmouth, New Hampshire, USA.

Salienta-se que pelos erros de posição existem naufrágios que poderão estar na área de incidência do projeto, no entanto os trabalhos desenvolvidos no campo não permitiram a sua identificação. São estes: Desconhecido 2, Desconhecido 3, Desconhecido 4 e Desconhecido 6. As remanescentes posições de naufrágio, mesmo com a margem de erro conhecido, encontram-se fora da incidência do projeto. Exceção para a Santa Catalina, cuja margem de erro conhecido é demasiado grande para excluir a sua descoberta na área, mas nenhuma das ocorrências estudadas ou anomalias detetadas na área de incidência do projeto tem paralelos morfológicos com este tipo de despojo.

O despojo Desconhecido 2, de natureza desconhecida encontra-se a 47m da área de incidência indireta do projeto. Uma anomalia de grandes proporções existe no local, conforme demonstra Figura abaixo, porém é provável que se reporte à boia de sinalização aí existente. A boia presente é boia de aviso de escolho não identificado no local pelo que a posição da mesma deverá corresponder ao Desconhecido 2.

O Desconhecido 6, também se localiza fora da área de incidência indireta do projeto e poderá corresponder a uma posição estimada da Nau S. Vicente (margem de erro associado ou pela alteração dos fundos marinhos e subsequente alteração das partes expostas da mesma).

Os desconhecidos 3 e 4 encontram-se também fora da incidência direta e indireta do projeto. Nenhum destes despojos foi alvo de caracterização.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

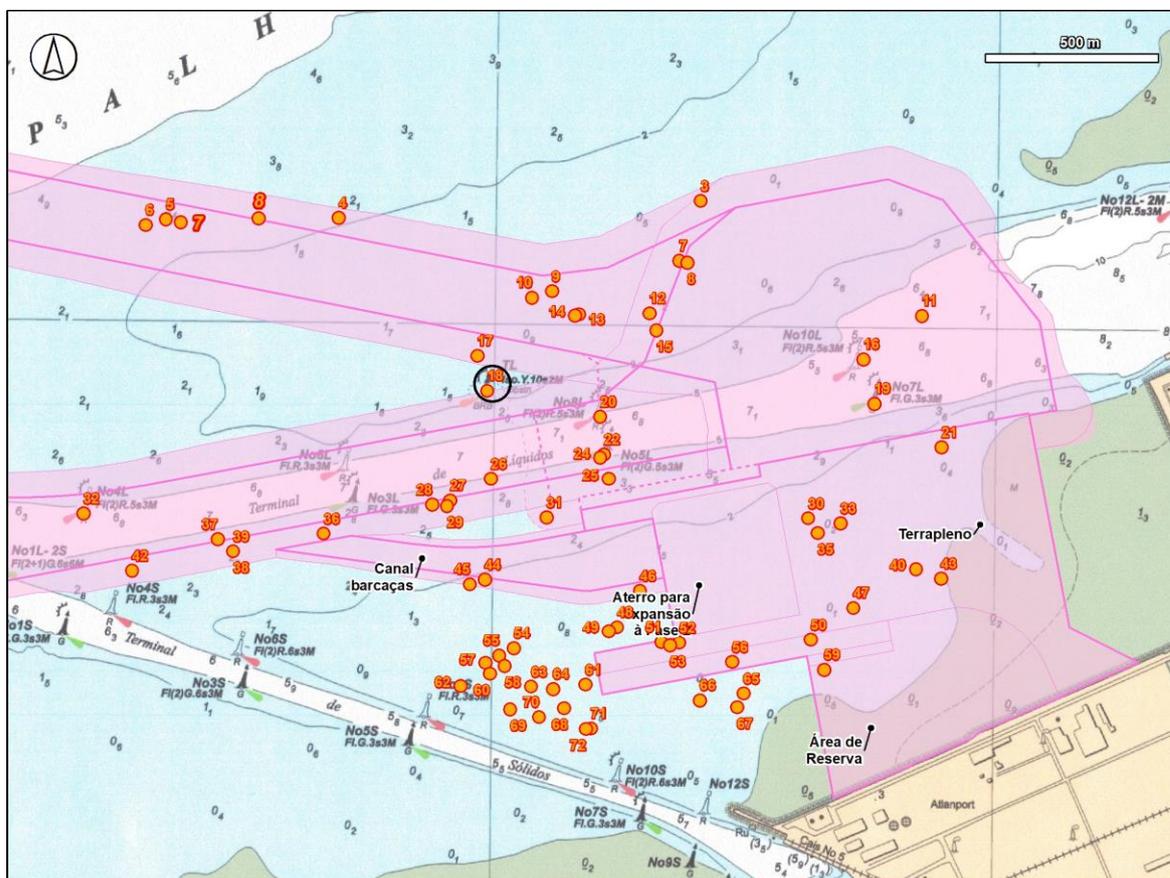


Figura 317 – Localização provável de Desconhecido 2

### 4.17.2.2. O patrimônio em meio terrestre

O trabalho de campo compreendeu três níveis de inquérito ao espaço físico que definem critérios de abordagem metodológicos distintos:

- Consulta à Câmara Municipal do Barreiro (Anexo 10.1 – Volume Anexos [Tomo 2])
- Recolha de informação oral junto de locais;
- Reconhecimento no terreno dos indícios toponímicos e fisiográficos que apontam para a presença de vestígios de possível presença antrópica;
- Prospeção sistemática da área de incidência direta do projeto.

Na recolha de informação oral, onde as lendas e as ‘histórias’ que prevalecem na memória coletiva da comunidade local assumem particular interesse, não se obteve qualquer dado visto as pessoas contactadas no local não terem conhecimento de qualquer dado relevante.

As condições de visibilidade do solo variaram entre elevada e a baixa visibilidade.

É de referir a observação localizada de um despejo de telhas datadas de 1892 (Figura 318 e Figura 319).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 318 – Pormenor de data de produção das telhas



Figura 319 – Despejo de telhas (contexto secundário)

Nas áreas prospetadas onde o solo se encontra pouco antropizado (Figura 320) podem-se observar alguns fragmentos cerâmicos de cariz industrial sem interesse patrimonial (Figura 321). É ainda de referir a presença constante de elementos esféricos utilizados na limpeza dos cascos dos navios (Figura 322).



Figura 320 – Área não antropizada



## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Figura 321 – Pormenor de fragmentos cerâmicos de produção industrial*

*Figura 322 – Rolamentos utilizados na limpeza dos cascos dos navios*

Foram consideradas como áreas de potencial incidência indireta para prospeção sistemática visual as seguintes áreas: Ponta da Passadeira, zona ribeirinha, Ponta do Mexilhoeiro, Ponta dos Corvos e Base Aérea do Montijo.

As visibilidades do terreno são apresentadas no Desenho PAT3 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1].

Na Ponta da Passadeira foi identificada uma área com dispersão de materiais incaracterísticos. Enquanto alguns fragmentos são de fabrico a torno e vidrados, outros há cujas características morfológicas sugerem um fabrico manual, contudo a ação das marés deixou estes materiais bastante rolados, dificultando a sua análise. É de referir a identificação de um fragmento dista de uma enxó junto a estes materiais.



*Figura 323 – cerâmica vidrada*



*Figura 324 – cerâmica a torno*



*Figura 325 – Possível cerâmica manual*



*Figura 326 – Fragmento distal de enxó*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Os materiais surgem onde está identificado o povoado neolítico da Passadeira (cns11549) pelo poderão aqui ocorrer misturas de materiais decorrentes de despejos de lixos.

Na Ponta do Mexilhoeiro há registos de materiais potencialmente datáveis do neolítico, como furadores, pesos e machados, contudo, nas prospeções agora realizadas não se observaram quaisquer materiais líticos. Em contrapartida foi observado um conjunto cerâmico no limite oeste da restinga. Os materiais correspondem a cerâmica comum e são a torno.

Apesar de se ter observado um fragmento de cerâmica vidrada e restos de tijolo contemporâneo a maioria dos perfis sugerem um fabrico mais antigo. A presença de um fragmento de *tegula* poderá apontar para a presença próxima de um sítio de época romana.



Figura 327 – Fragmento de tegula



Figura 328 – Exemplos de cerâmica observada na Ponta do Mexilhoeiro

Não se considera que o sítio seja na Ponta do Mexilhoeiro pois os materiais surgem na área de influência das marés (cf. Desenho PAT3 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1)). O sítio romano mais próximo identificado a base de dados do endovélico é o da Ponta do Mato (cns 8023) a cerca de 1300m.

Na Ponta dos Corvos, já em ambiente submerso, está identificado o sítio da Ponta do Mato (cns 8023), no entanto no presente trabalho não foi observada qualquer realidade associável à presença de um sítio arqueológico.



Figura 329 – Ponta do Corvos

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A frente ribeirinha do Barreiro está antropizada, correspondendo já a um espaço conquistado ao rio onde predomina um paredão de enrocamento. Apenas já em frente ao Parque Empresarial do Barreiro se pode observar um assoreamento recente. Este local não revelou qualquer presença de vestígios arqueológicos.



Figura 330 – Frente Ribeirinha do Barreiro



Figura 331 – Areal frente ao Parque Empresarial do Barreiro

Na área ribeirinha adjacente à Base Aérea do Montijo a visibilidade do terreno limitou-se sobretudo à faixa de contacto com o rio. Esta está parcialmente ocupada por enrocamento, havendo apenas bolsas de areia. Na areia é possível observar alguns fragmentos cerâmicos de cariz contemporâneo juntamente com outros lixos resultantes de atividades dos mariscadores, como baldes e garrafas de água de plástico.

A zona com vegetação revelou-se bastante densa, sobretudo na área onde se localiza o sítio arqueológico designado de Base Aérea (cns 23305), prospetado intensivamente por João L. Cardoso e por G. Zbyszewski.



Figura 332 – Área de contacto entre o enrocamento e o areal (Base Aérea do Montijo)



Figura 333 – Exemplar cerâmico observado no areal (Base Aérea do Montijo)

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 334 – Local onde foram identificados vestígios do paleolítico (Base Aérea – cns 23305)

As zonas de alteração hidrodinâmicas decorrentes da implementação do projeto e das áreas referidas como indiretas foram consideradas nos trabalhos de geofísica e de verificação de anomalias subaquáticas.

### 4.17.2.3. Prospecção geofísica em meio submerso

A prospecção sistemática subaquática com recurso aos equipamentos de geofísica decorreu entre 3 a 11 de maio de 2016.

#### **I – Condicionalismos**

Os principais condicionalismos são genericamente de dois tipos: um primeiro é respeitante à ação de rebocar os equipamentos de deteção geofísica que limita as formas de manobra e de navegação da embarcação; o tráfego marítimo é outro tipo de condicionante já que um elevado número de navios e de embarcações na área de intervenção interfere negativamente com a deteção de massas metálicas enterradas ou que afloram no fundo marinho.

O calado definido de segurança para este trabalho, no caso do sonar de varrimento lateral, foi de 5 metros.

#### **II - Equipamentos**

Para realizar a aquisição de dados por deteção remota foi utilizada a embarcação XI-Seeker da Subnauta, LDA com 6,9 metros de comprimento. Para a aquisição de gradiometria foi utilizado um *Geometrics TrasVerse Gradiometre* (TVG) composto de dois G\_882 magnetómetros marítimos, rebocado atrás da embarcação entre 3 a 30 metros, dependendo da profundidade, riscos à navegação e tráfego na área. A deteção remota foi suplementada por um *Geometrics 856* para estação total diurna.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 335 – Sonar de Varrimento Lateral e Magnetómetro

### **III - Modus operandi**

Os trabalhos decorreram num período de trabalho médio rotativo de 20 horas, onde se inclui a mobilização da equipa, levantamento geofísico, verificações e o processamento dos dados.

A embarcação e os equipamentos ficaram alocados na base naval de Lisboa.

### **IV - Pós-Processamento**

Os dados da gradiometria foram processados por intermédio de *software* da Geometrics. Os resultados do pós-processamento seguiram os seguintes critérios:

- Os dados registados nas rotações entre transectos foram eliminados;
- A informação fora das áreas de impacte foi eliminada deste relatório;
- Os erros causados pela distorção do cabo por reboque foram filtrados para remover a oscilação dos equipamentos;
- Por fim, a diferença de valor entre os dois sensores foi removida. Este tem normalmente uma diferença entre 1 a 2 nT. O método de correção utilizado foi através das médias de ambas as linhas.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 336 – Obtenção de dados em tempo real

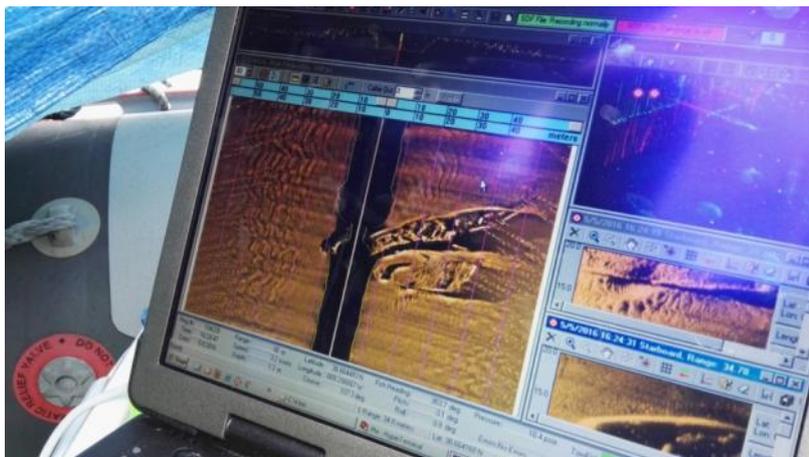
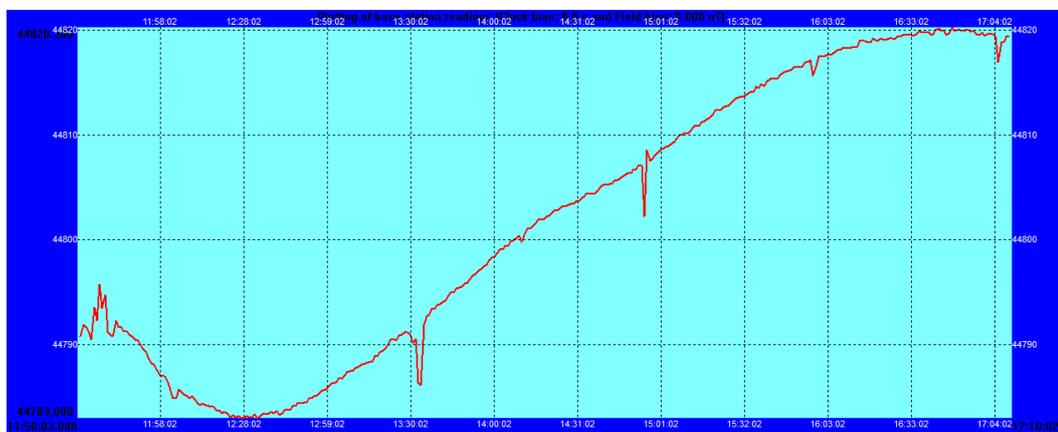


Figura 337 – Momento de detecção de anomalia

A cartografia final das áreas intervencionadas foi produzida em coordenadas cartográficas WGS84 UTM 29N. O resultado apresentado são células com correções por *Spline*.

A partir destes mapas foi aplicado um processamento de correção diurna baseado no sinal da estação terrestre.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 338 – Exemplo de registo da variação magnética diurna*

Após as correções, é efetuada uma interpretação final, usando sinal quasi-analítico (Tchernychev *et al.* 2008a; 2008b; Tchernychev e Snyder 2007). Este método, desenvolvido por Tchernychev permite remover a maioria do ruído que ofusca as massas metálicas.

### ***V - Detecção remota de objetos por métodos de geofísica – Sonar de Varrimento lateral***

A deteção de património cultural subaquático que aflore no fundo marinho foi obtida através do sonar de varrimento lateral *Kleins 3900*, com capacidades de 445 a 900 kHz. Com uma alta definição de anomalias, 900 kHz, e com uma resolução de 10cm/pixel, este equipamento tem um alcance efetivo de 50 m. Em baixa definição de anomalias, 445 kHz, com uma resolução 50cm/pixel, este equipamento tem um alcance efetivo de 150m.

O levantamento das áreas por sonar, em alta resolução teve um espaçamento máximo entre transectos de 30 metros. Com esta malha garantiu-se uma total sobreposição de coberturas na totalidade da área entre transectos e uma segunda sobreposição na ordem dos 40 % no transecto lateral seguinte.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 339 – Momento de introdução de equipamento no mar*

Por questões da segurança da equipa, da embarcação e dos equipamentos utilizados esta metodologia requereu um mínimo de 5 metros de coluna de água entre o fundo e a embarcação.

As anomalias detetadas são as apresentadas no quadro e figuras seguintes e no Desenho PAT2 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1):

*Quadro 144 – Localização das anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral*

<b>Id</b>	<b>XCoord</b>	<b>YCoord</b>
SVL1	489229,2335	4282323,423
SVL 2	489315,2335	4282368,091
SVL 3	490020,8919	4282305,549
SVL 4	490029,8844	4282298,694
SVL 5	490268,9612	4282162,294
SVL 6	490383,8742	4282180,722
SVL 7	491828,8751	4281927,382
SVL 8	492053,0994	4281941,018
SVL 9	491031.3937	4280857,655
SVL 10	489175,2782	4282015,225

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 340 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL1 e SVL 2*

RS – Relatório Síntese – Tomo 1

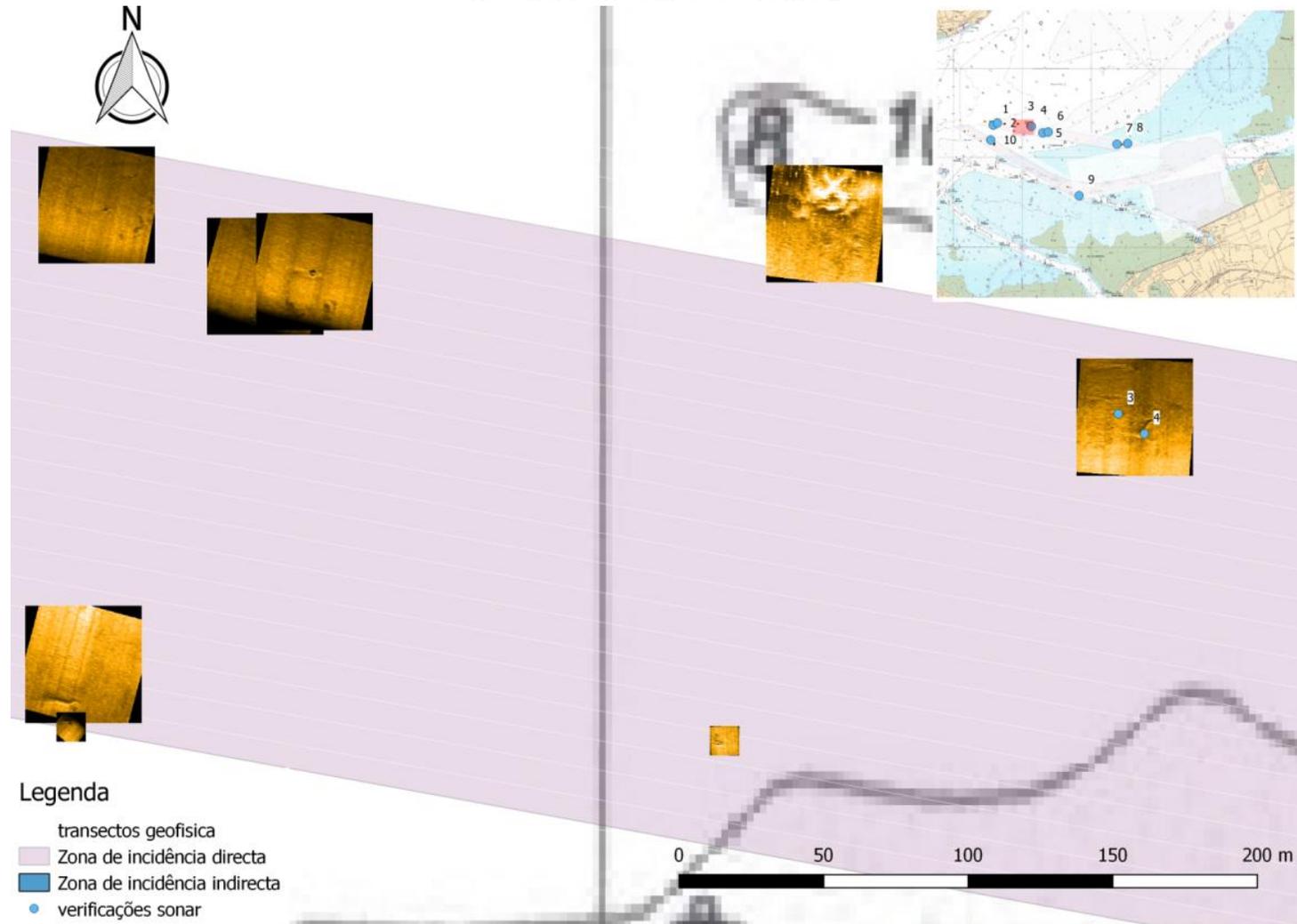
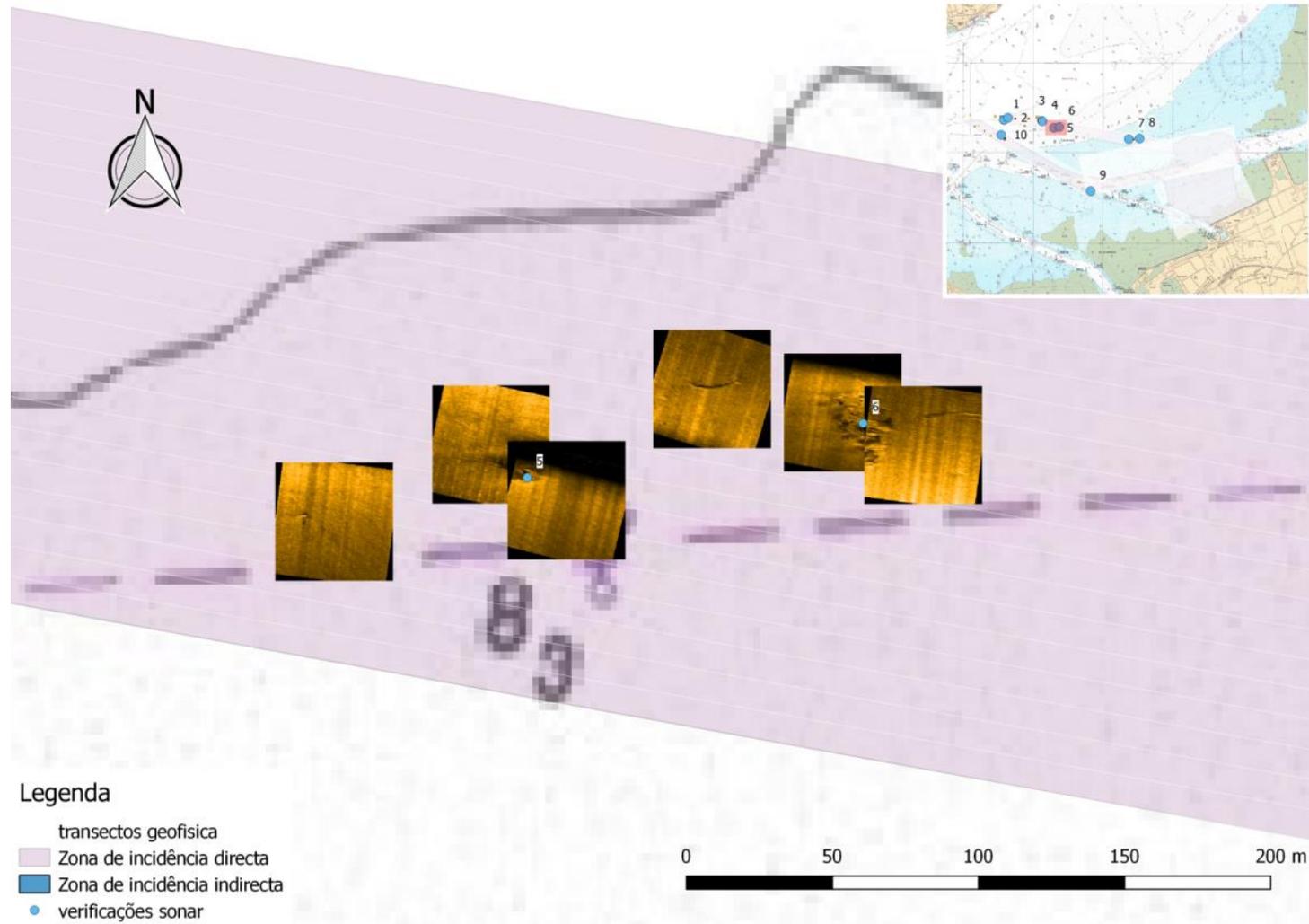


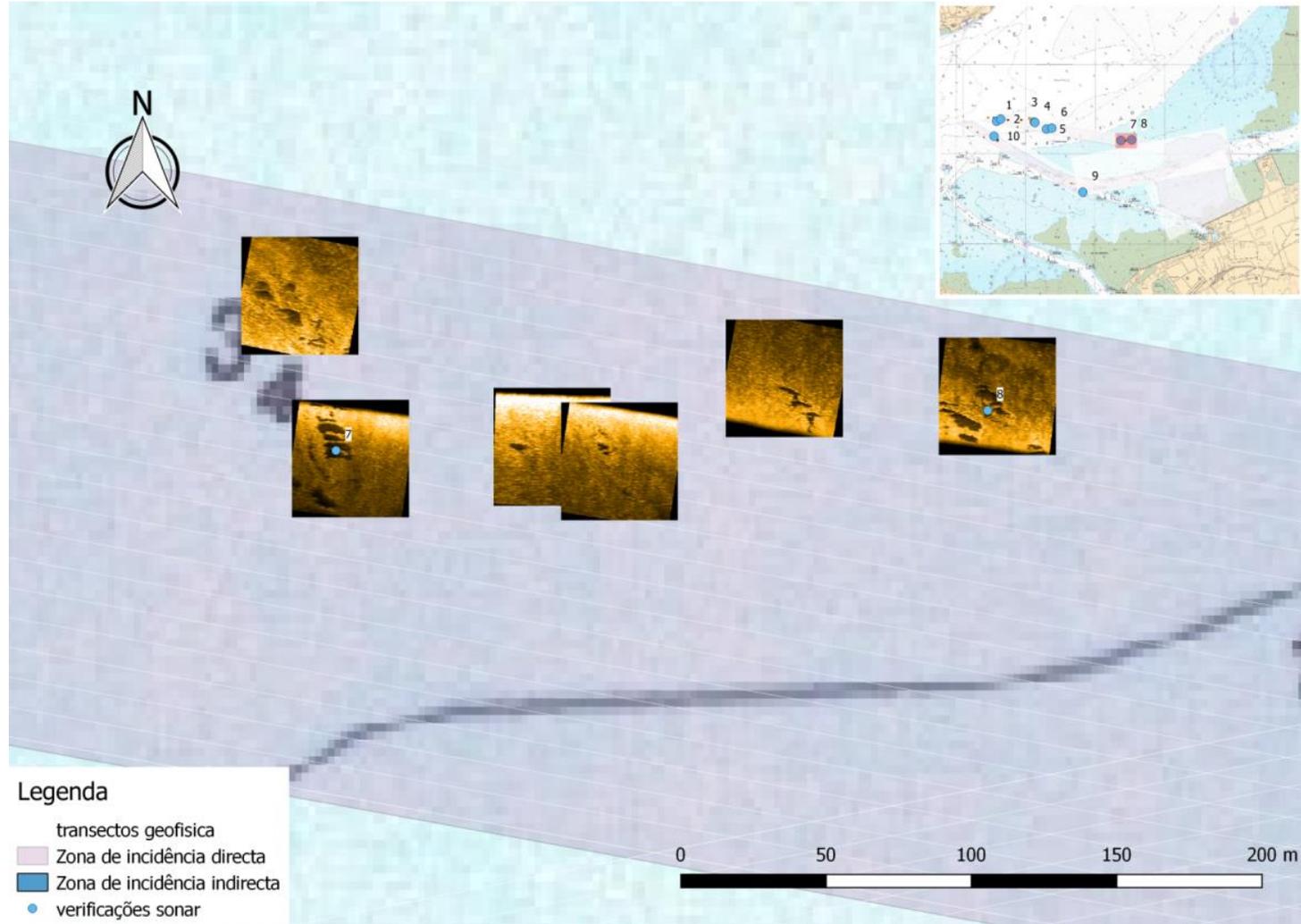
Figura 341 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL3 e SVL4

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 342 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL5 e SVL6*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



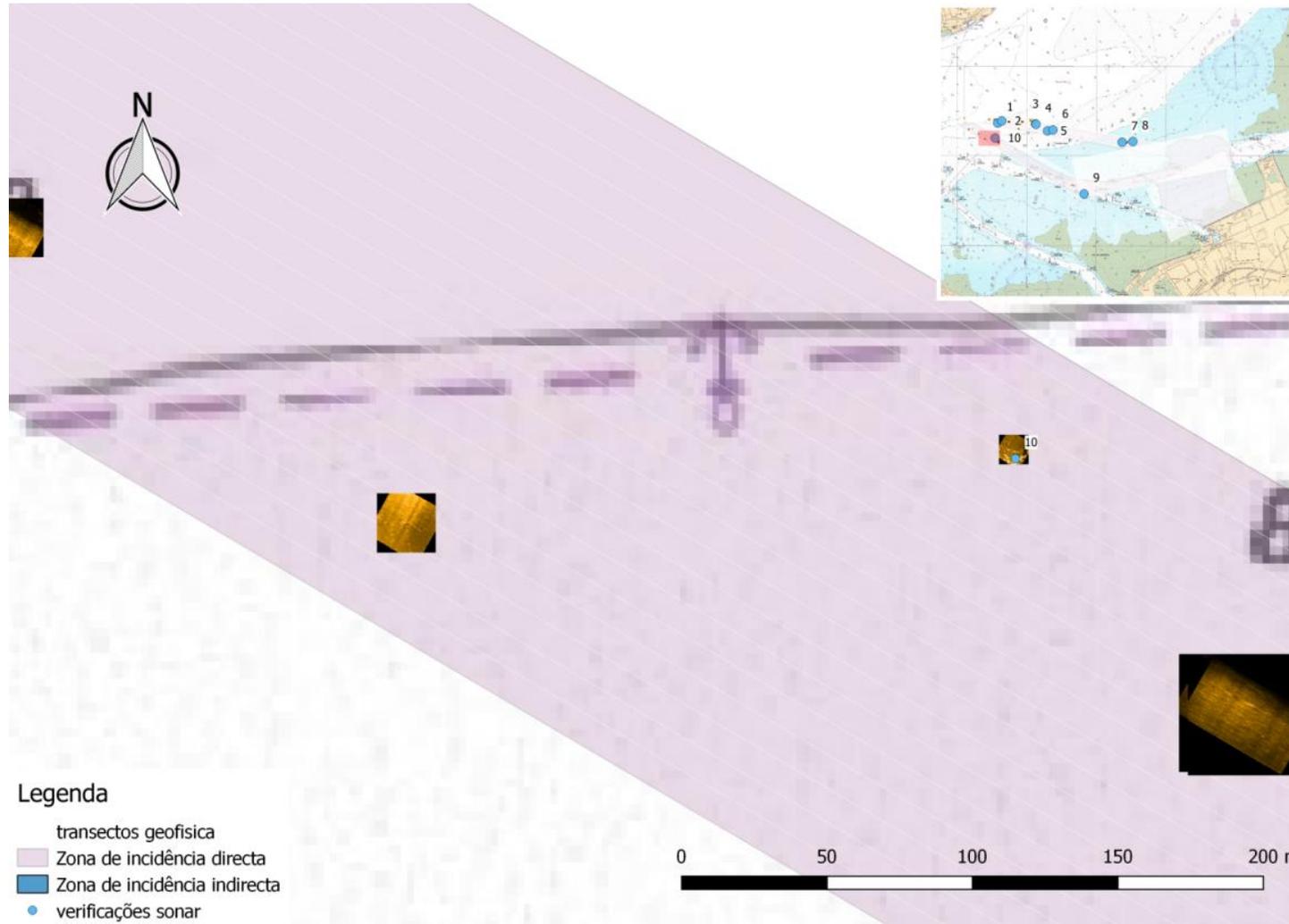
*Figura 343 – Anomalias detetadas por sonar de varrimento lateral SVL7 e SVL8*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 344 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL9*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



*Figura 345 – Anomalia detetada por sonar de varrimento lateral SVL10*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### VI - Levantamento gradiométrico

Os trabalhos realizados permitiram a obtenção de 72 alvos através do levantamento gradiométrico, os quais são apresentados no quadro seguinte e no Desenho PAT2 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Quadro 145 – Localização das anomalias detetadas por gradiometria

Id	XCoord	YCoord	ZCoord	Mass/A	Id	XCoord	YCoord	ZCoord	Mass/A
G1	488819,57	4282092,87	6,65	748,8	G37	491943,99	4281005,11	4,58	146,9
G2	489175,17	4282013,83	12,26	21773,8	G38	491989,05	4280969,93	4,98	24896,1
G3	493330,74	4282003,44	5,64	46,8	G39	491989,04	4280969,92	4,96	24535,2
G4	492283,78	4281945,12	5,72	172,6	G40	493963,46	4280937,73	2,3	8,4
G5	491785,74	4281936,06	7,77	1808,8	G41	491275,75	4280915,11	8,48	820,8
G6	491726,87	4281919,08	7,84	380,4	G42	491696,39	4280910,94	4,14	112,4
G7	493270,19	4281829,27	8,13	373,1	G43	494035,4	4280909,94	-1,3	18,3
G8	493293,81	4281824,05	19,93	7707,1	G44	492717,03	4280895,03	5,26	55,7
G9	492902,65	4281736,8	6,03	169,3	G45	492674,31	4280880,96	6,2	220
G10	492845,44	4281718,13	7,18	295,3	G46	493166,08	4280865,99	2,16	20,3
G11	493974,69	4281675,47	14,96	5260,5	G47	493784,31	4280822,22	3,03	7,4
G12	493186,35	4281674,97	5,91	124,2	G48	493100,59	4280759,29	2,18	18,6
G13	492980,93	4281669,43	9,68	814,2	G49	493077,04	4280748,12	2,96	9,7
G14	492970,27	4281667,61	12,8	4794,5	G50	493661,47	4280727,92	2,55	8,7
G15	493206,25	4281625,63	5,84	109,6	G51	493229,98	4280717,69	2,38	25,4
G16	493805,09	4281547,42	11,75	5699,2	G52	493281,08	4280715,82	2,14	5,8
G17	492689,59	4281546,73	8,04	535,9	G53	493253,99	4280708,94	2,7	7,5
G18	492718,99	4281445,19	4,87	1671,9	G54	492802,37	4280696,59	3,56	13
G19	493838,87	4281418,32	4,48	135,6	G55	492760,21	4280674,1	2,08	41,4
G20	493045,82	4281372,52	9,26	1420,5	G56	493433,91	4280661,68	1,14	142,3
G21	494033,2	4281292,67	1,78	28,2	G57	492721,28	4280651,99	4,32	15,9
G22	493057,18	4281262,44	3,43	575,5	G58	492776,79	4280643,53	3,81	15,4
G23	490158,28	4281256,29	4,39	1156,4	G59	493699,98	4280641,76	4,46	70,5
G24	493046,77	4281254,16	7,54	571,1	G60	492734,12	4280620,38	5,35	35,6
G25	493072,14	4281191,36	7,23	88	G61	493010,96	4280590,94	3,69	31,8
G26	492730,89	4281188,18	7,22	68,6	G62	492649,99	4280584,37	2,23	2,9
G27	492614,07	4281124,45	5,23	95,7	G63	492854,34	4280584,15	4,44	72,9
G28	492562,9	4281111,87	5,35	117,2	G64	492917,42	4280578,09	3,41	32
G29	492606,06	4281108,08	6,99	1953,7	G65	493467,66	4280569,76	2,08	2,8
G30	493650,96	4281082,12	0,51	2,2	G66	493341,69	4280548,81	2,86	7,1
G31	492893,78	4281077,36	5,66	120,3	G67	493449,44	4280529,19	2,75	9,6
G32	491554,94	4281076,72	7,5	2336,9	G68	492949,6	4280522,13	5,01	66,4
G33	493744,13	4281068,58	4,08	162,9	G69	492793,83	4280517,6	2,92	59,4
G34	490486,54	4281057,87	8,84	1307,5	G70	492877,35	4280495,59	3,98	132,8
G35	493678,1	4281039,59	1,94	4,3	G71	493027,56	4280464,07	3,39	9,1
G36	492250,05	4281024,19	6,18	251,8	G72	493012,8	4280461,63	2,42	111,7

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### VII - Verificação visual de anomalias

A missão de verificação decorreu durante o mês de junho de 2016 com uma equipa de mergulho de âmbito científico. Durante o desenvolvimento dos trabalhos de verificação visual das anomalias detetadas, a visibilidade apresentou um gradiente entre o reduzido e o nulo. A visibilidade não é representada em cartografia por questões de escala. As correntes foram sempre superiores a 3 nós e o tráfego marítimo revelou-se intenso.



Figura 346 – Elementos da equipa de mergulho



Figura 347 – Exemplo de visibilidade nula



Figura 348 – Exemplo de visibilidade reduzida (G27)

Não obstante estes constrangimentos e os riscos de segurança associados foi possível realizar a avaliação do potencial arqueológico da maioria das anomalias com uma taxa de sucesso na ordem dos 86% (27 de 33 anomalias localizadas).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A seleção das anomalias para verificação visual obedeceu previamente a um conjunto de critérios de exclusão:

*Quadro 146 – Critérios de exclusão*

<b>Critério de exclusão</b>	<b>Descritivo</b>
<b>Fora da área</b>	Assinaturas magnéticas ou acústicas cuja morfologia corresponda a paralelos conhecidos ou a alvos visíveis (boias de amarração, armadilhas de pesca ou outros elementos)
<b>Abaixo da cota de impacte / enterramento superior a 2 m</b>	Profundidade da anomalia. Anomalias a uma profundidade superior de 2 metros abaixo da cota de impacte direto foram descartadas. Não foram consideradas para verificação, mas referenciadas para acompanhamento de anomalias a uma profundidade de enterramento superior a 1,5 metros.
<b>Associadas a elementos atuais</b>	Associado a embarcações ou a atividades humanas
<b>Massa insuficiente</b>	Elementos com massa férrea inferior a 25KG e numa amplitude inferior a 2 vezes a massa férrea foram descartados como elementos antrópicos associados às camadas estratigráficas superiores e por consequência com uma antiguidade cronológica inferior a 50 anos.

No total foram avaliadas, através dos métodos visuais e de deteção eletromagnética, as seguintes anomalias:

*Quadro 147 – Anomalias identificadas por levantamento geofísico*

<b>ID</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Fit</b>	<b>Mass/A</b>	<b>Discr.%</b>	<b>AMPL</b>	<b>Prof.ente *</b>
<b>G4</b>	492283,78	4281945,12	5,72	0,6984	172,6	94,11	49,598	sup
<b>G15</b>	493206,25	4281625,63	5,84	0,7578	109,6	92,53	28,266	90
<b>G21</b>	494033,2	4281292,67	1,78	1,37	28,2	96,92	164,801	10
<b>G27</b>	492614,07	4281124,45	5,23	0,5482	95,7	92,64	22,414	visual
<b>G28</b>	492562,9	4281111,87	5,35	0,611	117,2	93,53	56,414	visual
<b>G31</b>	492893,78	4281077,36	5,66	0,8709	120,3	91,67	39,34	50
<b>G35</b>	493678,1	4281039,59	1,94	0,6974	4,3	94,35	29,813	50
<b>G36</b>	492250,05	4281024,19	6,18	0,7735	251,8	94,02	45,152	1,5
<b>G37</b>	491943,99	4281005,11	4,58	1,163	146,9	95,95	87,645	30
<b>G40</b>	493963,46	4280937,73	2,3	0,8006	8,4	94,63	53,398	1,4
<b>G42</b>	491696,39	4280910,94	4,14	1,449	112,4	90,65	38,887	sup
<b>G44</b>	492717,03	4280895,03	5,26	0,5034	55,7	93,53	20,66	30
<b>G45</b>	492674,31	4280880,96	6,2	0,5947	220	96,03	33,234	1,5
<b>G46</b>	493166,08	4280865,99	2,16	0,5564	20,3	97,25	49,262	sup
<b>G48</b>	493100,59	4280759,29	2,18	0,4512	18,6	99,27	139,445	10
<b>G49</b>	493077,04	4280748,12	2,96	0,5738	9,7	93,14	26,246	90
<b>G51</b>	493229,98	4280717,69	2,38	0,4939	25,4	97,52	59,766	1
<b>G52</b>	493281,08	4280715,82	2,14	0,8785	5,8	91,51	29,098	1
<b>G53</b>	493253,99	4280708,94	2,7	0,5847	7,5	94,99	23,137	1

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

ID	X	Y	Z	Fit	Mass/A	Discr.%	AMPL	Prof.ente *
<b>G55</b>	492760,21	4280674,1	2,08	0,5371	41,4	95,54	27,313	sup
<b>G62</b>	492649,99	4280584,37	2,23	0,2948	2,9	95,42	14,766	10
<b>G65</b>	493467,66	4280569,76	2,08	0,6141	2,8	85,48	15,934	1,3
<b>G67</b>	493449,44	4280529,19	2,75	0,6933	9,6	93,36	30,875	1,7
<b>SVL1</b>	489229,2335	4282323,423	Acústico					Sup
<b>SVL 2</b>	489315,4736	4282368,091	Acústico					Sup
<b>SVL 3</b>	490020,8919	4282305,549	Acústico					Sup
<b>SVL 4</b>	490029,8844	4282298,694	Acústico					Sup
<b>SVL 5</b>	490268,9612	4282162,294	Acústico					Sup
<b>SVL 6</b>	490383,8742	4282180,722	Acústico					Sup
<b>SVL 7</b>	491828,8751	4281927,382	Acústico					Sup
<b>SVL 8</b>	492053,0994	4281941,018	Acústico					Sup
<b>SVL 9</b>	491031,3937	4280857,655	Acústico					Sup
<b>SVL 10</b>	489175,2782	4282015,225	Acústico					Sup

\*Profundidade de enterramento

Das 5 anomalias não localizadas (G4, G15, G21, G31 e G36), somente duas apresentam dúvidas (G4 e G15). As restantes 3 apresentam sinais de terem sido retiradas do fundo ou terão sofrido outro fenômeno de movimento estuarino.

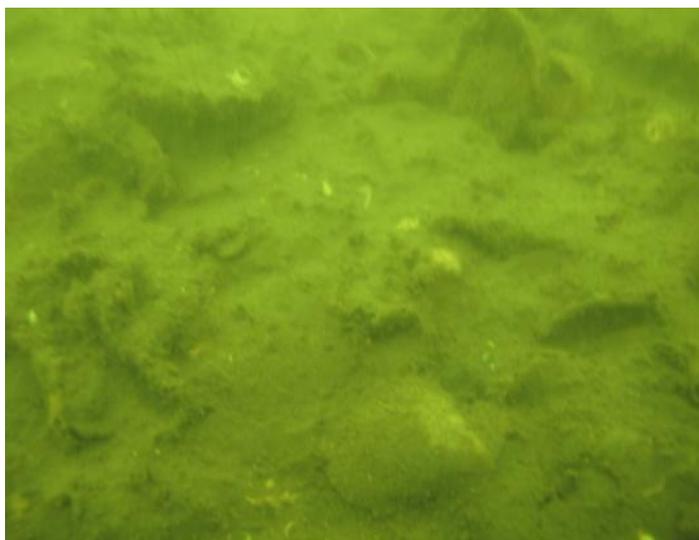


Figura 349 – Anomalia G36

Das 27 anomalias localizadas, a maioria são elementos antrópicos recentes sem valor patrimonial cultural associado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



Figura 350 – Anomalia G27

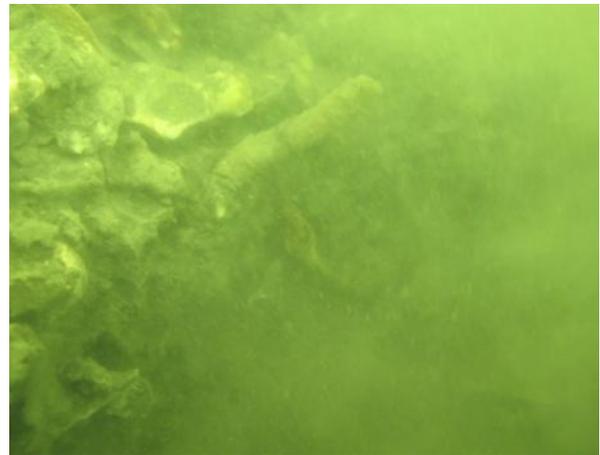


Figura 351 – Anomalia G35



Figura 352 – Anomalia G37



Figura 353 – Anomalia G46

De notar a existência de três arqueossítios na área de incidência direta da alternativa 3 do canal de acesso (cf. Desenho PAT3 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]), cuja anomalia foi obtida por sonar de varrimento lateral:

- Mar da Palha 1 (SVL1) – Foram identificados despojos de um navio a vapor, depositados a 15 metros de profundidade. Apesar de ausência da visibilidade, a verificação arqueológica permitiu registar parte de uma caldeira com 3 metros de diâmetro e fragmentos de tubos que estão a ser preliminarmente interpretados como *firestubes* (Figura 354 e Figura 355). O fundo é, essencialmente, uma mancha metálica cuja dispersão não foi possível estabelecer no quadro da intervenção.  
Por este facto, é necessária uma caracterização e uma arqueografia de pormenor que permita à arqueologia uma atribuição crono-tipológica e uma objetiva valorização patrimonial, principalmente para uma adequada classificação e inventário. Com a presente informação apenas se pode extrapolar para uma cronologia entre meados do XIX a meados do XX.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1



*Figura 354 – Mar da Palha 1 : parte de embarcação*



*Figura 355 – Mar da Palha 1: parte de embarcação*

- Mar da Palha 2 (SVL2) – Neste local registou-se, aos 18 metros de profundidade, os despojos de um navio cuja posição no fundo pareceu adornada ou inverso. A ausência de visibilidade e a presença de redes no local, não permitiu maior registo, ainda que sempre preliminar, dos bens.

Parte da estrutura submersa apresenta 4 metros de altura. A extremidade desta termina de forma boleada sem que seja possível determinar ou identificar a zona a que teria correspondido no navio.

Tal como o primeiro, necessita de uma caracterização e uma arqueografia de pormenor que permita à arqueologia uma atribuição crono-tipológica e uma objetiva valorização patrimonial, principalmente para uma adequada classificação e inventário. Com a atual informação, ou seja, pela identificação de casco em metal, é possível uma atribuição cronológica entre o XIX ao presente.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

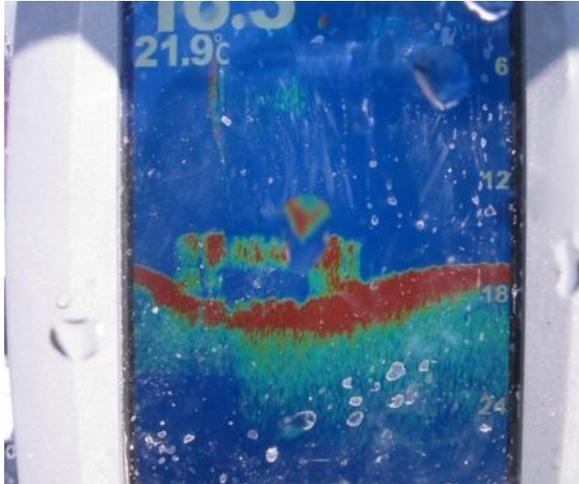


Figura 356 –Mar da Palha 2: sinal de anomalia



Figura 357 –Mar da Palha 2: parte de embarcação

- Mar da Palha 3 (SVL5 e SVL6) - Regista positivamente, aos 13 metros de profundidade, os despojos de um navio fragmentado em duas áreas; a primeira composta por uma das extremidades do navio, cuja morfologia em visibilidade zero não permitiu precisar se seria a popa ou a proa. A segunda área presume-se corresponder a zona de meia-nau. Encontra-se bastante destruída com afloramentos daquilo que aparenta ser lastro em cimento. No meio deste estão depositados diversos artefactos que permitem atribuir uma baliza cronológica preliminar dos inícios do XIX, meados do século XX.

A conjugação dos dois arqueossítios (Mar da Palha 2 e Mar da Palha 3) totaliza uma zona de 120 metros de comprimento e de largura indeterminada (por incapacidade de seguir a pluma de destruição do navio que se estende para norte).

Tal como os demais, necessita de uma caracterização e uma arqueografia de pormenor que permita à arqueologia uma atribuição crono-tipológica e uma objetiva valorização patrimonial, principalmente para uma adequada classificação e inventário.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

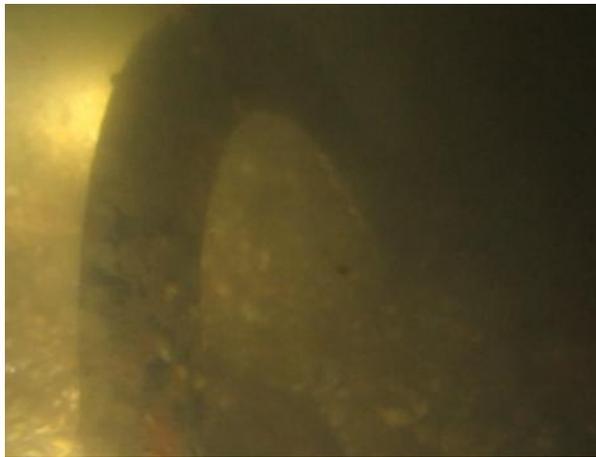


Figura 358 – Mar da Palha 3



Figura 359 – Mar da Palha 3: exemplo de material observado

### 4.17.2.4. Análise preliminar dos naufrágios identificados

A análise inicial de naufrágios na área realizada a partir da consulta bibliográfica do UKHO (*United Kingdom Hydrographic Office*), da Base de Dados do Endovélico, dos registos de naufrágios das capitâneas portuguesas, das principais revistas do século XIX na coletânea do Francisco Cabral (1987) e o Comércio do Porto disponível *online* na Arquivo Municipal Sophia de Mello Breyner, permitiu sistematizar os dados abaixo apresentados.

De facto, são vários os naufrágios conhecidos na zona (Quadro 143), estando registados no enquadramento direto da área, nomeadamente entre Alcântara e o Barreiro, 25 naufrágios. No entanto, os apresentados no Quadro 148 são aqueles que poderão ser associáveis aos naufrágios identificados no decorrer dos trabalhos.

Quadro 148 – Listagem de naufrágios potencialmente associáveis aos arqueossítios

Designação / Nome	Data afundamento	Posição	Relevância
<i>Elizabeth Ann Bright SV</i>	06/01/1871	Desconhecida	Corresponde à tonelagem estimada para os alvos localizados
<i>Hortense FV</i>	08/05/1971	Desconhecida	Hipótese para o alvo 102
<i>Milton SS</i>	05/10/1919	Desconhecida	Hipótese para o alvo 105/6

Estes arqueossítios poderão igualmente corresponder ao **Barreiro 1 (CNS 28649)** ou a outros locais. Dos elementos no enquadramento com posição conhecida não existem mais correspondências.

No decurso destes trabalhos não foram relocalizados o **Canhão (CNS 28680)** e a **Âncora (CNS 23978)**.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No decurso destes trabalhos foi relocalizado a **Nau S. Vicente**, o sinal mais forte encontra-se aproximadamente 200 metros do ponto central conhecido, e não há nenhum material detetável na zona de incidência do projeto. Por estar fora da zona de incidência direta do projeto não foi efetuado nenhuma caracterização da mesma.

### 4.17.3. Síntese

A região alargada em que o projeto se insere corresponde ao estuário do rio Tejo, numa área de depósitos aluvionares do quaternário. Contém uma riqueza patrimonial diversificada, resultante da variedade de recursos e da ligação ao rio e ao mar. Este território foi desde sempre ocupado pelo Homem, que encontrou neste espaço de charneira entre os habitats terrestres e os aquáticos uma maior variedade na dieta alimentar.

A prospeção terrestre não revelou qualquer valor de interesse patrimonial. No entanto, o levantamento geofísico através de sonar de varrimento lateral identificou 10 anomalias e o levantamento geofísico por magnetometria permitiu identificar 72 anomalias.

Efetuuou-se uma triagem dos dados de forma a identificar as anomalias que pudessem corresponder a património e que pudessem ser afetadas pelo projeto. Após individualização de 33 anomalias foram realizados 35 mergulhos direcionados para verificação visual e eletromagnética. Dos mesmos resultou a descoberta de três arqueossítios, designados de Mar da Palha 1, Mar da Palha 2 e Mar da Palha 3, com um hiato cronológico contemporâneo (séc. XIX a XX).

### 4.17.4. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

No âmbito do património, a evolução da situação de referência na ausência de projeto, poderá permitir a manutenção de elementos patrimoniais eventualmente existentes em condições idênticas às atuais.

Sem projeto, as ocorrências patrimoniais degradar-se-ão com a erosão natural de que o fundo do rio é alvo, permitindo que a degradação seja contínua com a mesma progressividade que têm tido até agora. A erosão natural diferencia-se sobretudo por ser de um grau mais lento do que a potencial destruição antrópica associada ao projeto ou de quaisquer outras ocupações.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.18. Paisagem

#### 4.18.1. Introdução

A análise da paisagem contempla a sua caracterização como uma parte do território, tal como é apreendida visualmente pelas populações, e cujo carácter resulta da combinação de componentes físicas, bióticas e humanas (Convenção Europeia da Paisagem, de 20 de outubro de 2000).

Interessa perceber o modo como a implementação do projeto poderá influenciar as componentes que constituem a paisagem e como se refletirá na mesma em termos visuais. Assim, estudam-se as componentes constituintes da paisagem e que contribuem para a formação da imagem do território, nomeadamente aquelas que podem influenciar a perceção visual da área ou que podem ser influenciadas pela implementação do projeto. Abordam-se, nomeadamente, os seguintes aspetos:

- A morfologia, que representa a estrutura física de base (componente física), através da análise da hipsometria, declives e exposição de encostas;
- A ocupação do solo, que permite a perceção da ocupação humana (componente humana) e natural (componente biótica);
- As unidades e subunidades de paisagem, correspondentes a porções de território com características homogéneas;
- O estuário do Tejo como Paisagem Cultural relacionada com os descobrimentos portugueses;
- As preferências visuais dos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita;
- A qualidade visual, que traduz a perceção valorativa da paisagem;
- A capacidade de absorção visual, permitindo avaliar o seu grau de exposição visual;
- A sensibilidade visual, constituindo a síntese dos dois parâmetros anteriores.

Não se estudam fatores como a geologia, o clima e os solos, que têm também influência na paisagem resultante, porque se considera que os reflexos destes se traduzem nas componentes física, biótica e humana, sendo a abordagem efetuada suficiente para avaliação dos impactes na paisagem.

Para além da caracterização da paisagem atual na área de influência do projeto, tiveram-se em conta as perspetivas da sua evolução sem a implementação do projeto.

A caracterização reporta-se a uma área de estudo definida com base em critérios de acuidade visual e definindo uma área em torno das várias componentes do projeto (terrestres e marítimo-fluviais). Neste contexto, é adotado o valor de 5 km, considerando a localização e a tipologia do projeto. Consideram-se ainda os locais de imersão de dragados, caracterizando-se, neste caso, os aspetos relevantes para a posterior avaliação de impactes.

Foram realizadas visitas ao local do projeto e à área de estudo, nos dias 5, 26 e 28 de abril de 2018, que serviram de suporte aos trabalhos desenvolvidos no âmbito deste descritor.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.18.2. Morfologia

#### 4.18.2.1. Enquadramento

A área ocupada pela área metropolitana de Lisboa (AML) constitui, no quadro da fachada ocidental portuguesa, um promontório que avança pelo Atlântico. É constituído por duas penínsulas, a de Lisboa e a de Setúbal, separadas pelo estuário do rio Tejo, que desagua na enseada de Lisboa. Apesar da península de Lisboa ter uma rugosidade superior, o relevo destas duas penínsulas tem diversos traços comuns: (i) ambas são dominadas por uma serra que se individualiza claramente do conjunto envolvente, tendo sensivelmente a mesma orientação (Este-Oeste a ENW-WSW), (ii) abaixo delas estão presentes as denominadas plataformas litorais, áreas planas mais ou menos entalhas pela rede hidrográfica, (iii) e um conjunto de relevos baixos, que englobam os relevos designados genericamente de costeiras, a que se devem acrescentar, na península de Lisboa, cones vulcânicos mais ou menos desmantelados (Ramos Pereira, 2003).

Raposo Magalhães *et al.* (2003), com base na carta de morfologia do terreno da AML (Figura 360), onde são representados cabeços e sistema húmido, identificam a existência de diferentes unidades, com maior distinção entre as áreas norte e sul.

De acordo com os autores referidos, a norte, a bacia de Lisboa é marcada por vales estreitos, encaixados, de ribeiras curtas, fortemente torrenciais, que alternam com cabeços relativamente estreitos, os quais oferecem magníficas situações dominantes na paisagem. Entre estas ribeiras, destaca-se, na área de estudo, a ribeira de Alcântara.

Na área de estudo, os cabeços ocorrem de forma pontual, representando o sistema de colinas de Lisboa, correspondendo às seguintes zonas:

- S. Bento / Estrela / Campo de Ourique / Amoreiras / Príncipe Real / Bairro Alto;
- Lapa;
- Pena / Coração de Jesus;
- Estefânia / Saldanha / Arco do Cego;
- Picheleira / Penha de França / Graça;
- Madreus / Beato.

Os sistemas húmidos correspondem predominantemente à frente ribeirinha do rio Tejo, abrangendo ainda os seguintes sistemas mais interiores: vale de Alcântara, zona Praça das Flores / Cais do Sodré, eixo Avenida da Liberdade / Baixa Pombalina, eixo da Avenida Almirante Reis e continuação do eixo do vale de Chelas.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: adaptado de Raposo Magalhães *et al.*, 2003

*Figura 360 – Morfologia do Terreno da AML*

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na área sul, os mesmos autores distinguem duas grandes unidades: a península de Setúbal e a zona “alentejana” dos concelhos do Montijo e Palmela. A área de estudo insere-se na primeira.

A península de Setúbal é enquadrada por duas zonas declivosas: as arribas de Almada/Trafaria que continuam a encosta de Lisboa; e o maciço calcário da Arrábida, com arribas altas que se estendem até ao Espichel e Albufeira. A Leste, a arriba fóssil e as praias da Caparica rematam “o interior” da península de Setúbal. Este espaço “interior” é caracterizado por um relevo muito brando, em que os vales são espriados e alternam com cabeços largos, ligados por vertentes que se adoçam, à medida que se caminha para montante das bacias hidrográficas (Raposo Magalhães *et al.*, 2003).

Na área de estudo, os cabeços ocorrem de forma linear, com continuidade no território, correspondendo a três situações distintas:

- O sistema de festos que acompanha as arribas Almada / Trafaria, até Cacilhas;
- O eixo Monte da Caparica / Alto do Índio / Feijó / Laranjeiro / Barrocas, no concelho de Almada;
- O eixo Alto do Seixalinho / Santo António da Charneca, no concelho do Barreiro.

Os sistemas húmidos têm uma grande importância na área de estudo, correspondendo às zonas ribeirinhas de Almada, de Corroios, de Coina (ao longo do rio Coina), do Barreiro, da Baixa da Banheira, dos concelhos do Montijo e da Moita. Em termos de sistemas mais interiores, identificam-se:

- A baixa da Cova da Piedade e a sua extensão através da zona da Quinta do Chegadinho, no concelho de Almada;
- Os vales da ribeira de Santa Marta e da vala da Quinta da Princesa, no concelho do Seixal;
- O Barreiro e o Lavradio, no concelho do Barreiro;
- A Baixa da Banheira, o Vale da Amoreira e Alhos Vedros, no concelho da Moita;
- A zona correspondente à base aérea do Montijo.

Na zona sul, os sistemas húmidos significam uma maior proximidade da toalha freática, de tal modo que as ribeiras se convertem em valas. A diferenciação entre o sistema húmido e o sistema seco não é tão evidente como na restante AML (Raposo Magalhães *et al.*, 2003), sendo exceção, na área de estudo, a margem do Tejo.

Para melhor caracterização da componente física da paisagem, analisam-se seguidamente a hipsometria, declives e exposição de encostas da área de estudo. A cartografia apresentada é suportada em Modelo Digital de Terreno (MDT) com base no *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM/NASA), disponível em <https://lta.cr.usgs.gov/SRTM1Arc>.

### 4.18.2.2. Hipsometria

No Desenho PAI1– Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) e no Quadro 149 apresenta-se a hipsometria da parte terrestre da área de estudo, podendo verificar-se que as cotas variam entre 0 e 150 m, no geral e na margem norte do rio Tejo, e até aos 140 m, nos terrenos da margem sul do mesmo rio.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 149 – Hipsometria da área de estudo, respetiva área e representatividade

Classes hipsométricas	Área (ha)	% da área de estudo terrestre	
<0	8684	55,70	55,70
0 a 10	2520	16,16	34,71
10 a 20	1222	7,84	
20 a 30	631	4,05	
30 a 40	556	3,57	
40 a 50	482	3,09	
50 a 60	332	2,13	8,43
60 a 70	283	1,81	
70 a 80	282	1,81	
80 a 90	258	1,66	
90 a 100	160	1,03	1,17
100 a 110	117	0,75	
110 a 120	51	0,33	
120 a 130	12	0,08	
130 a 140	2	0,02	
140 a 150	0	0,00	
<b>Total</b>	<b>15591</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

A observação do Quadro 149 permite concluir que dominam cotas inferiores a 0, relacionadas com a presença do estuário. Na parte terrestre da área de estudo dominam cotas inferiores a 50 metros, que correspondem a 35% da área de estudo, sendo menos representativas as cotas entre 50 e 100 metros (8% da área de estudo) e muito pouco representadas as cotas superiores a 100 metros (1% da área de estudo).

Na margem norte, as cotas mais elevadas correspondem, grosso modo, aos cabeços identificados no capítulo 4.18.2.1, ocorrendo ainda no concelho de Almada, sendo neste e em Lisboa onde se verificam as maiores variações altimétricas da área de estudo. Nos restantes concelhos, as variações altimétricas são, no geral, inferiores a 60 metros.

As áreas com cotas mais baixas correspondem também, como referenciado anteriormente, às zonas ribeirinhas do rio Tejo, do rio Coia e da Baía do Seixal, assim como aos vales de Alcântara, da Praça das Flores / Santos, da Avenida da Liberdade, da Avenida Almirante Reis, da Baixa Pombalina e de Chelas (na margem norte do Tejo), aos vales da Vala do Caramujo e das restantes linhas de água referenciadas capítulo 4.18.2.1 (na margem sul do Tejo).

A área do projeto é coincidente, praticamente na íntegra, com o estuário do rio Tejo. Os locais de imersão de dragados são coincidentes com o rio Tejo (os dois a montante) e com o domínio marinho.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.18.3. Declives

No Desenho PAI2 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) apresentam-se os declives da parte terrestre da área de estudo, considerando as classes constantes no Quadro 150, onde se identifica também a respetiva área e representatividade.

*Quadro 150 – Declives na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade*

Classe	Designação	Área (ha)	% da área de estudo
0-3 %	Áreas planas	10118 <sup>(1)</sup>	64,90 <sup>(2)</sup>
3-8 %	Declive suave	2842	18,23
8-16 %	Declive moderado	1793	11,50
16-25%	Declive acentuado	570	3,66
> 25 %	Declive muito acentuado	268	1,72
<b>Total</b>		<b>15591</b>	<b>100,00</b>

(1) Inclui 8450 ha correspondentes ao estuário

(2) Inclui 54% correspondentes ao estuário

Da observação dos elementos anteriores, pode concluir-se que são dominantes declives inferiores a 16% (41% da área de estudo correspondente à parte terrestre), sendo muito representativos abaixo dos 8% (29% da área de estudo correspondente à parte terrestre). Os declives superiores a 16% correspondem apenas a 5% da área de estudo.

Tal como se pode verificar na cartografia, os declives acentuados e muito acentuados distribuem-se sobretudo nos concelhos de Lisboa e de Almada, onde se verificam também as maiores diferenças altimétricas. Têm maior representatividade, na margem norte, na envolvente do vale de Alcântara, posteriormente à frente ribeirinha, na envolvente das avenidas da Liberdade e Almirante Reis e na envolvente do vale de Chelas; e, na margem sul do Tejo, nas arribas e na envolvente do sistema de arribas Trafaria/Cacilhas.

É também nos concelhos de Almada e de Lisboa que se verifica uma menor representatividade de áreas planas e de declive suave, face aos restantes. No concelho de Lisboa, realça-se o facto da frente ribeirinha se constituir como uma faixa praticamente contínua com áreas planas e de declive suave, enquanto que em Almada, esta situação só é expressiva na frente ribeirinha nascente.

Nos concelhos do Seixal e Barreiro, os declives são predominantemente inferiores a 16% (relevo plano a moderado), e, nos da Moita e Montijo, a 8% (relevo plano a suave).

#### 4.18.3.1. Exposição de encostas

No Desenho PAI3 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) apresentam-se as exposições das encostas da parte terrestre da área de estudo, considerando as direções cardeais, sendo apresentadas no Quadro 151 as respetivas áreas e representatividade.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 151 – Exposição das encostas na parte terrestre da área de estudo, respetiva área e representatividade

Exposição	Designação	Área (ha)	% da área de estudo terrestre
Este	Encosta temperada	1784	11,44
Norte	Encosta fria	1808	11,59
Oeste	Encosta muito quente	1387	8,90
Sul	Encosta quente	2056	13,19
Sem exposição definida / plano	-	8556	54,88
<b>Total</b>		<b>15591</b>	<b>100,00</b>

Dada a grande extensão da área de estudo, observam-se todas as situações possíveis, sendo relativamente equilibradas, em termos de representatividade, na parte terrestre da área de estudo. A grande área sem exposição relaciona-se sobretudo com o plano de água do estuário.

### 4.18.4. Ocupação do solo

A ocupação do solo permite caracterizar a componente humana e biótica da paisagem, com interesse para a perceção da paisagem. Seguidamente, apresenta-se um breve enquadramento do uso do solo e da sua evolução na área de estudo, assim como a sua caracterização com base na Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2010 (Desenho PAI4 – Volume Anexos [Tomo 1 – Anexo 1]).

#### 4.18.4.1. Enquadramento e evolução

O crescimento de construções para habitação fora do concelho de Lisboa começou nos anos 50, devido ao desenvolvimento industrial, ao incremento do sector terciário, ao aumento do funcionalismo público, ao despovoamento do território, às dificuldades de obter casa em Lisboa e também à facilidade de acesso que representavam as linhas férreas de cascais e Sintra (Ribeiro Telles *et al.*, 1997). Até ao início da década de 60, deu-se o crescimento das áreas periféricas de Lisboa, sobretudo junto dos locais de implantação de indústrias (Alves, 2011).

A década de 60 foi a década da configuração da AML como entidade territorial alargada, socialmente diversificada, e funcionalmente dependente da cidade de Lisboa. O crescimento explosivo de uma periferia dispersa em torno da cidade de Lisboa, associado à acelerada densificação dos eixos radiais rodo e ferroviários marcou o território metropolitano até ao final da década de 90 (Bruno Soares, 2003).

Esta mudança surgiu também com a saída de população do centro de Lisboa em direção às áreas envolventes da cidade, situação que coincidiu com um momento de grande êxodo rural e com o regresso dos portugueses das ex-colónias, conformando um fluxo que alimentou o grande crescimento suburbano das duas décadas seguintes (Alves, 2011).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A inexistência e pouca eficácia dos instrumentos de planeamento, bem como as deficiências na iniciativa e capacidade de intervenção do Estado, deram origem a um processo de urbanização desordenada, que se acentuou com o “boom” dos “bairros clandestinos” (PROTAML, 2002 *in* Alves, 2011).

O processo de estruturação metropolitana até aos anos 80 foi lento, tendo por base a suburbanização periférica generalizada e desregrada, e a expansão do território metropolitano para a margem sul, conduzindo à desorganização social e territorial da Metrópole de Lisboa. O processo de expansão industrial entre as décadas de 30 e 70 do século XX, que esteve na base do alargamento suburbano da cidade de Lisboa, conduziu à ocupação dos territórios a sul do Tejo, a fim de aproveitar a qualidade geomorfológica dos terrenos pouco acidentados para a construção de polos industriais pesados que exigiam grandes parcelas de solo e o afastamento dos núcleos residenciais. A ocupação portuária da frente ribeirinha do Tejo, ao carecer de terrenos para a expansão infraestrutural e as críticas às políticas portuárias, levou à expansão funcional para a margem sul do rio (Gaspar, 2009).

A década de 90 do século passado demarcou a inversão dos processos de construção e desenvolvimento da AML, no sentido de corrigir os problemas herdados do passado e produzir um território metropolitano de índole internacional. Pela primeira vez, num intervalo temporal com mais de um século, assistiu-se à inversão da posição estratégica do rio Tejo e da sua importância para a construção e organização urbana de ambas as margens, em particular para a cidade de Lisboa, com o empreendimento de várias medidas e intenções, direcionadas para renovar a imagem industrial e degradada da frente do Tejo, conferindo-lhe urbanidade e devolvendo o rio à cidade. A constatação da atomização territorial e os desequilíbrios funcionais conduziram à elaboração de estratégias de desenvolvimento em carência desde a década de 70 do século XX, quando Lisboa assumiu contornos de metrópole (Gaspar, 2009).

Relativamente às tendências mais recentes, Bettencourt (2009) refere que no final da 1.ª década deste século, as principais tendências identificadas decorreram da consolidação de modelos urbanos, da extensão de fenómenos de dispersão ou de novas localizações de atividades económicas, em particular relacionados com a profunda alteração das acessibilidades rodoviárias e dinâmica económica. Consta ainda que, em termos genéricos mantêm-se as tendências e as dinâmicas expressas no PROTAML 2002, com a consolidação das áreas compactas, preenchimento de vazios urbanos e da extensão para espaços agrícolas e florestais com carácter marginal ao espaço urbano.

Na margem sul, o arco ribeirinho reforçou a sua dimensão urbana e extensão, fundamentalmente através da extensão dos núcleos ribeirinhos para o interior, sendo também na margem sul do Tejo que a edificação dispersa assumiu um carácter de continuidade, muito associado às novas acessibilidades, sobretudo aos eixos associados à Ponte Vasco da Gama, na ligação Lisboa-Alcochete-Palmela-Setúbal (Bettencourt, 2009).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### 4.18.4.2. Carta de Ocupação do Solo de 2010

Para caracterizar a ocupação do solo na área de estudo recorreu-se à Carta de Ocupação do Solo (COS) de 2010, que permite verificar a distribuição do uso do solo na área de estudo e concluir que se encontram usos diversificados do território, que integram todas as categorias de Nível 1 e 2 apresentadas no Quadro 152 e no Desenho PAI4 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Quadro 152 – Representatividade dos usos do solo, na área de estudo, de acordo com a COS 2010

Nível 1	Nível 2	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Territórios artificializados	1.1. Tecido urbano	2412	15,47	4708	30,20
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1670	10,71		
	1.3. Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	249	1,60		
	1.4. Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	376	2,41		
Áreas agrícolas e agroflorestais	2.1. Culturas temporárias	187	1,20	408	2,62
	2.2. Culturas permanentes	32	0,20		
	2.3. Pastagens permanentes	29	0,19		
	2.4. Áreas agrícolas heterogêneas	160	1,02		
Florestas e meios seminaturais	3.1. Florestas	541	3,47	1301	8,34
	3.2. Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	694	4,45		
	3.3. Zonas descobertas e com pouca vegetação	65	0,42		
Zonas húmidas	4.2. Zonas húmidas litorais	428	2,74	428	2,74
Corpos de água	5.1. Águas interiores	4	0,02	8747	56,10
	5.2. Águas marinhas e costeiras	8743	56,08		
<b>Total</b>		<b>15591</b>	<b>100,00</b>	<b>15591</b>	<b>100,00</b>

Como se pode verificar, na área de estudo, para além das águas marinhas e costeiras correspondentes ao estuário (integradas nos corpos de água), coincidentes predominantemente com o estuário do Tejo (56% da área de estudo), os territórios artificializados têm a maior representatividade no que respeita às classes de nível 1 (30% da área de estudo), sendo dominados pelas classes 'tecido urbano' (15% da área de estudo) e 'indústria, comércio e transportes' (11% da área de estudo).

A seguir aos territórios artificializados domina a classe de florestas e meios seminaturais (8% da área de estudo), nomeadamente as classes de nível 2 'florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea' (4% da área de estudo) e 'florestas' (3% da área de estudo).

As áreas agrícolas e agroflorestais, bem como as zonas húmidas, têm uma representatividade muito reduzida no território estudado (respetivamente, 2 e 3% da área de estudo).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

No Quadro 153 apresenta-se a descrição de cada classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016), assim como a abordagem da respetiva localização e características na área de estudo.

A área do projeto é coincidente com águas marinhas e costeiras, nomeadamente com o corpo de água correspondente ao estuário do Tejo (na parte das obras fluviais e dois locais de imersão de dragados) e com domínio marítimo (um dos locais de imersão de dragados). Uma parte muito reduzida da área do projeto é ainda abrangida por territórios artificializados.

A área prevista para o estaleiro é predominantemente coincidente com a classe ‘áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção’, sendo ainda coincidente com a classe ‘indústria, comércio e transportes’.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 153 – Descrição das classes de uso do solo, localização e características na área de estudo

Classes	Descrição da classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016)	Localização e características na área de estudo
<b>1. Territórios artificializados</b>	<b>Superfícies artificializadas ou ajardinadas, destinadas a atividades relacionadas com as sociedades humanas. Esta classe inclui áreas de tecido urbano, áreas industriais, áreas comerciais, rede rodoviária e ferroviária, áreas de serviços, jardins ou parques urbanos e equipamentos culturais e de lazer.</b>	
1.1. Tecido urbano	Consiste essencialmente em zonas construídas de tipologia urbana (casas, edifícios, áreas de estacionamento, logradouros, etc.) Estas zonas podem ser classificadas em áreas de tecido urbano contínuo ou descontínuo.	Corresponde às áreas urbanas dos concelhos de Lisboa (na frente ribeirinha e envolvente, desde o Beato até Alcântara, e, para o interior, até sensivelmente aos eixos Madre Deus – Olaias – Saldanha – Campo de Ourique – Pedreira do Alvito – Santo Amaro), Almada (Monte da Caparica, Pragal, Almada, Cacilhas, Cova da Piedade, Laranjeiro e Feijó), Seixal (Corroios, Amora, Seixal, Arrentela e Paio Pires), Barreiro (Barreiro, Verderena, Santo André, Alto do Seixalinho e Lavradio) e Moita (Baixa da Banheira, Vinha das Pedras, Vale da Amoreira, Alhos Vedros e Gaio-Rosário), com grande expressão no território metropolitano em causa. No concelho do Montijo não é abrangido tecido urbano.
1.2. Indústria, comércio e transportes	Áreas principalmente ocupadas por estruturas relativas à atividade industrial, comercial e de transportes, incluindo áreas associadas. Incluem-se também as zonas de exploração agroindustrial.	Na área de estudo encontram-se em conjunto com outros territórios artificializados, incluindo no interior do tecido urbano, sendo de realçar a ocupação praticamente contínua da zona ribeirinha do concelho de Lisboa, bem como de partes significativas das frentes ribeirinhas dos concelhos de Almada (incluindo os terrenos da antiga Lisnave e da base naval do Alfeite) e do Barreiro (incluindo parte dos territórios do Parque Empresarial do Barreiro). No Seixal, realçam-se os terrenos da antiga Siderurgia Nacional e, no Montijo, os da base aérea.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Classes	Descrição da classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016)	Localização e características na área de estudo
1.3. Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	Áreas artificializadas principalmente ocupadas por atividades extrativas, estaleiros de construção, zonas de deposição de resíduos e áreas associadas a todas estas atividades. Inclui pedreiras, extração mineira, aterros, lixeiras, etc.	Estas áreas são pouco representativas na área de estudo, ocorrendo sobretudo dispersas pelos concelhos abrangidos, com exceção do Montijo, onde não ocorrem. Realçam-se as áreas adjacentes ao projeto em avaliação, nos terrenos do Parque Empresarial do Barreiro.
1.4. Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	Áreas artificializadas ou áreas naturais aproveitadas para uso recreativo e de lazer. Incluem-se nesta categoria os parques urbanos, equipamentos de desporto e de lazer, cemitérios, equipamentos culturais, etc.	Estas áreas ocorrem também dispersas pelos concelhos abrangidos, na maior parte dos casos em conjunto com outros territórios artificializados. Apenas no do Montijo, são muito pouco expressivas em termos de número.
<b>Áreas agrícolas e agroflorestais</b>	<b>Áreas utilizadas para agricultura, constituídas por terras aráveis, culturas permanentes, prados e pastagens permanentes. Inclui sistemas agroflorestais.</b>	
2.1. Culturas temporárias	As culturas temporárias são aquelas cujo ciclo vegetativo não excede um ano (anuais) e as que não sendo anuais são ressemeadas com intervalos que não excedem os 5 anos. Estas culturas encontram-se normalmente sob regime de rotação anual ou plurianual. Inclui culturas regadas, não regadas, culturas em campos inundados (e.g. arrozais) e pastagens temporárias. Inclui também terrenos em regime de pousio agrícola até um máximo de 5 anos.	São exíguas nos municípios de Lisboa, Almada, Seixal e Barreiro, não ocorrendo no do Montijo. No concelho da Moita têm relativa expressão, localizando-se nos interstícios do tecido urbano ou na envolvente.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

<b>Classes</b>	<b>Descrição da classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016)</b>	<b>Localização e características na área de estudo</b>
2.2. Culturas permanentes	Áreas de culturas que ocupam a terra durante um longo período e fornecem repetidas colheitas, não entrando em rotações culturais. Não inclui prados e pastagens permanentes e integra pomares, olivais e vinhas para produção.	Ocorrem de forma muito reduzida na área de estudo e apenas nos concelhos de Lisboa e do Seixal.
2.3. Pastagens permanentes	Áreas permanentemente ocupadas (por um período igual ou superior a 5 anos) com vegetação essencialmente do tipo herbácea, quer cultivada (semeada) quer natural (espontânea), que não estejam incluídas no sistema de rotação da exploração. A presença de árvores florestais pode verificar-se desde que com um grau de coberto inferior a 10%.	Ocorrem de forma muito reduzida na área de estudo, nos concelhos de Almada Seixal e Moita.
2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	Áreas agrícolas com diversos tipos de associações entre culturas temporárias, pastagens, culturas permanentes e áreas naturais. Inclui culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes, culturas temporárias ou permanentes cultivadas sob coberto florestal, áreas de mosaicos de culturas temporárias, pastagens e culturas permanentes, e paisagens em que as culturas e pastagens se encontrem misturadas com áreas naturais ou seminaturais.	Com maior representatividade nos concelhos de Almada, Seixal, Barreiro e Moita. Em Lisboa são praticamente inexistentes e não ocorrem no Montijo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Classes	Descrição da classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016)	Localização e características na área de estudo
<b>Florestas e meios seminaturais</b>	<b>Áreas onde se incluem florestas, vegetação arbustiva e herbácea e áreas naturais com pouco ou, mais raramente, nenhum coberto vegetal.</b>	
3.1. Florestas	Áreas ocupadas por conjuntos de árvores florestais resultantes da regeneração natural, sementeira ou plantação. As árvores devem, em condições climáticas normais, ter uma altura superior ou igual a 5 m e no seu conjunto constituir uma área com coberto superior ou igual a 30%. O sobcoberto não é dedicado à agricultura nem a atividades recreativas quando inseridas num contexto urbano.	Ocorrem em todos os concelhos da área de estudo. Em Lisboa, para além de diversas áreas no interior da área urbana correspondentes a parques e jardins, refere-se a zona do Parque Florestal de Monsanto. Em Almada, destacam-se as áreas próximas da frente ribeirinha norte do concelho, sobre e na arriba, assim como as que se encontram na Base Naval do Alfeite. No Seixal, sobretudo nos interstícios e nos limites das áreas urbanizadas, referenciando-se ainda floresta próximo da zona ribeirinha. No Barreiro, para além do espaço verde ribeirinho da Avenida Bento Gonçalves, as zonas florestais mais expressivas encontram-se para o interior do concelho, o que acontece também no concelho da Moita. No Montijo, correspondem a parte da Base Aérea do Montijo.
3.2. Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	Áreas com coberto vegetal composto por principalmente por arbustos e vegetação herbácea. Inclui comunidades de herbáceas, sebes, coníferas anãs, matos, vegetação esclerófito, prados e florestas abertas, degradadas ou em regeneração.	Ocorrem em todos os concelhos da área de estudo, com maior representatividade em Almada, Seixal, Barreiro e Moita. No primeiro caso, ocorrem associadas às partes rurais do concelho, mas também nos interstícios das áreas urbanas. No Seixal, associadas à parte ribeirinha do território do concelho, mas também em zonas intersticiais de outras funções (urbanas, industriais), acontecendo esta situação também no Barreiro e na Moita. Nos dois últimos casos, ocorrem associadas a partes mais rurais do concelho. No Montijo, aparecem associadas à Base Aérea e, em Lisboa, nos interstícios dos territórios artificializados e no Parque Florestal de Monsanto.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

<b>Classes</b>	<b>Descrição da classe de acordo com as especificações técnicas da COS 2010 (DGT, 2016)</b>	<b>Localização e características na área de estudo</b>
3.3. Zonas descobertas e com pouca vegetação	Áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação em que se incluem áreas ardidadas recentemente, rocha nua, zonas pedregosas, praias e areais.	Muito pouco expressivas no contexto da área de estudo, presentes nos concelhos do Seixal (incluindo a Ponta dos Corvos), Barreiro (incluindo a Ponta do Mexilhoeiro) e Moita.
<b>Zonas húmidas</b>	<b>Zonas húmidas interiores que incluem zonas apaúladas (caniçais, canaviais, juncais) e turfeiras; zonas húmidas litorais que incluem sapais, juncais e caniçais halófitos; salinas e zonas entremarés.</b>	
4.2. Zonas húmidas litorais	Áreas submersas durante a preia-mar em algum momento do ciclo anual de marés. Inclui sapais, vegetação que ocupe as áreas de salinidade e humidade variáveis, areias e lodos sem plantas vasculares, e salina ativas ou recentemente abandonadas.	Ocorrem nos municípios de Seixal, Barreiro, Moita e Montijo, correspondendo predominantemente a zonas entremarés com formações de sapal. Realça-se ainda a Ilha do Rato.
<b>Corpos de água</b>	<b>Superfícies de água doce que incluem cursos de água e planos de água, naturais e artificiais; superfícies de águas salgada, que incluem oceanos, e/ou de água salobra que incluem lagoas costeiras e desembocaduras fluviais.</b>	
5.1. Águas interiores	Cursos de água e planos de água, naturais e artificiais, que incluem lagoas interiores naturais, charcas e reservatórios de barragens, de represas e açudes.	Apenas no concelho do Barreiro, correspondendo a um canal de maré e a uma zona húmida confinada, ambas na envolvente do Terminal de Granéis Líquidos do Barreiro (Alkion).
5.2. Águas marinhas e costeiras	Oceanos e outros planos de água salgada. Inclui águas costeiras salobras separadas do mar por cordões arenosos ou lodosos, estuários, etc.	Inclui todo o plano de água do estuário do Tejo, dominante e central na área de estudo, bem como a baía do Seixal, o braço do rio Coina e a baía do Montijo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

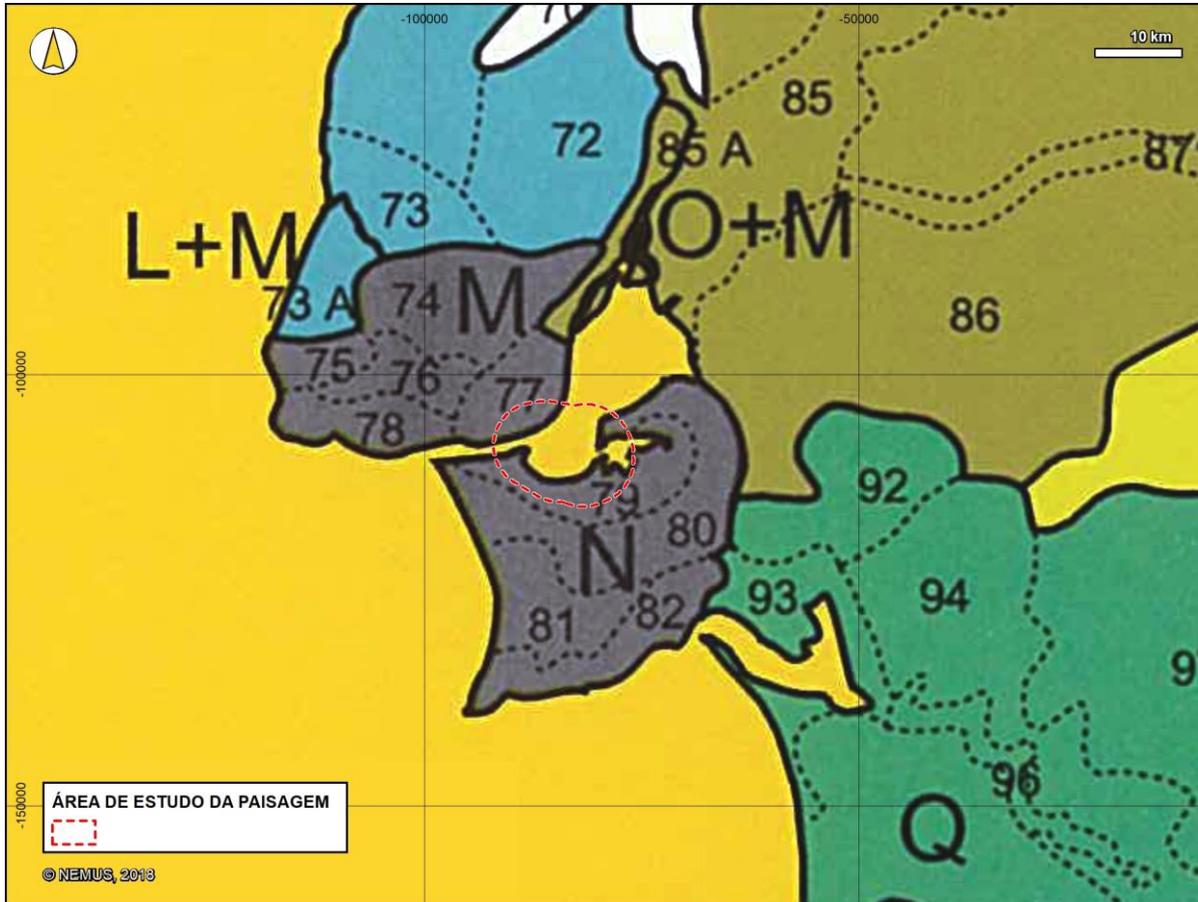
### 4.18.5. Unidades e subunidades de paisagem

As unidades e subunidades de paisagem correspondem a porções de território com características homogêneas, sendo abordadas nos seguintes níveis:

- Unidades de paisagem definidas num contexto macro, tendo por base o Estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004);
- Sistemas naturais correspondentes a macrounidades fisiográficas presentes no território;
- Subunidades de paisagem, definidas para um contexto local.

#### 4.18.5.1. Unidades de paisagem

De acordo com o Estudo “Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004), a área de estudo é coincidente com os grupos de unidades de paisagem **M – Área Metropolitana de Lisboa – Norte** e **N – Área Metropolitana de Lisboa – Sul** e, dentro destes, respetivamente, com as unidades de paisagem **77 – Lisboa**, **79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo** e **80 – Outra Banda Interior**. Do Quadro 154 ao Quadro 159 apresentam-se as principais características dos grupos e unidades referidas, com enfoque para as questões específicas da área de estudo e com base nas descrições apresentadas no estudo referido (Universidade de Évora, 2004). As unidades de paisagem constam na Figura 361.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**


Fonte: adaptado de Universidade de Évora, 2004.

Figura 361 – Unidades de paisagem na área de estudo

*Quadro 154 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem M – Área Metropolitana de Lisboa – Norte*

<b>Paisagem</b>
<p>Unidades de paisagem agrupadas essencialmente por razões funcionais e devido aos complexos e interrelacionados processos de urbanização a que têm sido sujeitas.</p> <p>Em termos de carácter da paisagem, destaca-se a variedade das unidades, apesar do efeito uniformizador das expansões urbano-industriais de baixíssima qualidade.</p> <p>Diferenciação das unidades de paisagem deste grupo com valor intrínseco no interior da AML.</p>
<b>Suporte Biofísico</b>
<p>O relevo é muito variado, ocorrendo situações de altitudes relativamente elevadas e com declives acentuados (serra de Sintra, serra da Carregueira e colinas a norte de Loures), em contraste com zonas baixas e planas (faixa junto ao Tejo, baixa de Loures) ou com zonas de baixo planalto (Rio de Mouro, Algueirão, Terrugem, Pero Pinheiro). Com exceção da serra de Sintra, as encostas que drenam para o estuário e para o oceano apresentam-se com declives suaves a moderados.</p>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Humanização

A um conjunto de centros urbanos criteriosamente localizados para tirar partido de condições biofísicas, socioeconómicas e culturais ímpares no território nacional, separados por espaços rurais em plena produção e, ainda, por espaços com forte presença de património construído e natural, segue-se uma ocupação indiscriminada e irracional do território por edifícios e infraestruturas, a partir de meados do séc. XX.

Dominante desumanização presente neste grupo de unidades de paisagem, devido a:

- Falta de qualidade do edificado (e da sua relação com a envolvente), bem como dos espaços públicos urbanos;
- Inexistência de uma rede ecológica com funções de proteção e valorização ambiental;
- Disfuncionalidades nos sistemas urbanos ao nível das redes de infraestruturas e dos equipamentos;
- Degradações do sistema biofísico;
- Abandono de extensas áreas expectantes relativamente à ocupação edificada;
- Degradação ou mesmo destruição do património construído e natural.

Este quadro não anula a presença de valores da paisagem humanizada ainda muito significativos, como:

- O tecido urbano mais consistente no centro histórico de Lisboa e de partes da sua envolvente;
- Monumentos e conjuntos classificados do património construído;
- Alguns restos de paisagens agrícolas.

Este conjunto de unidades é ainda percorrido por uma complexa e densa rede viária e ferroviária que, apesar de não resolver as necessidades de circulação e de originar sérios problemas de poluição sonora e atmosférica, retalha e corta toda esta área com significativos prejuízos funcionais e ambientais.

A unidade de paisagem 77 – Lisboa diferencia-se em **77a – Lisboa – Centro Histórico** e **77b – Lisboa – Envolvente do Centro Histórico**. Na margem norte do Tejo, é abrangida predominantemente pela área de estudo, a primeira unidade.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

*Quadro 155 – Descrição da unidade de paisagem 77a – Lisboa – Centro Histórico*

<b>Caráter da paisagem</b>
<p>Muito marcada pela presença do rio Tejo, por um conjunto de colinas (com realce para a do castelo de São Jorge) e pelos vales entre elas.</p> <p>A vocação portuária, as aptidões agrícolas e defensivas foram determinantes na escolha do sítio de implantação inicial da cidade – a colina do castelo – bordejada pelo rio e pelos seus esteiros. Lisboa foi-se depois espraiando para nascente e poente, junto à margem do Tejo, e para norte ao longo dos velhos caminhos; o território foi sendo enriquecido com fortificações, conventos e quintas, construindo uma paisagem fortemente humanizada. A localização cuidada e privilegiada de muitos edifícios e conjuntos com evidente valor patrimonial torna-os emblemáticos da própria cidade, referenciando-a enquanto lugar urbano estruturado e com uma clara legibilidade. Para além destes, algumas intervenções planeadas (a reconstrução da cidade depois do terramoto, o lançamento de eixos de grande dimensão, a mais recente construção do aterro junto ao rio), ainda marcam profundamente a cidade, apesar das muitas e desastradas atuações verificadas principalmente ao longo do séc. XX.</p>
<b>Caracterização particular</b>
<p>Elementos singulares: baixa Pombalina e colinas envolventes, destacando-se a praça do Comércio.</p> <p>Pontos e linhas panorâmicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Graça, castelo de São Jorge, alto do parque Eduardo VII, elevadores de Santa Justa e Santa Catarina, S. Pedro de Alcântara, entre outros miradouros e pontos altos excecionais de Lisboa antiga.</li><li>• Do exterior, miradouro da torre Vasco da Gama, vistas da ponte 25 de Abril, da ponte Vasco da Gama, do Cristo Rei e do coroamento das arribas da 'Outra Banda'.</li></ul> <p>Lisboa é uma cidade profundamente marcada pelos aspetos históricos e geográficos em que se insere. Num território estruturado por colinas e vales abertos sobre o grande rio, a cidade teve, durante muitos séculos, um desenvolvimento harmonioso relativamente ao sítio em que se integra, ajustando-se à topografia e valorizando a memória dos lugares no modo de expansão e na forma urbana.</p> <p>A localização do núcleo da cidade potenciou uma relação visual e funcional com os outros povoados junto ao estuário, tanto na margem norte como, sobretudo, na margem sul. As condições climáticas e as aptidões agrícolas da sua envolvente norte contribuíram para uma eficiente articulação e interdependência com os diversos núcleos rurais.</p> <p>No entanto, esta unidade engloba algumas áreas com graves problemas de desertificação habitacional e decadência comercial, áreas industriais e de armazéns ao abandono, espaços públicos degradados e edifícios arruinados, apesar do interesse patrimonial que ainda possuem.</p>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Diagnóstico e gestão da paisagem

Identidade fortíssima, com peso histórico indiscutível.

Coerência de usos, no que diz respeito à sua relação com as características do território, apesar de com exceções.

Marcada 'pobreza biológica', relativamente à diversidade de espécies e à existência de espécies raras e de elevado valor para a conservação, o que é inerente a um centro histórico de grandes dimensões, densidades de construção elevadas e com raízes bem antigas.

Única e mundialmente conhecida, apesar de ter sofrido intervenções que desvirtuam a sua identidade.

Sensações contraditórias: vista exterior ou de pontos altos, com equilíbrio de cores, volumes e suscitando sensações aprazíveis e atrativas; em parte do interior domina a confusão sonora e visual, a sujidade, a agressividade do trânsito e estacionamento automóvel, a falta de qualidade dos espaços abertos públicos.

### *Quadro 156 – Descrição da unidade de paisagem 77b – Lisboa – Envolvente do Centro Histórico*

### Caráter da paisagem

Suavidade do relevo, sendo o edificado e os espaços abertos os principais responsáveis pela morfologia urbana, com exceção para a elevação de Monsanto.

Variedade de tipologias urbanísticas, que geram diferentes ambiências, bem como a presença de zonas industriais, de grandes infraestruturas ou de algumas quintas, aliadas a situações morfológicas distintas (como sejam as encostas voltadas ao rio Tejo, o planalto interior ou alguns vales bem marcados).

A presença do rio Tejo marca profundamente as duas encostas que contactam, a nascente e poente com o centro histórico. Para nascente, entre Marvila e Cabo Ruivo, desenvolve-se a faixa portuária, com elementos de imediata leitura, imponentes pelas suas dimensões, quase agressivos (gruas, armazéns, amontoados de contentores). Para poente, de Alcântara a Pedrouços, onde a presença de monumentos como a Cordoaria, o mosteiro dos Jerónimos ou a torre de Belém, evoca os tempos passados.

Dentro desta unidade destaca-se a colina de Monsanto, pelas dimensões, morfologia e presença de coberto vegetal.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Caracterização particular

Elementos singulares: pontes sobre o Tejo, constituindo duas peças notáveis que marcam toda a paisagem do estuário.

Pontos e linhas panorâmicas: Alto de Monsanto, encosta dos Olivais, parque da Bela Vista, Capela de S. Jerónimo (no Restelo).

Grande densidade de elementos do património arquitetónico, em grande parte desvalorizados pela sua envolvente urbana que também não permite uma continuidade na sua leitura. A este facto alia-se a falta de uma estrutura verde e de um sistema coerente de espaços públicos que permitiria uma melhor legibilidade e consistência do tecido urbano.

### Diagnóstico e gestão da paisagem

Sem identidade conjunta, resultado da multiplicidade de situações que a compõem, havendo, porém, diversas zonas com marcada identidade.

Relação entre usos muito desequilibrada, existindo locais com utilizações adequadas às características biofísicas do território e outras em que acontece precisamente o contrário.

Em geral, biologicamente muito pobre, tanto no que respeita a diversidade de espécies presentes, como à inexistência de espécies raras e de alto valor para a conservação.

Banal, considerando o seu conjunto, embora apresente algumas situações interessantes e muito particulares. Coexistem situações de tecido urbano consistente e relativamente estável com outras típicas de uma suburbanidade do mais baixo nível.

Contraditória em termos de sensações devido à multiplicidade de situações que apresenta.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 157 – Descrição do Grupo de Unidades de paisagem N – Área Metropolitana de Lisboa– Sul

<b>Caráter da paisagem</b>
<p>Variada e contrastada, tendo em consideração as suas dimensões relativamente modestas, incluindo, na área de estudo, paisagens envolventes do estuário do Tejo, estreitamente relacionadas com Lisboa, no geral planas, com uma forte ocupação urbana e grandes unidades industriais.</p> <p>A costa da península apresenta-se também com grandes contrastes – a ocidente, um extenso e estreito areal desde a Costa do Vapor até à praia do Penedo (cerca de 25 Km de comprimento), quase sempre adossado a uma arriba; a sul, o domínio de altas falésias é por vezes interrompido por pequenas praias encaixadas (Sesimbra, Alpertuche, Portinho da Arrábida, Galapos, Figueirinha, entre outras). Em oposição às margens estuarinas do Tejo, baixas e recortadas, encontram-se arribas altas nos bordos oeste e sul da cadeia arrábica, a arriba fóssil da Costa da Caparica, bem como a cornija de Almada – Monte da Caparica, a que correspondem excepcionais linhas panorâmicas. Outra presença importante ao longo dos areais da costa ocidental são as dunas, na sua maioria baixas e estabilizadas; coroando a arriba fóssil referida existe também um alinhamento de dunas altas que volta a surgir para sul da lagoa de Albufeira.</p> <p>A influência da presença do oceano no caráter das unidades de paisagem não é aqui proporcional à extensão da costa, principalmente devido ao relevo presente – se, no caso da vertente sul da Arrábida ou do cabo Espichel, o mar determina e integra a paisagem, já no caso de Azeitão ou dos pinhais da charneca da Lagoa de Albufeira, não se sente a sua presença, apesar de se encontrar a curta distância. Aliás, uma das características peculiares deste grupo de unidades serão os vários e espetaculares efeitos de surpresa quando, repentinamente, se avista o mar ou o rio Tejo.</p>
<b>Suporte Biofísico</b>
<p>Dominam as terras planas e baixas até à cota dos 100 m, que correspondem no geral às bacias sedimentares do Tejo e Sado, constituídas por rochas predominantemente detríticas (com exceção dos montes de Almada, em que dominam rochas margosas com intercalações detríticas, e uma faixa a norte do maciço da Arrábida, com rochas predominantemente calcárias).</p> <p>A orla sedimentar secundária está aqui representada pela cadeia Arrábida e é constituída por rochas predominantemente detríticas e calcárias. Esta cadeia, que vai desde o cabo Espichel até ao morro de Palmela, engloba a serra da Arrábida, serras do Viso e Boa Vista, montes de S. Luís e de Gaiteiros, atinge pontualmente os 500 metros e apresenta um relevo muito variado – encostas abrutadas a sul, caindo sobre o mar, encostas mais suaves a norte, zonas interiores pouco acidentadas, planalto do Espichel, vale tifónico de Sesimbra.</p>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Humanização

Todo o grupo de unidades foi profundamente alterado durante o século passado. Primeiro, devido à instalação de grandes complexos industriais ao longo da margem sul do estuário; depois, e a seguir à inauguração da atual ponte 25 de Abril, porque se verificou uma explosão da construção de habitações (loteamentos com génese ilegal); mais tarde, foi a pressão turística e recreativa que se fez sentir essencialmente sobre a orla costeira (Costa da Caparica, Lagoa de Albufeira, Sesimbra e arredores, Arrábida), não só através de construções (unidades hoteleiras, restaurantes, segundas habitações, parques de campismo, etc.) mas, também, através de um uso intenso e não planeado que conduziu a degradações evidentes sobre paisagens muito sensíveis (vias de acesso, parques de estacionamento, apoios de praia, acumulação de resíduos, destruição de vegetação, etc.) Outro fator de modificação (e degradação) das paisagens da península de Setúbal tem sido a intensa exploração de inertes (principalmente pedreiras para extração de calcário na envolvente de Sesimbra, no Outão e serra de S. Luís).

Nos últimos anos, a inauguração da ponte Vasco da Gama e a construção de outras infraestruturas de transportes (autoestradas e vias rápidas, travessia do Tejo pela linha de caminho de ferro) está a provocar um novo surto de construção, centrada agora nos concelhos da Moita, Montijo e Alcochete, até há pouco com um carácter rural bem vincado.

Assim, este conjunto é revelador de uma dinâmica de transformação intensa e recente, inserida numa área metropolitana também em mutação e em que não têm sido suficientemente consideradas as questões relativas ao ordenamento territorial e à paisagem.

Quanto às estruturas e infraestruturas com forte interferência sobre o carácter das paisagens, há que assinalar os principais eixos viários (A2, A12, IC20, IC31, IC13, A33) e ferroviários, a densa rede de linhas de alta tensão, a base aérea do Montijo, as diversas instalações portuárias e estações fluviais na zona ribeirinha entre Almada e Alcochete, o porto de Sesimbra.

O património arquitetónico e paisagístico presente são muito significativos e, no que diz respeito aos valores naturais, a sua presença e diversidade está bem assinalada através da existência de várias áreas protegidas com diferentes classificações, entre as quais o estuário do Tejo.

Do grupo de unidades anterior, a área de estudo é predominantemente coincidente com a unidade de paisagem **79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo**, sendo apenas coincidente com a unidade **80 – Outra Banda interior**, na península do Montijo.

#### *Quadro 158 – Descrição da unidade de paisagem 79 – Arco Ribeirinho Almada – Montijo*

### Carácter da paisagem

Fortemente marcada pela presença do Tejo (e Lisboa, do 'outro lado'), bem com pela densa (e no geral desorganizada) ocupação construída.

Apesar do estuário nem sempre ser visível do interior da unidade, quer devido ao relevo como à edificação, ele está sempre presente, no mínimo porque se vai vislumbrando ou porque se sente que ele se interpõe entre esta zona e Lisboa.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Ao longo de uma margem no geral muito recortada, a variedade de ambiências ribeirinhas – arribas, frentes urbanas com cais de transportes fluviais, grandes unidades industriais, sapais, algumas praias, contacto com o largo estuário ou com esteiros mais confinados – confere a esta frente uma enorme riqueza de situações interessantes em termos paisagísticos.

A ocupação edificada também determina profundamente a paisagem, impondo-se pela sua densidade e volumetria, bem como pela sua frequente falta de qualidade. Desde a Trafaria ao Montijo, sucedem-se situações urbanas e industriais bem diferenciadas, percorridas por vias e linha de caminho-de-ferro, entremeadas por espaços ainda com uso agrícola ou simplesmente abandonados, constituindo um conjunto desordenado e com sérios problemas ambientais e funcionais.

As fortes tradições industriais desta frente ribeirinha, embora em parte diluídas no crescimento urbano explosivo dos últimos 45 anos e pela desativação de alguns dos principais complexos fabris, ainda permanecem visíveis (mas nem sempre vivas) nos estaleiros da Margueira e nas instalações industriais do Seixal, Paio Pires e Barreiro.

Limitando a sul o estreito canal terminal do Tejo, destacam-se nesta unidade as imponentes arribas entre Cacilhas e a Trafaria com forte impacte visual a partir da encosta ocidental de Lisboa, com algumas intrusões – depósitos de combustíveis e gás, mas, sobretudo, o terminal de cereais da Trafaria que afeta todo o sistema de vistas sobre a foz. Para o interior destas arribas, uma paisagem rural muito interessante (olivais e culturas arvenses em antigos socalcos, algumas quintas históricas) tem vindo a ser progressivamente destruída e abandonada.

Os centros urbanos mais antigos (Almada e Cova da Piedade, Seixal, Barreiro, Moita e Montijo) perderam grande parte da sua identidade, abafada por um caótico processo de expansão urbano-industrial, desencadeado principalmente pela construção da ponte sobre o Tejo (1966). A interessante localização destes centros urbanos na periferia do estuário, a sua envolvente de férteis terrenos agrícolas (alguns deles resultantes de uma intensa ação melhoradora por parte de sucessivas gerações de agricultores), a presença de recursos naturais importantes, não foram suficientes para impedir um processo de degradação generalizado da paisagem.

### **Caracterização particular**

Elementos singulares: ponte 25 de Abril e Cristo Rei.

Pontos e linhas panorâmicas:

- Velho castelo e monumento ao Cristo Rei, em Almada, com vistas excepcionais sobre o Tejo, Lisboa e o seu prolongamento até São Julião da Barra, mas também sobre toda a frente ribeirinha da margem sul, sobre a península de Setúbal até Palmela e Serra da Arrábida;
- Rebordo das arribas entre a Trafaria e o Cristo Rei, com vistas magníficas sobre o rio e foz do Tejo, sobre Lisboa e a Costa do Sol;
- Especial surpresa para quem, vindo de sul inicia o atravessamento do Tejo pela ponte 25 de Abril – repentinamente abrem-se vistas espetaculares sobre o rio e sobre as zonas mais interessantes de Lisboa.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

### Diagnóstico e gestão da paisagem

Forte identidade, apesar de ter passado por transformações radicais durante o último século e, atualmente, estar ainda em pleno processo de mudança. Ao longo do século XX, toda esta frente ribeirinha sofreu profundas alterações, passando de uma área rural com algumas povoações ligadas à faina do rio (pesca, transportes, construção naval, salinas), para albergar complexos industriais de grande significado a nível nacional (CUF / Quimigal no Barreiro, Siderurgia Nacional em Paio Pires e Lisnave em Almada, entre outras de menor peso) e, mais tarde, para um crescimento explosivo de zonas habitacionais.

Apesar daquelas unidades industriais terem entrado em crise e estarem em parte desativadas, a sua influência direta e indireta no carácter da paisagem ainda é determinante através da presença de grandes estruturas (pórticos, chaminés, edifícios, parques de materiais, cais) e de bairros habitacionais bem característicos (Barreiro). Também as zonas de habitação que desde os finais dos anos sessenta do século passado têm vindo a ser construídas (destaquem-se os casos de Alhos Vedros, Baixa da Banheira, Lavradio, Arrentela, Amora, Corroios, Laranjeiro, Cova da Piedade e Almada), marcam profundamente esta unidade pela falta de consistência do tecido urbano, reduzido a um aglomerado de construções sem qualidade, com carências de equipamentos e infraestruturas.

A situação privilegiada junto ao estuário e de frente para Lisboa, apesar de corresponder a características paisagísticas muito especiais, não tem expressão em termos de raridade, uma vez que os elementos desqualificadores presentes assumem um grande peso, desvalorizando aquelas características.

Como resultado dos processos de transformação referidos, que responderam a procuras efetivas, mas que foram orientados essencialmente pela proximidade relativamente ao estuário (grandes unidades industriais) e pela especulação imobiliária (habitação), os usos presentes nesta unidade encontram-se, no geral, em evidente contradição com as características biofísicas do território. Daqui também decorre uma falha na coerência inter-usos, o que, por um lado, limita drasticamente a capacidade multifuncional da paisagem (concentração de zonas habitacionais, 'dormitórios' com fraquíssimas valências em termos de serviços e atividades produtivas); por outro lado, enormes unidades industriais, concentrando sérios problemas ambientais; nos interstícios, alguns restos de terrenos agrícolas ou florestais, em grande parte ao abandono e transformados em vazadouros de resíduos variados.

'Riqueza biológica' baixa apesar de se tratar de uma unidade que teria, à partida, boa capacidade de suporte para uma diversidade de espécies animais e vegetais (principalmente junto às orlas do estuário).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Assim, com exceção de algumas partes bem delimitadas desta unidade de paisagem (arribas entre a Trafaria e Cacilhas, certos trechos ribeirinhos, incluindo o cais de embarque dos transportes fluviais e margens menos artificializadas dos esteiros de Corroios, Coina e Moita), as sensações dominantes serão as correspondentes a áreas urbanas confusas e congestionadas, pouco cuidadas, com deficiente legibilidade, não só devido às suas próprias características (dimensão e forma dos edifícios, arruamentos e espaços abertos), como ao modo desordenado como se dispõem no território, por entre matas e campos, ao longo do Tejo ou de grandes espaços industriais, cortadas por vias de comunicação com tráfego intenso.

### *Quadro 159 – Descrição da unidade de paisagem 80 – Outra Banda interior*

<b>Caráter da paisagem</b>
Unidade com diversidade de situações, incluindo a zona litoral Caparica / Fonte da Telha, seguindo-se à arriba fóssil uma zona de 'charneca' com construção mais ou menos dispersa, assim com a zona Pinhal Novo / Palmela / Alcochete, correspondente a uma superfície plana com características rurais dominantes.
<b>Caracterização particular</b>
Elementos singulares: Ponte Vasco da Gama.  Pontos e linhas panorâmicas: Linha panorâmica ao longo da arriba fóssil da Costa da Caparica; miradouro do convento dos Capuchos, sobre a Costa da Caparica; Palmela, com diversos pontos de vista sobre quase toda a unidade de paisagem e suas envolventes.  Processos iniciais de transformação do território ligados ao <i>boom</i> de construção na margem sul iniciado após a entrada em funcionamento da ponte 25 de Abril, desenquadrado de qualquer iniciativa de planeamento, conduziu à desqualificação ambiental e paisagística.  ZPE do Estuário do Tejo / Sítio Natura 2000 do Estuário do Tejo com vista à proteção da maior zona húmida em território nacional.
<b>Diagnóstico e gestão da paisagem</b>
Em termos de identidade realça-se a faixa litoral da Costa da Caparica, Alcochete e suas envolventes mais próximas.  Quanto à coerência de usos, em grande parte desta unidade não se verifica adequação as utilizações atuais relativamente às características biofísicas (com exceção do que resta das 'terras da costa', da vila de Palmela, bem como de algumas matas na charneca e de áreas agrícolas na parte nascente da unidade), nem coerência na distribuição e relação entre os vários usos. Este é um exemplo em que à presença de um mosaico muito variado de usos não corresponde uma capacidade multifuncional da paisagem; pelo contrário, uma promiscuidade entre espaços agrícolas, urbanos e industriais, a que se vêm juntar vias de comunicação e outras redes de infraestruturas, não conduz ao desejável equilíbrio funcional e ecológico.  'Riqueza biológica' reduzida, com exceção da zona mais a norte, junto a Alcochete, incluída na Natura 2000.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Não se trata de uma unidade de paisagem que possa ser considerada rara e no que respeita às características sensitivas, ela apresenta-se como bastante diversificada, incluindo, para além de outras áreas, largos horizontes junto das margens do estuário, sobre o Mar da Palha, em que o ritmo das marés introduz alterações significativas ao longo do dia; sensações de beleza, conforto e suavidade mas, também, em condições meteorológicas relativamente frequentes, sensações de desconforto, de agressividade (ventos) e de ausência de horizonte (neblinas e nevoeiro)

### 4.18.5.2. Sistemas naturais e subunidades de paisagem

As unidades de paisagem correspondem a áreas em que a paisagem se apresenta com um padrão específico, a que está associado um determinado carácter. A definição de unidades de paisagem deve tomar em conta a multiplicidade de fatores que condicionam a paisagem, tanto aqueles que dizem respeito à componente mais objetiva, ou material, como à componente mais subjetiva (Makhzoumi e Pungettu, 1999 in Universidade de Évora, 2004).

No interior das unidades de paisagem de macroescala, identificadas no Capítulo 4.18.5.1, individualizam-se sistemas naturais e subunidades de paisagem com um carácter mais local. A AML tem sido estudada no que respeita às suas unidades de paisagem por diversos autores, considerando-se, como suporte para a definição das subunidades abrangidas pela área de estudo, os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Plano Verde de Lisboa (Ribeiro Telles *et al.*, 1997) e do Estudo de Impacte Ambiental da ligação ferroviária de alta velocidade entre Lisboa e Madrid através da Terceira Travessia do Tejo (SENER/GLOBALVIA/J. L. CÂNCIO MARTINS, 2008).

Na área de estudo identificam-se os **sistemas naturais** e **subunidades de paisagem** identificados no Quadro 160 e no Quadro 161, com as características distintivas descritas no Quadro 162 e no Quadro 163, com a representatividade indicada na Figura 362, na Figura 363 e no Quadro 164 e cuja distribuição espacial é apresentada no Desenho PAI5 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

*Quadro 160 – Identificação dos sistemas naturais da paisagem presentes na área de estudo*

Sistema natural		Código
Margem Norte (A)	Frente ribeirinha (1)	A1
	Sistema colinar voltado ao Tejo (2)	A2
	Serra de Monsanto (3)	A3
Rio Tejo (B)	Rio Tejo (1)	B1
Margem Sul (C)	Frente ribeirinha (1)	C1
	Arriba ribeirinha (2)	C2
	Planície costeira (3)	C3

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 161 – Identificação das subunidades de paisagem presentes na área de estudo

Subunidade de paisagem		Código
Urbana consolidada (1)	Lisboa cidade (a)	1a
	Ajuda -Alcântara (b)	1b
	Almada – Cova da Piedade – Corroios (c)	1c
	Monte da Caparica (d)	1d
	Amora – Seixal (e)	1e
	Barreiro – Lavradio – Baixa da Banheira (f)	1f
Urbana fragmentada (2)	Vale de Chelas (a)	2a
	Paio Pires (b)	2b
	Santo António da Charneca (c)	2c
	Alhos Vedros (d)	2d
	Gaio Rosário (e)	2e
Corredores de infraestruturas (3)	Vale de Alcântara (a)	3a
	Corredor da A2 (b)	3b
Portuária (4)	-	4
Industrial (5)	Sovena/Cacilhas (a)	5a
	Estaleiros navais da Margueira (b)	5b
	Quimiparque (c)	5c
	Siderurgia (d)	5d
	Amora (e)	5e
Militar (6)	Base Naval do Alfeite (a)	6a
	Base Aérea do Montijo (b)	6b
Agroflorestal (7)	-	7
Naturalizada/agroflorestal (8)	-	8
Naturalizada (9)	Estuário (a)	9a
	Braço do rio Coia (b)	9b
	Baía do Seixal (c)	9c
	Baía do Montijo (d)	9d
	Ponta dos Corvos (e)	9e
	Ponta do Mexilhoeiro (f)	9f
	Zonas entre marés e praias (g)	9g

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 162 – Caracterização dos sistemas naturais da paisagem

Sistema natural		Código	Descrição
Margem Norte (A)	Frente ribeirinha (1)	A1	Corresponde a zonas que do ponto de vista geológico são mais recentes e que se encontram em evolução, associadas a corpos arenosos, praias e restingas arenosas. Integra ainda zonas de aterros sobre o rio, correspondentes igualmente a terrenos recentes. É caracterizada pelo relevo aplanado e pelo contacto com as margens estuarinas.
	Sistema colinar voltado ao Tejo (2)	A2	Corresponde ao sistema de colinas e de vales da zona de Lisboa, virado para o rio Tejo, com relevo genericamente predominantemente superior a moderado.
	Serra de Monsanto (3)	A3	Corresponde a um sistema de serra, caracterizado por um relevo predominantemente superior a moderado.
Rio Tejo (B)	Rio Tejo (1)	B1	Corresponde ao grande plano de água que separa as margens norte e sul.
Margem Sul (C)	Frente ribeirinha (1)	C1	Ver sistema natural A1.
	Arriba ribeirinha (2)	C2	Corresponde ao sistema de arribas que margina o rio Tejo, com relevo muito acentuado, que se estabelece como um limite físico e a partir do qual se desenvolve a planície costeira.
	Planície costeira (3)	C3	Corresponde à plataforma litoral da península de Setúbal, entre o estuário do Tejo e a Serra da Arrábida, integrando na área de estudo uma plataforma interior plio-quadernária, com relevo aplanado a acentuado.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Quadro 163 – Caracterização das subunidades de paisagem

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
<b>A – Margem Norte</b>	
<b>A1 – Frente Ribeirinha</b>	
<b>A1.1 – Urbana consolidada</b>	<p><b>A1.1a – Lisboa cidade</b></p> <p>Corresponde à zona contígua ao Tejo incluindo o recentemente requalificado Jardim Roque Gameiro, a Ribeira das Naus e a praça do Comércio, abrangendo ainda zonas urbanas posteriores entre Santos e o Cais do Sodré e a zona do Campo das Cebolas.</p> <p>Constitui uma zona nobre da zona ribeirinha da cidade de Lisboa.</p>
	<p><b>A1.1b – Ajuda - Alcântara</b></p> <p>Corresponde à frente ribeirinha para nascente de Belém, até Alcântara, incluindo a linha de comboio, a Av. de Brasília e a Av. da Índia, bem como a área urbana posterior.</p> <p>A zona contígua ao rio, entre este e a Av. de Brasília, é caracterizada por um conjunto de espaços verdes, que a configuram como uma área eminentemente de lazer.</p> <p>Para além do limite físico estabelecido pelas vias referidas e pela linha do comboio, esta subunidade é caracterizada, entre a rua da Junqueira e a Av. da Índia, e apesar dos usos residenciais e comerciais, pela presença de espaços históricos, dedicados à cultura e outros equipamentos, de que são exemplos a Cordoaria Nacional, o Centro de Congressos de Lisboa, o museu da Carris e a Lx Factory.</p>
<b>A1.4 – Portuária</b>	<p>Corresponde às frentes ribeirinhas entre Alcântara e a zona do Cais do Sodré, e entre a Praça do Comércio o Poço do Bispo. No último caso, compreende ainda uma parte da área urbana posterior, assim como a linha do Norte que se inicia na estação de Santa Apolónia.</p> <p>A zona contígua ao rio Tejo é caracterizada sobretudo pelas suas funções portuárias, contemplando ainda funções de apoio à náutica de recreio e, pontualmente, equipamentos culturais.</p> <p>No que se refere às funções portuárias, realça-se o terminal de contentores de Alcântara, assim como a zona posterior, o cais da Rocha, o estaleiro naval da Naval Rocha, o cais de Santos e o Terminal fluvial de Alcântara, na primeira zona. Aqui, realça-se ainda a presença do terminal ferroviário do Cais do Sodré e, na mesma zona, de um conjunto de edifícios convertidos para restauração.</p> <p>Na segunda zona, para nascente da praça do Comércio, realça-se a estação fluvial do Terreiro do Paço, a doca da Marinha (da Base Naval de Lisboa), a doca do Jardim do Tabaco, o Terminal de Cruzeiros de Santa Apolónia (confinante com a</p>

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
	estação ferroviária) e o terminal de contentores de Poço do Bispo. O corredor da linha do Norte assume presença importante nesta zona, devido à sua largura, interpondo-se entre a frente ribeirinha e a área urbana posterior.
<b>A2 – Sistema colinar voltado ao Tejo</b>	
<b>A2.1 – Urbana consolidada</b>	<b>A2.1a – Lisboa cidade</b> Corresponde, em geral, ao tecido urbano consolidado e estruturado da cidade de Lisboa, incluindo, entre outras áreas, os vales das avenidas da Liberdade e Almirante Reis, a Baixa Pombalina, as colinas de Alfama, da Mouraria, do Bairro Alto / Príncipe Real, a zona das Amoreiras e Campo de Ourique / Campolide.
	<b>A2.1b – Ajuda - Alcântara</b> Corresponde a toda a zona entre a serra de Monsanto e a frente ribeirinha, para poente de Alcântara, incluindo: a zona Alcântara/Calvário, com origem associada à estruturação como grande polo industrial e local de entrada e saída de pessoas e mercadorias do Porto de Lisboa; e o Alto de Santo Amaro.
<b>A2.2 – Urbana fragmentada</b>	<b>A2.2a – Vale de Chelas</b> Corresponde ao vale de Chelas, incluindo a zona de Xabregas, da Madreus e Olaias.  Esta subunidade apresenta-se como território fragmentado, onde coexistem reminiscências rurais, antigos Palácios, edifícios fabris obsoletos e abandonados, atividades logísticas desordenadas, habitação de génese operária degradada, justaposição de infraestruturas que acrescentaram roturas e impactes negativos sobre a envolvente e um grande potencial paisagístico que advém de corresponder à segunda área aluvionar mais importante da Cidade (Câmara Municipal de Lisboa, s.d.) Constitui um território sobrance do crescimento da cidade de Lisboa.
	<b>A2.3a – Vale de Alcântara</b> Correspondente ao vale da ribeira de Alcântara, que se encontra atualmente encanada sob a Avenida de Ceuta, e a parte das suas encostas.  Apesar de ser um dos vales mais importantes da cidade de Lisboa, das intervenções de recuperação que foram feitas nas encostas e de apresentar atualmente zonas que não estão artificializadas, o vale de Alcântara assume-se, em grande parte, como um corredor de atravessamento de um conjunto de vias fundamentais das redes viária e ferroviária, que contribuem para a fragmentação do território no que respeita à sua urbanidade, em parte degradado. No vale, implanta-se ainda a importante infraestrutura correspondente à ETAR de Alcântara.  A ocupação urbana do vale de Alcântara é mais expressiva a jusante, na zona correspondente ao bairro do Alvito. Também ao longo da Av. de Ceuta, no fundo do vale, se encontra ocupação urbana.
<b>A2.3 – Corredores de infraestruturas</b>	

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição	
<b>A3 – Serra de Monsanto</b>		
<b>A3.7 Agroflorestal</b>	Corresponde a uma parte do Parque Florestal de Monsanto, considerado como o 'pulmão' de Lisboa, ocupando uma área superior a 1000 ha, cerca de 1/8 da área total da cidade. O parque encontra-se arborizado, integra diversas áreas recreativas e miradouros com vista panorâmica sobre a cidade de Lisboa e o rio. Na área de estudo enquadra o Instituto Superior de Agronomia, o estádio da Tapadinha e a área urbano do Alvito.	
<b>B1 – Rio Tejo</b>		
<b>B1.9 naturalizada</b>	Elemento estruturante da AML, encerra o valor ecológico e paisagístico associado a um grande estuário e à imensidão do seu plano de água, para além de ser uma importante via de comunicação fluvial, permitindo a ligação entre margens, assim como internacionais.	
		<b>B1.9a – Estuário</b> Corresponde à parte central e mais larga do estuário
		<b>B1.9b – Braço do rio Coina</b> Corresponde a um braço do estuário onde há relativa proximidade entre as margens, predominantemente urbanas e industriais
		<b>B1.9c – Baía do Seixal</b> Corresponde a uma zona de baía, separada do corpo principal do estuário por um corpo arenoso, que apesar de ser parcialmente envolvida por áreas urbanas, é caracterizada pela presença na envolvente de áreas naturalizadas próprias da zona entre marés, nomeadamente da extensa área correspondente ao sapal de Corroios.
		<b>B1.9d – Baía do Montijo</b> Corresponde a uma zona de baía, mais aberta do que a anterior, mas confinada relativamente ao restante estuário, limitada por praias, por sapais e tendo no seu interior a ilha do Rato.
<b>C – Margem Sul</b>		
<b>C1 – Frente ribeirinha</b>		
<b>C1.1 – Urbana consolidada</b>	<b>C1.1a – Almada – Cova da Piedade - Corroios</b> Corresponde aos seguintes locais: Cacilhas, na parte correspondente à sua zona baixa e ao terminal de transportes; Quinta do Rouxinol e Quinta do Brasileiro, abrangendo zonas agrícolas, infraestruturas de esgotos e o núcleo do Moinho de Maré de Corroios.	
	<b>C1.1e – Amora Seixal</b> Corresponde à frente ribeirinha da Arrentela/Seixal, integrando o passeio ribeirinho, parte da zona histórica do Seixal, o Terminal fluvial de transportes e as instalações do Instituto Hidrográfico.	
	<b>C1.1f – Barreiro – Lavradio - Baixa da Banheira</b>	
<b>C1.2 – Urbana fragmentada</b>	<b>C1.2d – Alhos Vedros</b> Integra o parque das Salinas	
	<b>C1.2e – Gaio Rosário</b>	

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
	Integra o parque do Rosário
<b>C1.5 – Industrial</b>	<b>C1.5a – Sovena/Cacilhas</b> Para poente da ponte 25 de abril, estão presentes as áreas referenciadas na arriba ribeirinha.  Para nascente da ponte, realça-se toda a frente ribeirinha, atualmente praticamente abandonada (com algumas exceções na zona do elevador panorâmico, onde existe um parque urbano), correspondente às antigas zonas industriais e de armazenagem do Ginjal/ Cacilhas.
	<b>C1.5b – Estaleiros navais da Margueira</b> Atualmente desativados, os antigos estaleiros navais da Margueira ocupam uma parte importante da frente ribeirinha do concelho de Almada, deles se destacando o enorme pórtico vermelho que se visualiza a partir de diversos locais da envolvente.  Integram-se ainda nesta unidade, pela sua continuidade com os antigos estaleiros navais, edifícios fora da área dos antigos estaleiros, mas que mantinham uma relação funcional com os mesmos, assim como parte da antiga zona industrial da Romeira/Caramujo.  A zona correspondente a esta unidade, atualmente muito desqualificada, tem um plano de urbanização aprovado que prevê que a área em causa venha a constituir-se como uma parte urbana da cidade.
	<b>C1.5c – Quimiparque</b> A zona industrial da ex-Quimiparque constituiu um dos mais importantes complexos químico-industriais da Europa em meados do século XX, permanecendo em parte, na atualidade, como uma área abandonada, com restos do que foram as demolições e remoções das estruturas associadas às atividades que aí estiveram instaladas. Noutra parte da área desta zona industrial, correspondente ao Parque Empresarial do Barreiro, desenvolvem-se ainda atividades, de caráter industrial e de serviços, que a dinamizam. Em geral, mais na zona desativada, mas também naquela onde se desenvolve ainda atividade, trata-se de um território muito desqualificado.  Apesar de não estar ainda aprovado, esta zona e respetiva envolvente foram sujeitas a um plano de urbanização que prevê que venham a assumir características urbanas residenciais e /ou de atividades económicas.
	<b>C1.5d – Siderurgia</b> Corresponde aos antigos terrenos da Siderurgia Nacional, desativada, onde atualmente se localiza o Parque Empresarial do Seixal.
	<b>C1.5e – Amora</b> Corresponde, a parte da frente ribeirinha do concelho do Seixal confinante com a baía do Seixal, onde se desenvolvem atividades de estaleiros navais.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
<b>C1.6 – Militar</b>	<b>C1.6a – Base Naval do Alfeite</b> A Base Naval do Alfeite é uma unidade da Marinha Portuguesa, em terra, que integra um complexo de infraestruturas portuárias, instalações e serviços, tendo como principal função o apoio logístico às unidades atracadas em Lisboa. Na zona ribeirinha, esta abrange o Arsenal do Alfeite e a base naval propriamente dita
	<b>C1.6b – Base aérea do Montijo</b> Corresponde à base da Força Aérea Portuguesa que enquadra a Esquadilha de Helicópteros da Marinha Portuguesa e o Centro de Treino de Sobrevivência da Força Aérea.
	<b>C1.7 Agroflorestal</b> – Correspondem a áreas livres de ocupação urbana ou onde esta é reduzida, com funções essencialmente agrícolas e florestais ou de enquadramento de infraestruturas.
<b>C1.9 Naturalizada</b> –	<b>C1.9e – Ponta dos Corvos</b> Corresponde a uma restinga arenosa com cerca de 2 km, predominantemente com vegetação rasteira e com zonas de floresta, que, do lado do estuário, é delimitada por uma praia contínua e, do lado da baía do Seixal, por extensos sapais.
	<b>C1.9f – Ponta do Mexilhoeiro</b> A zona da Ponta do Mexilhoeiro e de Alburrica constituem um conjunto patrimonial de interesse bastante relevante para a História do Barreiro, com uma ocupação que remonta ao epipaleolítico e que ao longo dos tempos espelha a diversidade da atividade proto-industrial do concelho (Camarão, 2010).
	<b>C1.9g – Zonas entre marés e praias</b> Correspondem, predominantemente, a zonas entre marés com vegetação característica e a zonas de praia fluvial, localizadas nos concelhos de Seixal, Barreiro, Moita e Montijo.
	<b>C2 – Arriba ribeirinha</b>
<b>C2.1 – Urbana consolidada</b>	<b>C2.1c – Almada - Cova da Piedade - Corroios</b> Correspondente a áreas limítrofes da cidade de Almada.
<b>C2.5 – Industrial</b>	<b>C2.5a – Sovena/Cacilhas</b> Para poente da ponte 25 de abril, a arriba é ocupada por áreas industriais, nomeadamente, pela fábrica de extração refinação de óleos alimentares da Sovena Oilseeds Portugal (anterior Tagol). Para nascente da ponte, próximo a Cacilhas, realça-se uma zona abandonada de antigas áreas industriais e de armazenagem.
<b>C2.8 Naturalizada/agroflorestal</b> –	Parte da arriba ribeirinha que não se encontra ocupada por construções, apresentando a cobri-la vegetação característica, sendo ainda algumas áreas, menos íngremes ou armadas em socacos, usadas para agricultura.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Sistema natural /Subunidade de paisagem	Descrição
<b>C3 – Planície costeira</b>	
<b>C3.1 – Urbana consolidada</b>	<b>C3.1.c – Almada – Cova da Piedade - Corroios</b>
	<b>C3.1d – Monte da Caparica</b>
	<b>C3.1e – Amora - Seixal</b>
	<b>C3.1f – Barreiro – Lavradio – Baixa da Banheira</b>
	Correspondem a zonas com estrutura urbana consolidada, incluindo os núcleos históricos e as áreas de expansão urbana suportadas na rede viária e com um conjunto diversificado de funções urbanas.
<b>C3.2 – Urbana fragmentada</b>	<b>C3.2b – Paio Pires</b>
	<b>C3.2c – Santo António da Charneca</b>
	<b>C3.2d – Alhos Vedros</b>
	<b>C3.2e – Gaio-Rosário</b>
	Correspondem a zonas onde a estrutura urbana é fragmentada, intercalando-se com usos não urbanos.
<b>C3.3 – Corredores de infraestruturas</b>	<b>C3.3b - Corredor da A2</b> Corresponde ao corredor da A2 e envolvente imediata, com equipamentos diversos (hospital Garcia de Orta, cemitério do Feijó, Cristo-Rei, parque urbano – Parque da Paz), instalações da Estradas de Portugal, Centro Comercial Almada Fórum e zonas industriais.
<b>C3.5 – Industrial</b>	<b>C3.5c – Quimiparque</b> Caracterizada em C1.5c
	<b>C3.5d – Siderurgia</b> Caracterizada em C1.5d
	<b>C3.6a – Base Naval do Alfeite</b> Na planície costeira, integra um conjunto de estruturas, equipamentos e edifícios de apoio à Marinha, que são envolvidos pela Mata do Alfeite, entres os quais a Escola Naval, o Bairro Social do Alfeite, a Escola da Armada e a Base de Fuzileiros. Na parte terrestre, esta unidade encontra-se murada e separada funcionalmente da área urbana envolvente.
<b>C3.6 – Militar</b>	<b>C3.6b – Base aérea do Montijo</b> Caracterizada em C1.6b
	<b>C3.7 Agroflorestal</b> – Caracterizada em C1.7.

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

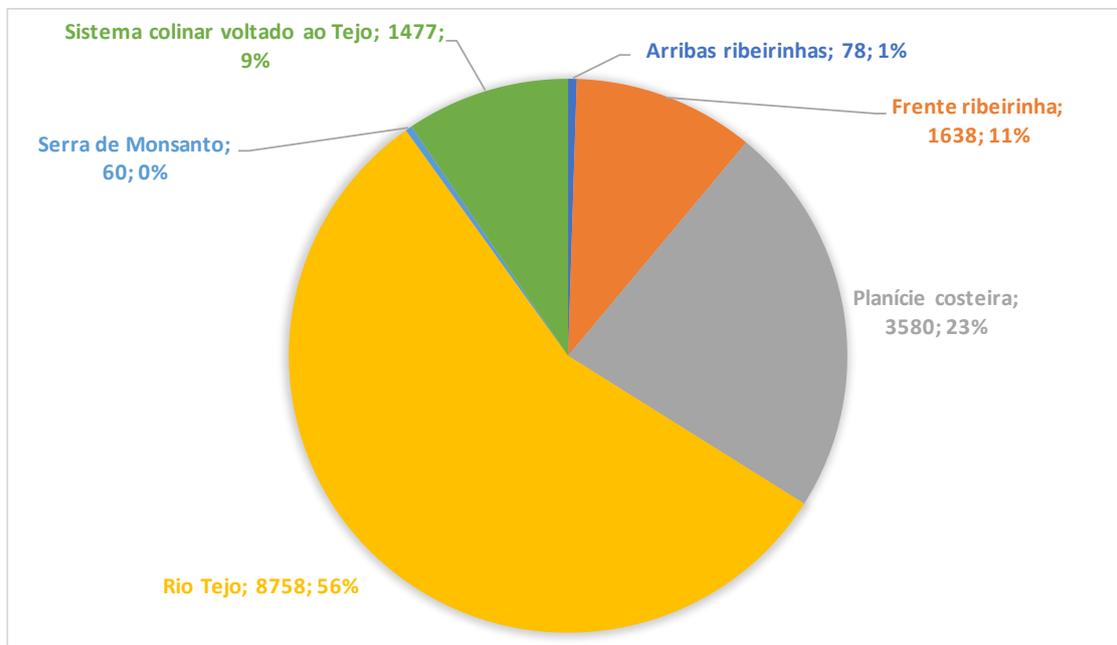


Figura 362 – Representatividade dos sistemas naturais na área de estudo (área em hectares e %)

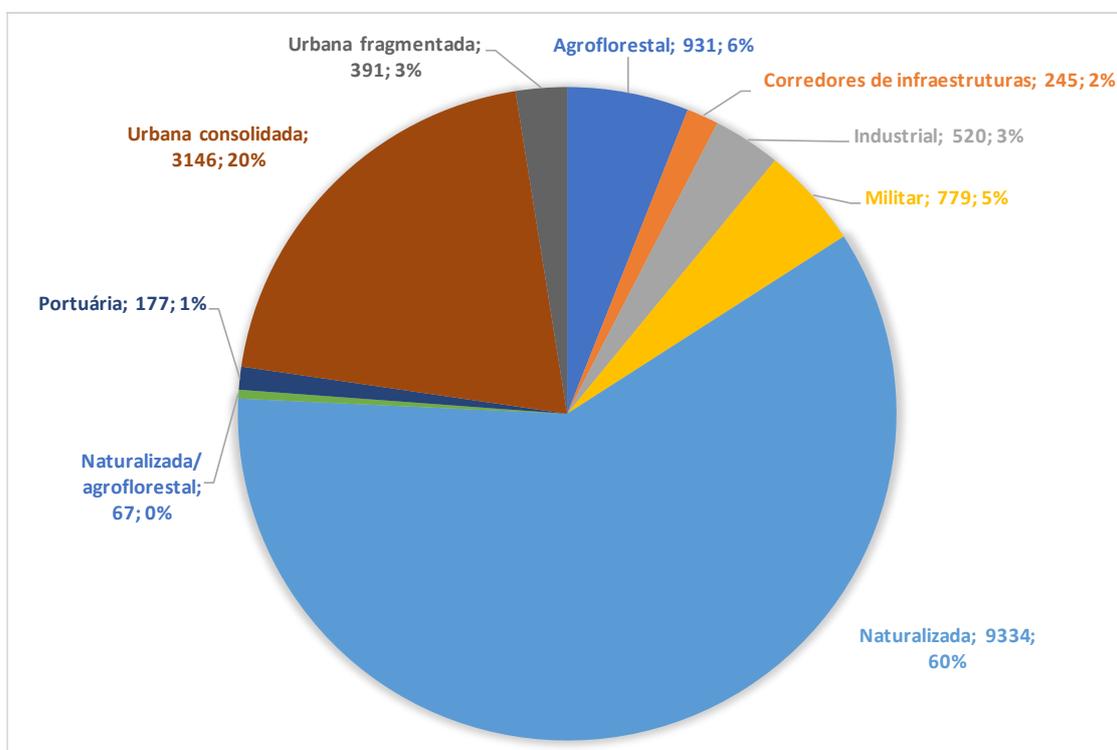


Figura 363 – Representatividade das subunidades de paisagem na área de estudo (área em hectares e %)

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**
*Quadro 164 – Área e representatividade dos sistemas naturais e subunidades de paisagem*

Sistemas naturais da paisagem		Área (ha)	%	Subunidades de paisagem		Área (ha)	%	
A – Margem Norte	A1 – Frente Ribeirinha	287,58	1,84	A1.1 – Urbana consolidada	A1.1a – Lisboa cidade	49,47	0,32	
					A1.1b – Ajuda - Alcântara	61,31	0,39	
				A1.4 - Portuária		176,80	1,13	
	A2 – Sistema colinar voltado ao Tejo	1477,26	9,48	A2.1 – Urbana consolidada	A2.1a – Lisboa cidade	1223,20	7,85	
					A2.1b – Ajuda/Alcântara	64,16	0,41	
				A2.2 – Urbana fragmentada	A2.2a – Vale de Chelas	122,25	0,78	
				A2.3 – Corredores de infraestruturas	A2.3a – Vale de Alcântara	67,65	0,43	
	A3 – Serra de Monsanto	60,07	0,39	A3.7 – Agroflorestal		60,07	0,39	
	B – Rio Tejo	B1 – Rio Tejo	8758,21	56,17	B1.9 – naturalizada	B1.9a – Estuário	6639,48	42,59
						B1.9b – Braço do rio Coina	491,88	3,15
B1.9c – Baía do Seixal						311,97	2,00	
B1.9d – Baía do Montijo						1301,11	8,35	
B1.9f - Ponta do Mexilhoeiro						13,78	0,09	
C – Margem Sul	C1 – Frente ribeirinha	1350,28	8,66	C1.1 – Urbana consolidada	C1.1a – Almada – Cova da Piedade - Corroios	11,51	0,07	
					C1.1e – Amora Seixal	32,27	0,21	
					C1.1f – Barreiro – Lavradio - Baixa da Banheira	112,53	0,72	
				C1.2 – Urbana fragmentada	C1.2c – Santo António da Charneca	7,08	0,05	

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Sistemas naturais da paisagem	Área (ha)	%	Subunidades de paisagem		Área (ha)	%			
				C1.2d – Alhos Vedros	8,62	0,06			
				C1.2e – Gaio Rosário	3,38	0,02			
			C1.5 – Industrial	C1.5a – Sovena/Cacilhas	12,85	0,08			
				C1.5b – Estaleiros navais da Margueira	58,55	0,38			
				C1.5c – Quimiparque	203,24	1,30			
				C1.5d – Siderurgia	92,20	0,59			
				C1.5e – Amora	7,58	0,05			
			C1.6 – Militar	C1.6a – Base Naval do Alfeite	57,54	0,37			
				C1.6b – Base aérea do Montijo	76,62	0,49			
			C1.7 – Agroflorestal		90,14	0,58			
			C1.9 – Naturalizada	C1.9e – Ponta dos Corvos	75,10	0,48			
				C1.9f – Ponta do Mexilhoeiro	48,81	0,31			
				C1.9g – Zonas entre marés e praias	452,27	2,90			
			C2 – Arriba ribeirinha	77,98	0,50	C2.1 – Urbana consolidada	C2.1c – Almada - Cova da Piedade - Corroios	2,84	0,02
						C2.5 – Industrial	C2.5a – Sovena/Cacilhas	7,89	0,05
C2.8 – Naturalizada/agroflorestal		67,25				0,43			
C3 – Planície costeira	3579,62	22,96	C3.1 – Urbana consolidada	C3.1.c – Almada – Cova da Piedade - Corroios	617,76	3,96			
				C3.1d – Monte da Caparica	56,77	0,36			
				C3.1e – Amora - Seixal	166,87	1,07			

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**

Sistemas naturais da paisagem	Área (ha)	%	Subunidades de paisagem		Área (ha)	%
				C3.1f – Barreiro – Lavradio – Baixa da Banheira	747,67	4,80
			C3.2 – Urbana fragmentada	C3.2b – Paio Pires	9,89	0,06
				C3.2c – Santo António da Charneca	90,15	0,58
				C3.2d – Alhos Vedros	133,47	0,86
				C3.2e – Gaio-Rosário	16,65	0,11
			C3.3 – Corredores de infraestruturas	C3.3b - Corredor da A2	177,42	1,14
			C3.5 – Industrial	C3.5c – Quimiparque	100,06	0,64
				C3.5d – Siderurgia	37,67	0,24
			C3.6 – Militar	C3.6a – Base Naval do Alfeite	190,72	1,22
				C3.6b – Base aérea do Montijo	454,19	2,91
			C3.7 – Agroflorestal		780,32	5,00
Total	15591,00	100	Total		15591,00	100,00

O **rio Tejo** assume uma posição central e dominante na área de estudo, representando 56% da mesma, a margem norte corresponde a 12% da área de estudo e a margem sul aos restantes 32%.

Na **margem norte** diferenciam-se 3 sistemas naturais, nomeadamente, a frente ribeirinha, o sistema colinar voltado ao Tejo e a Serra de Monsanto, representando, respetivamente, 2, 9 e menos que 1% da área de estudo.

Na **margem sul** diferenciam-se 3 sistemas naturais, designadamente, a frente ribeirinha, a arriba ribeirinha e a planície costeira, correspondendo, respetivamente, a 9, menos de 1 e 23% da área de estudo.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Na **margem norte**, a frente ribeirinha subdivide-se em urbana consolidada (lisboa cidade e Ajuda/Alcântara) e portuária, sendo a última a mais representativa, devido às funções portuárias existentes na zona marginal do Tejo. Já o sistema colinar voltado ao Tejo enquadra as subunidades urbana consolidada (lisboa cidade e Ajuda/Alcântara), urbana fragmentada (vale de Chelas) e corredores de infraestruturas (vale de Alcântara), sendo a primeira dominante (8% da área de estudo).

O sistema natural **rio Tejo** subdivide-se no estuário, que representa 43% da área de estudo, bem como nas seguintes subunidades de menor dimensão: braço do rio Coina (3% da área de estudo), baía do Seixal (2% da área de estudo), baía do Montijo (8% da área de estudo) e Ponta do Mexilhoeiro (menos de 1% da área de estudo).

Na **margem sul**, a frente ribeirinha enquadra subunidades de paisagem muito diversas, nomeadamente: urbana consolidada, urbana fragmentada, industrial (zonas industriais de Sovena a Cacilhas, estaleiros navais da Margueira, Quimiparque, Siderurgia e Amora), militar (base naval do Alfeite e aérea do Montijo), agroflorestal e naturalizada (incluindo a ponta dos Corvos, a ponta do Mexilhoeiro e zonas entre marés e de praias). As mais representadas nesta frente ribeirinha são, por ordem decrescente, as subunidades naturalizada, industrial e urbana consolidada, sendo também relevante a militar e a agroflorestal.

A arriba ribeirinha é caracterizada por 3 subunidades, urbana consolidada, industrial e naturalizada/agroflorestal, sendo a última a mais representada e as outras menos relevantes em termos de área.

Na planície costeira enquadram-se as subunidades: urbana consolidada, urbana fragmentada, corredores de infraestruturas (corredor da A2), industrial (incluindo a Siderurgia e a Quimiparque), militar (incluindo as bases naval do Alfeite e aérea do Montijo) e agroflorestal.

Das subunidades referidas, são mais representativas, por ordem decrescente, a urbana, a agroflorestal e a militar, correspondendo, respetivamente a 10, 5 e 4 % da área de estudo.

A área do projeto é coincidente com a subunidade rio Tejo – estuário (na parte das obras fluviais e um local de imersão de dragados) e com domínio marítimo (um dos locais de imersão de dragados), assim como com a subunidade industrial – Quimiparque (uma parte muito reduzida da área do projeto). A área do estaleiro deverá integrar-se na subunidade industrial – Quimiparque.

### 4.18.6. Estuário como Paisagem Cultural relacionada com os descobrimentos portugueses

#### 4.18.6.1. O estuário do Tejo nos Descobrimentos

As condições de navegabilidade e segurança oferecidas pelo estuário do Tejo favoreceram, desde sempre, a presença humana na área, sendo os vestígios mais antigos dessa presença datados da pré-história (Porto de Lisboa, 2017).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

A baía natural formada pelo estuário do Tejo ofereceu condições únicas para a atividade náutica, construção naval e consequente abertura ao comércio, tendo sido do estuário do Tejo que a Europa largou para o mundo (APA, 2017).

Ao mesmo tempo que servia de entreposto para as grandes viagens e recebia os produtos vindos do interior do país, que desciam o Tejo em embarcações típicas, o estuário era a grande via de navegação entre a margem sul e margem norte do território definido pelo rio Tejo (APA, 2017).

A facilidade de navegação no Mar da Palha contribuiu para a definição económica das suas margens. Aproveitando a exposição a sul, a margem norte podia deliciar-se com o sol e urbanizar-se. Precavendo-se do vento suão, a margem norte podia pensar nos esteiros profundos da margem sul para abrigo dos seus barcos. Mas pensando sobretudo na suave navegabilidade do estuário, Lisboa pôde transformar Alcochete, Montijo, Moita, Barreiro e Seixal em terminais de mercadorias, em bases logísticas, em parques paleo-industriais da capital e do império marítimo (Coutinho, 1989).

Lado a lado com as naves que cortavam os oceanos, as embarcações de pesca tradicional, as atividades na frente rio em Lisboa e nas povoações da margem sul focalizavam-se na fabricação de produtos indispensáveis à navegação (APA, 2017).

A frente ribeirinha viveu uma época de glória durante o período dos Descobrimentos Marítimos Portugueses (séc. XVI), com a largada das caravelas para conquistar novos mundos e o regresso das mesmas com produtos únicos, exóticos e valiosos para transacionar (Câmara Municipal de Lisboa, 2017).

### 4.18.6.2. Lisboa dos Descobrimentos

A cidade de Lisboa nasceu do rio Tejo e a sua história relaciona-se em muito com a sua localização geográfica (Brandão, 1996 in Fontes, 2010).

Desde o Iº Milénio a.C. que a cidade que hoje se conhece como Lisboa já era ocupada por povos que cruzavam o mediterrâneo. Durante o período romano, os contactos feitos com o mediterrâneo foram uma realidade, sendo prova disso os vários cais que hoje se conhecem em Lisboa. A cidade era, assim, aberta ao rio, de onde provinha a sua maior riqueza, o comércio de importação e exportação.

É no reinado de D. João I que tem início a caminhada para a abertura de novos mundos e de novos mercados, a partir de Lisboa, que era considerada já uma grande metrópole cosmopolita, visitada por embarcações de variadíssimas origens (Porto de Lisboa, 2017).

Lisboa tornou-se num porto-chave para o comércio global, tendo as viagens e as descobertas ajudado a fazer de Lisboa uma cidade rica e colocado Portugal em evidência no Mundo.

Lisboa, nos séculos XV e XVI, torna-se um importante entreposto do comércio nacional e europeu, resultando dessa realidade o dilatar do seu termo, que ultrapassa largamente a antiga urbe medieval, e lhe reforça o cunho ribeirinho e marítimo (Centro Nacional de Cultura, 2017).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Também nesta época, o sentimento de descoberta levou a que a cidade se expandisse sobre o rio por meio de um solo acrescentado pelo homem, os aterros construídos nos anos de 1500 (Fontes, 2010). Igualmente a ligação ao rio se intensificou na Lisboa dos Descobrimentos, com a descida do Paço Real de D. Manuel I para o Terreiro do Paço e sua ligação às infraestruturas portuárias e comerciais' (Brandão, 1996 in Fontes, 2010; Câmara Municipal de Lisboa, 2017).

A expansão associada aos Descobrimentos é acompanhada por um acentuado aumento demográfico. No conjunto da população, salientava-se pela sua dinâmica, a burguesia mercantil. Na cidade, além dos nacionais, residiam estrangeiros, escravos e serviçais negros (Centro Nacional de Cultura, 2017).



Fonte: Centro Nacional de Cultura (2017)

*Figura 364 – Imagem antiga do Tejo e de Lisboa*

As imagens antigas do Tejo em frente de Lisboa relembram-nos que a cidade se estendia para cima da água e as populações circulavam livremente de barco entre as embarcações estacionadas no Tejo e as cidades e vilas do estuário (APA, 2017).

### 4.18.6.3. A margem sul nos Descobrimentos

A partir do Século XV, o incremento económico da margem sul aumenta. Além de terminal de carga do Alentejo, passa a ser um parque paleo industrial com os seus fornos de cal, os seus fornos de

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

cerâmica (telha, tijolo, todo o tipo de peças de uso quotidiano), as suas moagens (moinhos de maré e moinhos de vento), os seus estaleiros, as suas enormes padarias (Coutinho, 1989). Realça-se ainda a produção de madeira e cordas para os estaleiros, assim como outras produções secundárias para as viagens (APA, 2017).

A salga de peixe e carne, as enormes e muitas salinas, a preparação e expedição do carvão são outras importantes participações da margem sul na empresa dos Descobrimentos (Coutinho 1989).

O vinho, a lenha, a madeira, o sal, a moagem e a pesca, entre outras, foram atividades que exprimiram o potencial de riqueza que a «Outra Banda» ofereceu ao consumo lisboeta (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a).

Todos os muitos esteiros da margem sul tinham um ou vários estaleiros, o que motivou a instalação aí de outra indústria: as fábricas de breu. Essa massa, também conhecida por pez, servia para calafetar as fendas dos barcos (Coutinho 1989).

Ao longo dos séculos XV a XVII, o incremento económico foi particularmente sensível na Margem Sul do Tejo (Coutinho 1989).

Desde os primórdios da Expansão Portuguesa que o **Barreiro** desempenhou um papel de excecional relevância na logística dos Descobrimentos (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a). A região do Barreiro funcionou para os Descobrimentos como uma espécie de oficinas gerais e como um grande centro logístico (Coutinho, 1989).

Aproveitando a experiência náutica da pesca, a empresa das Descobertas aí determinou a construção de importantes estaleiros de construção e reparação naval. Na Ribeira das Naus, em Lisboa, apenas eram construídos os grandes vasos de guerra da Armada Real. Mas era para o Barreiro (entrada do esteiro de Coina) que iam a reparação ou a estacionamento (Coutinho 1989).

A existência de infraestruturas de produção como o Complexo Real de Vale de Zebro (sécs. XV a XIX), o Estaleiro Naval da Telha (finais do séc. XV), o Forno Cerâmico da Mata da Machada (sécs. XV/XVI), constituem testemunhos de um passado em que várias especializações funcionais se congregaram, trazendo para esta região gentes de diversos e muitos saberes (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a).

Abrigada das tempestades de Inverno, a Feitoria da Telha, como também era designado este estaleiro, permitia a conclusão das embarcações, iniciadas no Verão na Ribeira das Naus de Lisboa, que por estar muito exposta às invernias impossibilitava a laboração nesta altura do ano (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a).

Das praias da Telha saíram muitos navios para as viagens de descobrimento e nos seus areais eram enterradas as madeiras, preparando-as assim para a construção naval (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a).

Nesta época, D. Afonso V fez também construir as fábricas de vidro de Coina e **Alcochete** (Coutinho 1989).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

O complexo produtivo composto por moinhos, celeiros e fornos existente nas margens dos esteiros subsistiu até ao séc. XIX.

Na época dos Descobrimentos, o **Seixal** também foi aproveitado devido à sua excelente localização geográfica e à existência de importantes recursos florestais. Aqui se instalaram vários estaleiros navais e se iniciou o aproveitamento das marés com a construção do moinho de maré de Corroios, em 1403. (Câmara Municipal do Seixal, 2017).

Em **Almada**, o Cais do Ginjal era um importante porto de mar, no qual as embarcações podiam entrar e sair em qualquer momento sem necessidade de esperar pela maré cheia, o que justificava a necessidade de defesa militar no local (Junta de Freguesia de Cacilhas, 2009). Cacilhas era o principal porto marítimo da região, que proporcionava o fácil escoamento dos produtos para Lisboa. Na Fonte da Pipa, vinham abastecer-se de pipas de água doce, as grandes embarcações que corriam o mundo, na época dos Descobrimentos (Câmara Municipal de Almada, 2017).

### 4.18.6.4. O património dos Descobrimentos que subsiste na paisagem do estuário do Tejo

Permanecem hoje, na paisagem do estuário do Tejo, valores culturais que remontam à época dos descobrimentos.

Em Lisboa, surgiram novas urbanizações com base em traçados planeados e sustentados por critérios urbanísticos e leis jurídicas, sendo erigidos na época das Descobertas monumentos de grande valor arquitetónico e artístico; junto à praia de Belém, no local de onde partiram as grandes armadas, o Mosteiro dos Jerónimos e a Torre de Belém (Centro Nacional de Cultura, 2017), expoentes da arquitetura manuelina. A zona ribeirinha de Belém é considerada, no contexto de Lisboa, como uma área monumental, pela ligação que tem com a História da cidade e do país através do seu vínculo com os Descobrimentos (Fontes, 2010). Em Xabregas, refere-se o Convento da Madre de Deus (Centro Nacional de Cultura, 2017).

De notar que foi nesta época que se reforçou a segurança e a vigilância da entrada do estuário do Tejo com a construção de fortalezas: na margem esquerda do Tejo, foram erguidas fortificações desde Cabeça Seca (Bugio), até Almada (Porto de Lisboa, 2017), a já referida Torre de Belém e o Forte de São Julião da Barra.

No concelho do Barreiro, ao nível da arquitetura e da arte, existem alguns testemunhos, que embora sem o grande fulgor do manuelino, atestam a importância que a expansão teve localmente. São disso exemplo, a Igreja de Palhais (Monumento Nacional desde 1922), o portal manuelino da antiga Ermida de S. Sebastião no Barreiro, o Convento da Madre de Deus da Verderena e o extinto Convento de N<sup>ª</sup> S<sup>ª</sup> dos Prazeres em Palhais (Câmara Municipal do Barreiro, 2017a).

A orla ribeirinha do concelho do Barreiro foi desde a Idade Média um espaço privilegiado para a edificação de engenhos moageiros, numa primeira fase hidráulicos e posteriormente eólicos. O moinho de maré mais antigo existente é, o Moinho do Cabo que data do século XVI segundo referências documentais da Ordem de Santiago. Atualmente encontram-se no concelho do Barreiro, de propriedade particular, os moinhos de maré de Coina, Telha, Palhais, Braamcamp, Grande,

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Pequeno, vestígios do moinho do Cabo, em Alburrica e do moinho de El Rei, em Vale de Zebro. O moinho de maré de El Rei, no séc. XV, era o maior do estuário do Tejo, com 8 moendas, abastecia a “indústria” de padaria de Vale de Zebro, a qual sustentava as armadas reais e as fortalezas do reino no período dos Descobrimentos (Câmara Municipal do Barreiro, 2017b).

O Roteiro Fotográfico do Património do Distrito de Setúbal relativo à época dos Descobrimentos (Soares, 1989), identifica ainda os seguintes elementos patrimoniais nos concelhos ribeirinhos do Tejo:

- Em Alcochete, as ruínas do Convento de São Francisco;
- Em Almada, a Torre Velha (Porto Brandão, também designada por Torre de São Sebastião da Caparica), o claustro do Seminário de Almada, a estátua de Neptuno na Casa da Cerca, a capela de S. Tomás de Aquino no Monte da Caparica;
- No Barreiro, os já referidos fachada da igreja, o interior da igreja de Palhais, os fornos de Biscoito de Vale de Zebro, o forno de cerâmica da Mata da Machada;
- Na Moita, o estaleiro naval do Gaio;
- Em Alhos Vedros, o cais de acostagem e o pelourinho;
- No Montijo, a igreja e santuário de Nossa Senhora da Atalaia;
- No Seixal, o moinho de maré de Corroios.

A história e vivências, assim como os elementos patrimoniais existentes relacionados com os descobrimentos atestam a importância do estuário e das suas margens para a história da navegação.

### 4.18.7. Qualidade visual

A qualidade visual é avaliada de forma espacialmente contínua, visando refletir a variabilidade e diversidade espacial da paisagem, através dos componentes previamente estudados – os quais determinam valores cénicos distintos ou intrusões visuais, traduzidos em classes de qualidade visual.

A percepção da beleza de uma paisagem é um ato criativo de interpretação por parte do observador (Polakowski, 1975 *in* Ministerio de Medio Ambiente, 2000), estando a forma como uma paisagem é apreciada por um determinado observador condicionada por três tipos de fatores (Laurie, 1975 *in* Ministerio de Medio Ambiente, 2000):

- Condições e mecanismos sensitivos e de percepção inerentes ao próprio observador;
- Condições educativas e culturais;
- Relações do observador com o objeto a contemplar.

Considerando-se individualmente as características da paisagem, bem como dos sistemas naturais e subunidades de paisagem caracterizadas anteriormente, e de forma a minorar a parte subjetiva de uma avaliação da paisagem que tem a ver com o próprio observador, utilizou-se um método indireto de valoração da paisagem através de categorias estéticas, através da adaptação da metodologia aplicada por BLM (1980 *in* Ministério de Medio Ambiente, 2000) - (Quadro 165).

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**
*Quadro 165 – Critérios de ordenação e pontuação para avaliação da qualidade da paisagem*

<b>Morfologia</b>	5 Relevo montanhoso, marcado e proeminente Relevo de grande variedade superficial Presença de peculiaridades singulares e dominantes	3 Formas de relevo interessantes ou relevo variado em tamanho e forma Presença de formas e detalhes interessantes, mas não dominantes ou excepcionais	1 Colinas suaves, fundos de vales planos, poucos ou nenhuns detalhes singulares
<b>Vegetação</b>	5 Grande variedade de tipos de vegetação com formas, texturas e distribuição interessantes	3 Alguma variedade da vegetação, mas só de um ou dois tipos	1 Pouca ou nenhuma variedade ou contraste na vegetação
<b>Água</b>	5 Fator dominante na paisagem Aparência limpa e clara, águas brancas (rápidos e cascatas) ou superfícies de água em repouso	3 Água em movimento ou em repouso, mas não dominante na paisagem	1 Ausente ou inapreciável
<b>Cor</b>	5 Combinações de cores intensas e variadas, ou contrastes agradáveis entre o solo, a vegetação, rocha, água e neve	3 Alguma variedade e intensidade nas cores e contraste do solo, rocha e vegetação, mas não atuando como elemento dominante	1 Muito pouca variação de cor ou contraste Cores apagadas
<b>Raridade</b>	5 Única, pouco corrente e muito rara na região; Possibilidade real de contemplar fauna e vegetação excepcional	2 Característico, embora similar a outros na região	1 Bastante comum na região

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

<b>Modificação e atuação humana</b>	2 Livre de atuações esteticamente não desejadas e com modificações que incidem favoravelmente na qualidade da paisagem	0 A qualidade cénica está afetada por modificações pouco harmoniosas, embora não na totalidade, ou as alterações não trazem qualidade visual	-2 Modificações intensas e extensas, que reduzem ou anulam a qualidade cénica
-------------------------------------	---	---	--

Fonte: Adaptado de BLM (1980 in Ministério de Medio Ambiente, 2000)

Neste âmbito, tendo o pixel do modelo digital do terreno como unidade mínima de análise, avaliaram-se aspetos como a morfologia, vegetação, água, cor, raridade, modificações e atuações humanas. No Quadro 166 e no Quadro 167 apresentam-se as matrizes de ponderação destes diversos fatores.

Quadro 166 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (morfologia)

		Valor de qualidade visual				
		1	2	3	4	5
<b>Morfologia</b>	Plano: 0-3%	●				
	Suave: 3-8%		●			
	Moderado: 8-16%			●		
	Acentuado: 16-25%				●	
	Muito acentuado: > 25					●

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**
*Quadro 167 – Matriz de ponderação da qualidade da paisagem (vegetação, água, cor, raridade, modificação e atuação humana)*

Classes da COS	Vegetação					Água					Cor					Raridade					Modificações e atuações humanas				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	-2	-1	0	1	2
1.1. Tecido urbano	●						●		● <sup>a</sup>			●				●		● <sup>c</sup>					●	● <sup>d</sup>	
1.2. Indústria, comércio e transportes	●						●		● <sup>b</sup>		●					●		● <sup>e</sup>			● <sup>g</sup>		●		
1.3. Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	●					●					●					●					●				
1.4. Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas			●				●		● <sup>a</sup>					●				●						●	
2.1. Culturas temporárias		●					●					●						●						●	
2.2. Culturas permanentes			●				●						●					●						●	
2.3. Pastagens permanentes		●					●					●						●						●	
2.4. Áreas agrícolas heterogéneas			●				●							●				●						●	
3.1. Florestas				●			●							●				●		● <sup>f</sup>				●	
3.2. Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea		●					●						●					●						●	
3.3. Zonas descobertas e com pouca vegetação		●					●		● <sup>a</sup>				●					●						●	

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Classes da COS	Vegetação					Água					Cor					Raridade					Modificações e atuações humanas				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	-2	-1	0	1	2
4.1. Zonas húmidas interiores		●								●				●						●				●	
4.2. Zonas húmidas litorais		●								●		●							●					●	
5.1. Águas interiores	●									●		●					●						●		
5.2. Águas marinhas e costeiras	●									●		●								●					●

**Notas:**

a – Sistema natural frente ribeirinha (A1 e C1)

b – Sistema natural frente ribeirinha (subunidades A1.1a – Lisboa cidade, A1.1b – Ajuda-Alcântara e C1.5a – Sovena/Cacilhas, entre a ponte 25 de Abril e Cacilhas)

c – Sistema natural frente ribeirinha (subunidades A1.1a – Lisboa cidade, A1.1b – Ajuda-Alcântara)

d – Sistema natural frente ribeirinha (A1 e C1); subunidade A1.1a – Lisboa cidade

e – Sistema natural frente ribeirinha (subunidades A1.1a – Lisboa cidade, A1.1b – Ajuda-Alcântara); subunidade A1.1a – Lisboa cidade

f – A3 – Serra de Monsanto

g – A1.4 – Frente ribeirinha portuária; C1.5a – Frente ribeirinha industrial Sovena/Cacilhas (para poente da ponte 25 de Abril); A2.3 – Vale de Alcântara; Estaleiros navais da Margueira (C1.5b); Zona industrial da Quimiparque (C1.5c e C3.5c); zona industrial da Siderurgia (C1.5d e C3.5d); base naval do Alfeite (C1.6a e C3.6a); base aérea do Montijo (C1.6b e C3.6b); C3.3b – corredor da A2

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Tendo em consideração a aplicação das matrizes de ponderação anteriores, a cada pixel do MDT, definem-se as classes a qualidade visual apresentadas no Quadro 168:

*Quadro 168 – Classes de qualidade visual*

Pontuação	Qualidade visual	Descrição
0-9	Baixa	São consideradas unidades com características ou traços comuns na região, ou ainda degradadas, sendo por isso classificadas como de qualidade visual baixa. Note-se que esta categoria não se aplica apenas a áreas degradadas, mas também a áreas cujas características são comuns, e por isso não têm grandes mais-valias isoladamente para a paisagem como um todo.
10-15	Média	São consideradas unidades com características excepcionais em alguns aspetos, mas comuns noutros e, conseqüentemente, de qualidade visual média.
16-27	Elevada	São consideradas unidades com características excepcionais para cada aspeto, considerando-se por isso de qualidade visual elevada

Aplicando os dados constantes nos quadros anteriores à área de estudo, obtêm-se os resultados apresentados no Desenho PAI6 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), sendo a representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo apresentada no Quadro 169.

*Quadro 169 – Representatividade das classes de qualidade visual na área de estudo*

Qualidade visual	Área (ha)	%
Baixa	2847	18,26
Média	2818	18,07
Elevada	9926	63,66
Total	15591	100,00

Como se pode verificar, a maior parte da área de estudo tem qualidade visual elevada, uma vez que toda a área do rio Tejo e algumas zonas marginais se enquadram nesta classe. No que se refere à área terrestre, a qualidade visual é predominantemente baixa e média.

A área de projeto tem qualidade visual elevada. A área do estaleiro deverá ser coincidente com áreas com qualidade visual baixa.

### 4.18.8. Preferências visuais dos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita

O método de preferências visuais foi desenvolvido por *Carl Steinitz* (Steinitz, 1990; Steinitz *et al.*, 2003), sendo baseado na realização de inquéritos à população local através de fotografias e na sua posterior aplicação ao mapeamento do território com recurso a bases cartográficas em Sistemas de Informação Geográfica.

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

Este método foi aplicado na área envolvente do projeto, nos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita, estando o resultado deste exercício, que envolveu a participação pública e das autoridades locais, disponível em Castel-Branco *et al.* (2011).

Assim, seguidamente abordam-se os resultados da aplicação do método de preferências visuais no Barreiro, Seixal e Moita, tendo por base Castel-Branco *et al.* (2011), que resume a investigação desenvolvida sobre a qualidade visual da paisagem e os resultados que decorreram da aplicação do método das preferências visuais de Carl Steinitz (Steinitz, 1990; Steinitz *et al.*, 2003), cuja expressão cartográfica a partir do Sistema de Informação Geográfico (SIG), indica as áreas de maior e menor preferência do público relativamente à paisagem do Barreiro, Seixal e Moita.

O processo / método utilizado consistiu nos seguintes passos:

1. Definição da área de estudo.
2. Estudo preliminar da área de estudo: foi utilizada a informação cartográfica disponível para aprofundar o conhecimento sobre a área de estudo.
3. Amostragem fotográfica: foram tiradas cerca de novecentas fotografias por toda a área de estudo, com o objetivo de obter imagens representativas de todos os tipos de uso/ocupação do solo, bem como de alguns elementos pontuais presentes na área.
4. Seleção das fotografias para o inquérito: para cada concelho foram escolhidas cinquenta fotografias, quarenta das quais representativas dos usos do solo característicos da área em estudo e dez representando elementos pontuais (raros ou característicos da área em estudo), tais como património, painéis publicitários ou graffitis. Estas fotografias foram utilizadas no questionário referido no ponto 7.
5. Explicação das variáveis selecionadas: a equipa propôs um conjunto de nove variáveis explicativas das preferências visuais da população, designadamente: i) vista potencial para a água; ii) grau de naturalidade; iii) profundidade visual; iv) grau de limpeza e manutenção; v) gestão; vi) uso do solo; vii) raridade; viii) grau de segurança; ix) carácter tradicional da arquitetura (Figura 365).
6. Descrição das hipóteses: considerou-se que as fotografias preferidas teriam as seguintes características: i) vista clara para a água; ii) elevada naturalidade; iii) profundidade visual elevada; iv) elevado grau de manutenção; v) gestão passiva por parte do Homem; vi) cenários raros; vii) áreas urbanas com carácter histórico; viii) áreas naturais ecologicamente estáveis, em vez de áreas naturais recentemente perturbadas; ix) áreas heterogéneas; x) tipo de uso do solo dominante, tais como agricultura e recreio seriam preferidos em detrimento de áreas florestais e sapal, seguidas de áreas urbanas de baixa densidade e alta densidade e, por fim, áreas industriais e abandonadas; xi) cenários onde as pessoas se sintam seguros. As cento e cinquenta fotografias selecionadas foram classificadas pela equipa, tendo-se atribuído a cada fotografia uma pontuação, entre 1 e 5, para cada uma das hipóteses de preferências.
7. Questionário de preferências visuais: mais de duzentas pessoas foram inquiridas, tendo-lhes sido pedido que organizassem as cinquenta imagens de acordo com as suas preferências, seguindo uma distribuição normal. As fotografias foram ordenadas de acordo com a seguinte estrutura: as cinco que se gosta menos, as dez que se gosta pouco, as vinte com preferência média, as dez que se gosta e as cinco que se gosta mais. Também foi recolhida informação sobre cada inquirido (sexo, idade e local de residência) – Figura 367 e Figura 368.

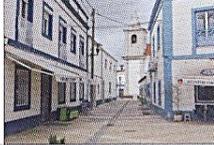
## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

8. Análise estatística: a informação recolhida foi codificada e inserida numa tabela, para utilização na análise inferencial (regressão]. Foi realizada uma regressão linear múltipla para obter um modelo que explicasse as preferências visuais em função das hipóteses das preferências estabelecidas no ponto 5. Só quatro variáveis foram selecionadas como significativas: grau de naturalidade, grau de limpeza e manutenção, carácter tradicional da arquitetura e uso do solo. Consequentemente, as seguintes hipóteses foram validados pelo modelo: são preferidas as imagens de áreas que apresentam maior grau de naturalidade, bem como imagens representativas de áreas que evidenciem maior grau de manutenção; áreas urbanas históricas são selecionados em detrimento de áreas urbanas recentes e usos do solo dominantes determinam um valor diferente das imagens, por exemplo, as áreas de agricultura e lazer são escolhidas em vez de áreas florestais e sapais, seguidas de áreas urbanas com baixa e elevada densidade e, finalmente, por áreas industriais ou abandonados.
9. Elaboração do modelo cartográfico: foi elaborado um conjunto de mapas englobando toda a área de estudo, considerando todas as hipóteses validadas pelo modelo de preferências (Figura 369, Figura 370 e Figura 372). Para o efeito, foram utilizados SIG e ainda as seguintes fontes de informação: modelo digital do terreno, um mapa de estradas, mapas de uso do solo e dados demográficos. Assim, foi elaborado um tema cartográfico para cada hipótese através de interpretação e codificação dos dados anteriormente referidos.
10. Elaboração do mapa de preferências visuais: utilizando os resultados obtidos no modelo de regressão referido no ponto 8, foi elaborado o mapa das preferências visuais para toda a área de estudo, com recurso a operações de álgebra de mapas (Figura 371). A partir dos mapas produzidos foi possível identificar as áreas com maior valor visual (a verde) e as áreas que a população considera negativas (a vermelho).

## RS – Relatório Síntese – Tomo 1

MUITO BAIXA | VERY LOW

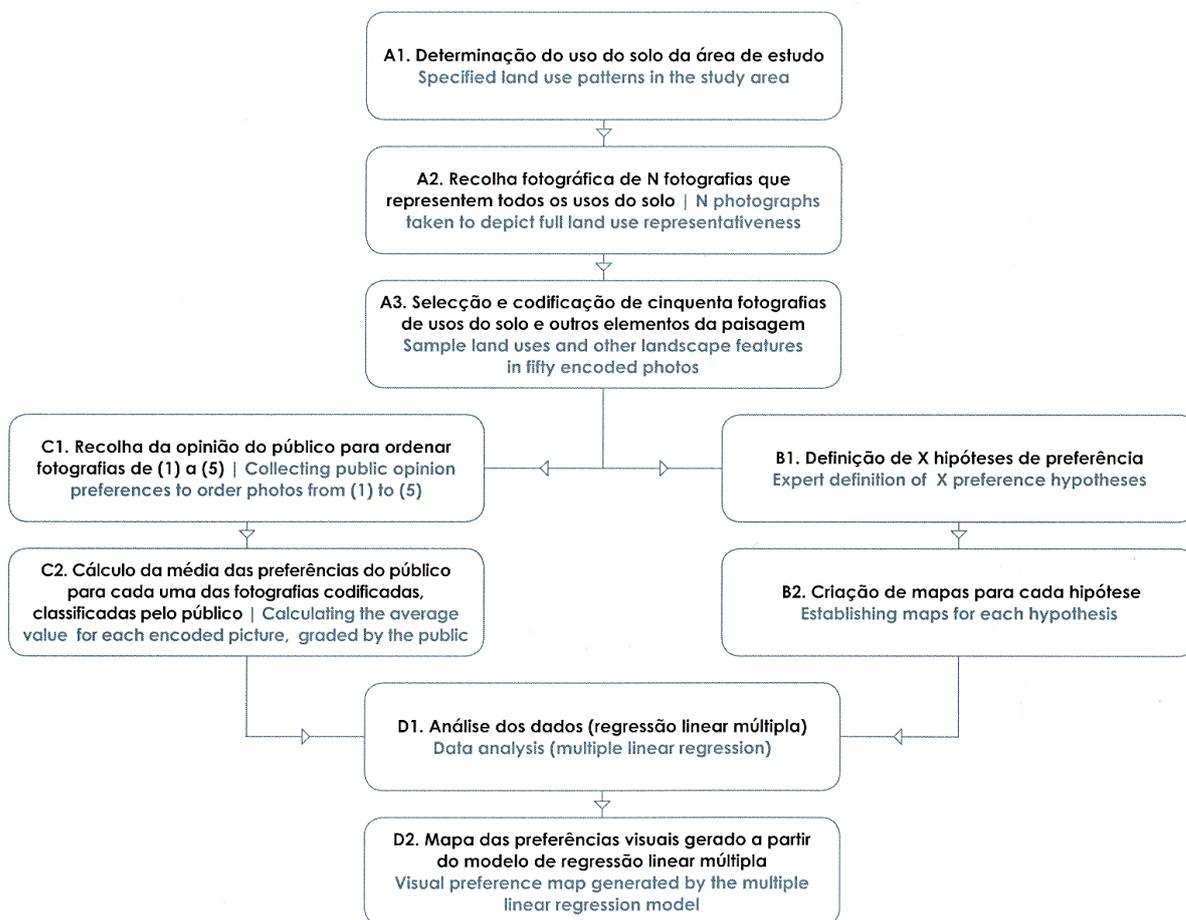
MUITO ALTA | VERY HIGH

	<p><b>VISTA POTENCIAL PARA A ÁGUA   POTENTIAL WATER VIEW</b>                      Vista para grandes superfícies de água do estuário do Tejo, tendo como pano de fundo as colinas de Lisboa.                      View of large Tagus estuary water bodies, with the hills of Lisbon in the background.</p>	
	<p><b>GRAU DE NATURALIDADE   DEGREE OF NATURALNESS</b>                      Hipótese que se refere quer à ausência quer à presença do Homem na paisagem, tendo sido dado um intervalo composto por áreas com um carácter mais natural até àquelas densamente urbanizadas.                      Hypothesis that refers to either the absence or presence of man in landscapes, where the range is composed of natural to highly dense urbanized areas.</p>	
	<p><b>PROFUNDIDADE VISUAL   DISTANCE OF VIEW</b>                      Hipótese que valoriza a distância e a amplitude das vistas.                      Hypothesis that enhances the distance and range of views.</p>	
	<p><b>GRAU DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO   NEATNESS</b>                      Hipótese que alude à aparência e ao estado dos espaços, tanto construídos como agrícolas ou naturais.                      Hypothesis that alludes to the appearance and condition of constructed to agricultural or natural spaces.</p>	
	<p><b>GESTÃO   STEWARDSHIP</b>                      Hipótese que considera a intervenção humana na paisagem com base em estratégias passivas, não existindo praticamente intervenção, e activas, existindo um elevado grau de intervenção.                      Hypothesis that considers human landscape interventions based on different strategies: passive, with practically no level of intervention, and active, display a high degree of intervention.</p>	
	<p><b>USO DO SOLO   LAND USE</b>                      Hipótese que associa os distintos usos do solo nos municípios analisados a níveis de preferência visual, sendo divididos em quatro grandes classes: agrícola e recreio, floresta e sapal, urbano, indústrias e áreas abandonadas.                      Hypothesis that links the different land uses in the towns analyzed by levels of visual preference and divided into four major categories: agriculture and recreation, forest and marsh, urban, industrial and abandoned area.</p>	
	<p><b>RARIDADE   RARENESS</b>                      Hipótese que identifica elementos raros na paisagem, tanto construídos como naturais.                      Hypothesis that identifies rare elements, man-made or natural, in landscapes.</p>	
	<p><b>SENSAÇÃO DE SEGURANÇA   DEGREE OF SECURENESS</b>                      Hipótese que se refere ao carácter seguro e confortável da paisagem, em contraste com áreas inseguras e isoladas.                      Hypothesis with regard to safe and comfortable landscape characteristics as opposed to insecure and isolated areas.</p>	
	<p><b>CARÁCTER TRADICIONAL DA ARQUITECTURA TRADICIONAL CHARACTER OF ARCHITECTURE</b>                      Hipótese que alude ao carácter tradicional da arquitectura, valorizando a antiguidade por oposição a construções contemporâneas.                      Hypothesis that alludes to traditional architecture characteristics, highlighting the historical buildings as opposed to contemporary buildings.</p>	

Fonte: Castel-Branco et al. (2011)

Figura 365 – Hipóteses – Preferências Visuais

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Castel-Branco et al. (2011)

Figura 366 – Diagrama do método das preferências visuais de Carl Steinz

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



Fonte: Castel-Branco *et al.* (2011)

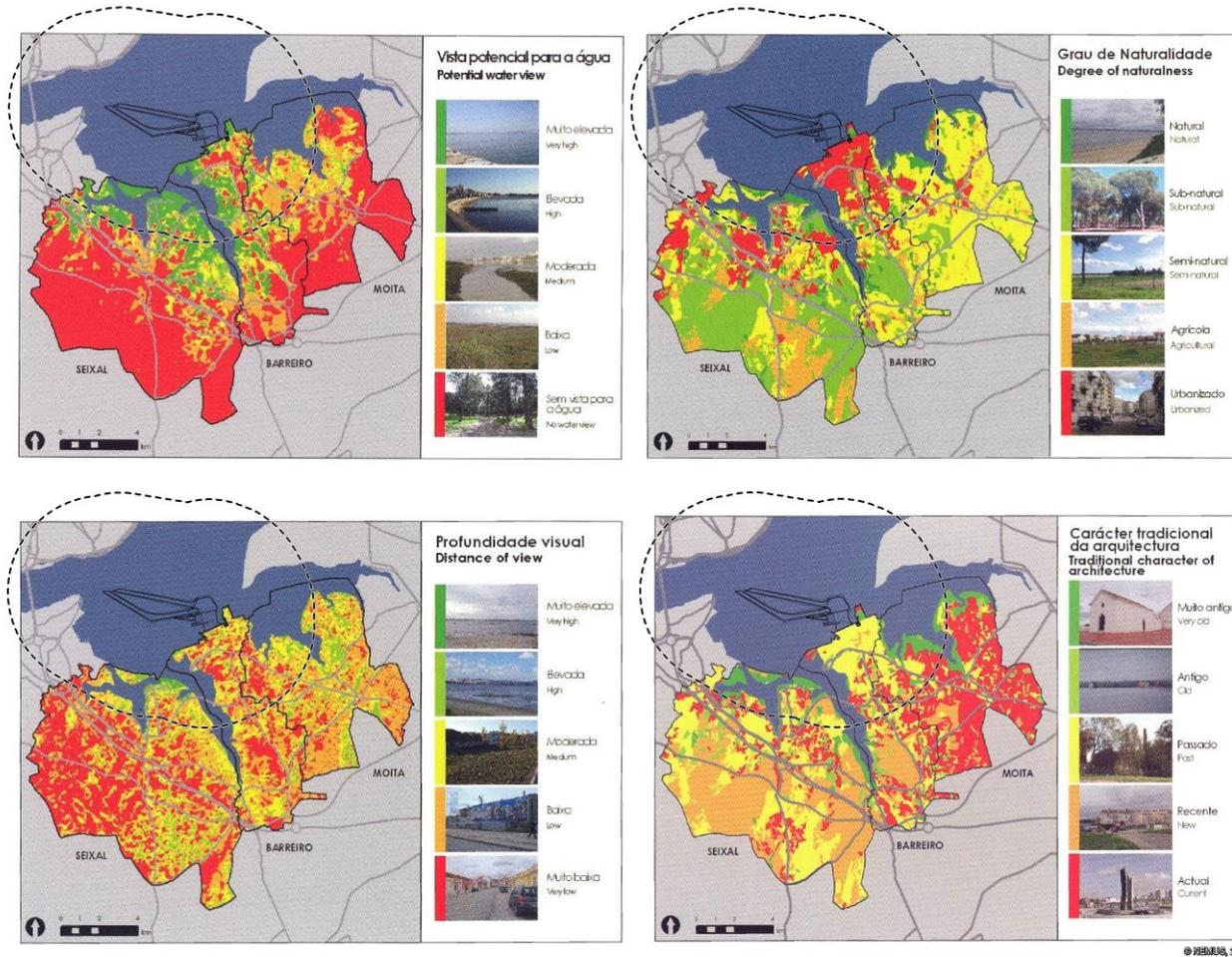
*Figura 367 – Paisagens mais valorizadas (2010)*

**RS – Relatório Síntese – Tomo 1**



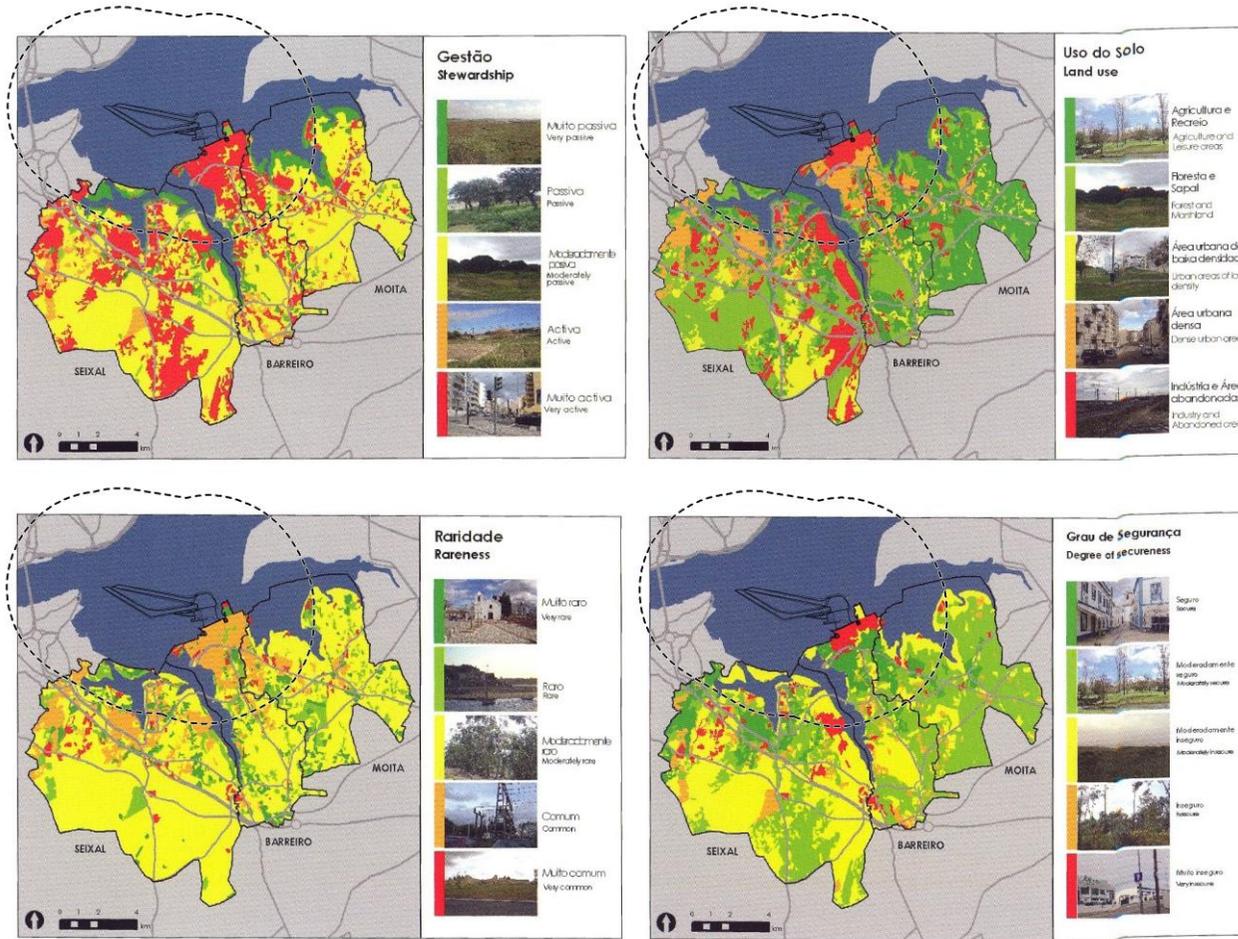
Fonte: Castel-Branco *et al.* (2011)

*Figura 368 – Paisagens menos valorizadas (2010)*



Fonte: adaptado de Castel-Branco *et al.* (2011)

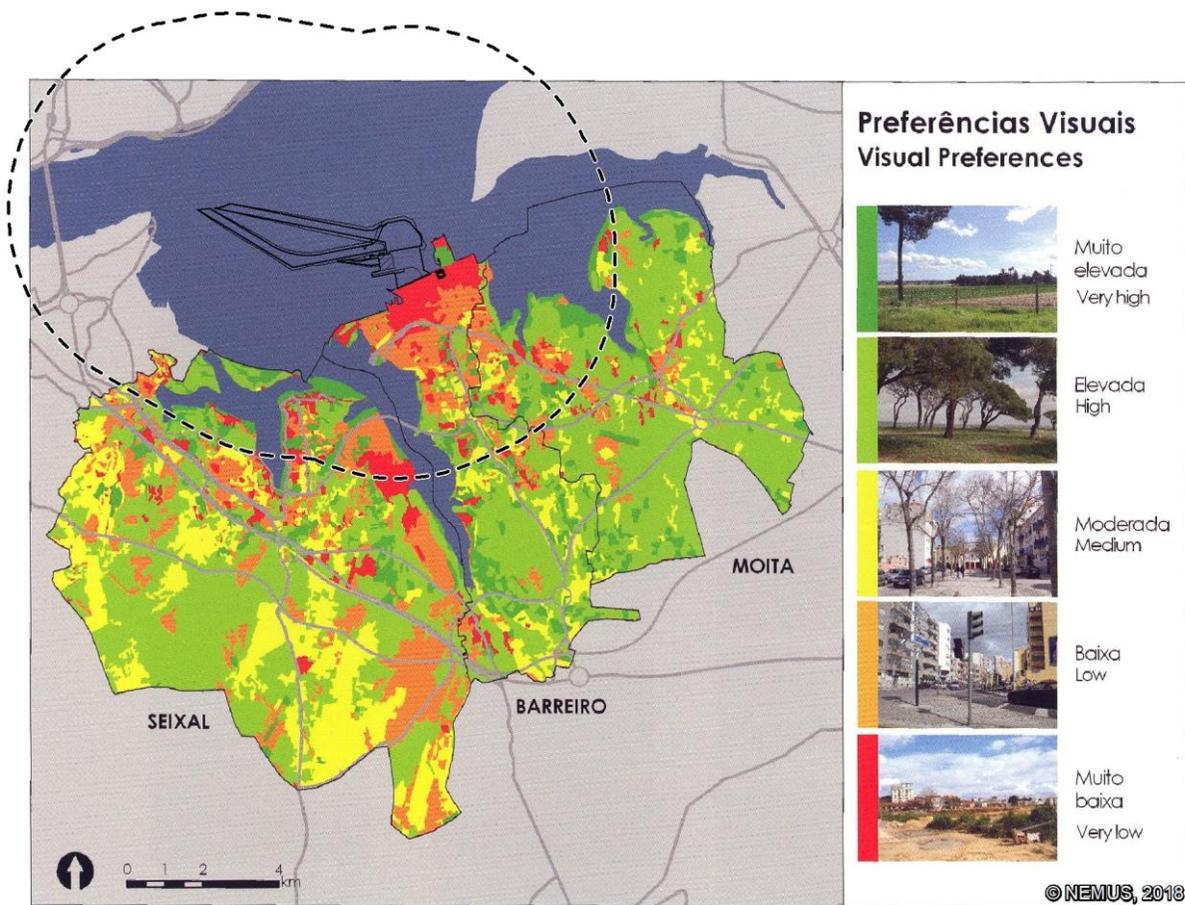
Figura 369 – Variáveis vista potencial para a água, grau de naturalidade, profundidade visual e grau de limpeza e manutenção



© NEMUS, 2013

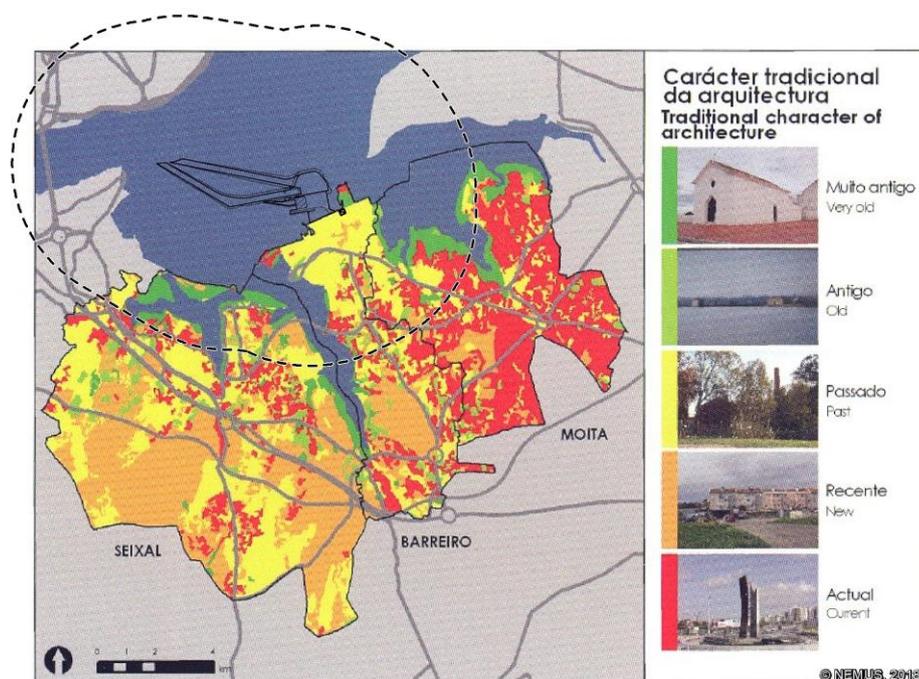
Fonte: adaptado de Castel-Branco *et al.* (2011)

Figura 370 – Variáveis gestão, uso do solo, raridade e grau de segurança



Fonte: adaptado de Castel-Branco et al. (2011)

Figura 371 – Mapa de preferências visuais nos concelhos de Seixal, Barreiro e Moita



Fonte: adaptado de Castel-Branco *et al.* (2011)

*Figura 372 – Variável carácter tradicional da arquitetura*

A análise da *Figura 371* permite concluir, relativamente às subunidades de paisagem identificadas para os concelhos do Seixal, Barreiro e Moita (Desenho PAI5 – Volume Anexos: Tomo 1 – Anexo 1), o seguinte:

- As zonas industriais da ex-Quimiparque e da ex-Siderurgia, assim como as áreas urbanas consolidadas e fragmentadas coincidem parcialmente com as zonas de preferências visuais muito baixas e baixas;
- As subunidades urbana consolidada e urbana fragmentada, na unidade planície costeira, coincidem predominantemente com preferências visuais entre muito baixa e moderada;
- A subunidade agroflorestal coincide predominantemente com preferências visuais elevadas, abrangendo ainda muito elevadas;
- O sistema natural frente ribeirinha é predominantemente coincidente com preferências visuais elevadas e muito elevadas, sendo exceção as zonas industriais mencionadas.

Comparando a *Figura 371* com o Desenho PAI6 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), referente à qualidade visual, pode concluir-se que:

- As zonas com preferências visuais baixa e muito baixa são predominantemente coincidentes com zonas de qualidade visual baixa;
- As zonas com preferências visuais elevada e muito elevada são predominantemente coincidentes com zonas de qualidade visual média e elevada.

#### 4.18.9. Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual é a aptidão que uma paisagem tem para integrar ou disfarçar visualmente modificações sem efeitos significativos no seu caráter.

Para a análise da capacidade de absorção visual da paisagem é considerado um conjunto de locais de observação privilegiados / críticos, representativos da humanização da paisagem dentro da área de estudo considerada. Para estes locais foi gerada a respetiva bacia visual. A determinação do grau exposição visual (e conseqüente capacidade de absorção) resulta da análise do número de bacias visuais que se sobrepõem/interseccionam em cada ponto/pixel do modelo digital de terreno (MDT), expressando graficamente de quantos pontos de observação o mesmo é visível.

Para realização da Carta de Capacidade de Absorção Visual (Desenho PAI7 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), considerou-se:

- Modelo Digital de Terreno (MDT) com base em Shuttle Radar Topography Mission (SRTM/NASA), disponível em <https://lta.cr.usgs.gov/SRTM1Arc>;
- Seleção de pontos de observação representativos da presença humana no território em análise, compreendendo os locais identificados no Quadro 170 e no Desenho PAI7 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), nomeadamente (111 no total):
  - Principais vias (41 pontos);
  - Povoações / bairros (46 pontos);
  - Frente ribeirinha (17 pontos);
  - Locais de interesse turístico / outros (7 pontos).
- Definição de bacias de visibilidade, considerando uma altura do observador de 1,65 m, o alcance da visão até ao limite da área de estudo e tendo em conta os pontos de observação selecionados;
- Síntese de visibilidade, com o resultado da soma das várias bacias de visibilidade, indicando o número de visualizações de cada zona a partir dos pontos de observação considerados.

*Quadro 170 – Pontos de observação considerados para cálculo da capacidade de absorção visual*

<b>A - Principais vias</b>	<b>B – Povoações / bairros</b>	<b>C - Frente ribeirinha</b>	<b>D - Locais de interesse turístico / outros</b>
<b>A1</b> – Vias fluviais (A1a a A1h)	Margem Norte	<b>C1</b> – Belém	<b>D1</b> – Cristo-Rei
<b>A2</b> – Av. da Ponte – Ponte 25 de Abril – A2 (A2a a A2f)	<b>B1</b> – Pedreira do Alvito	<b>C2</b> – Alcântara	<b>D2</b> – Castelo de São Jorge
<b>A3</b> – Avenida da Índia – Avenida 24 de Julho e linha férrea de Cascais (A3a a A3c)	<b>B2</b> – Santo Amaro	<b>C3</b> – Ribeira das Naus / Praça do Comércio (C3a e C3b)	<b>D3</b> – Miradouro Rocha Conde de Óbidos
<b>A4</b> – Avenida Infante D. Henrique / Linha do Norte (A4a a A4c)	<b>B3</b> – Alcântara	<b>C4</b> – Doca de Santo Amaro e terminais de cruzeiros (C4a a C4c)	<b>D4</b> – Miradouro de Santa Catarina
<b>A5</b> – IC20/Centro Sul (A5a a A5b)	<b>B4</b> – Campo de Ourique	<b>C5</b> – Quinta do Brasileiro	<b>D5</b> – Miradouro de Santo Amaro
	<b>B5</b> – Campolide	<b>C6</b> – Amora	<b>D6</b> – Miradouro de São Pedro de Alcântara
	<b>B6</b> – Olaias	<b>C7</b> – Arrentela	<b>D7</b> – Miradouro do Jardim do Torel
	<b>B7</b> – Madre de Deus	<b>C8</b> – Seixal (C8a e C8b)	
	<b>B8</b> – Beato	<b>C9</b> – Santo André	
	<b>B9</b> – Xabregas		
	<b>B10</b> – Penha de França (miradouro)		

A - Principais vias	B – Povoações / bairros	C - Frente ribeirinha	D - Locais de interesse turístico / outros
<p><b>A6</b> – EN 10 (A6a a A6d)  <b>A7</b> – Variante à EN10 (A5a, A7a)  <b>A8</b> – EN10-2 (A8a a A8c)  <b>A9</b> – EN10-3 (A9a a A9b)  <b>A10</b> – A39 (A9a, A10a a A10c)  <b>A11</b> – EN11 (A10a, A11a a A11c)  <b>A12</b> – Linha férrea do Sul (A12a a A12c)</p>	<p><b>B11</b> – Alfama (miradouro)  <b>B12</b> – Bairro Alto  <b>B13</b> – Príncipe Real  <b>B14</b> – Marquês de Pombal  <b>B15</b> – Mártires da Pátria  <b>B16</b> – Baixa Pombalina  <b>B17</b> – Graça (miradouro)  <b>B18</b> – Almirante Reis  <b>B19</b> – Almirante Reis  <b>B20</b> – São Bento  <b>B21</b> – Campo de Santa Clara (miradouro)  <b>B22</b> – Santos  <b>B23</b> – Alto do Parque Eduardo VII  <u>Margem Sul</u>  <b>B24</b> – Monte da Caparica  <b>B25</b> – Vale Flor  <b>B26</b> – Corroios  <b>B27</b> – Feijó  <b>B28</b> – Laranjeiro  <b>B29</b> – Cova da Piedade  <b>B30</b> – Pragal  <b>B31</b> – Almada  <b>B32</b> – Cacilhas  <b>B33</b> – Amora  <b>B34</b> – Arrentela  <b>B35</b> – Seixal  <b>B36</b> – Paio Pires  <b>B37</b> – Barreiro  <b>B38</b> – Lavradio  <b>B39</b> – Alto do Seixalinho  <b>B40</b> – Santo André  <b>B41</b> – Palhais  <b>B42</b> – Santo António da Charneca  <b>B43</b> – Vale da Amoreira</p>	<p><b>C10</b> – Barreiro (C10a e C10b)  <b>C11</b> – Baixa da Banheira  <b>C12</b> - Ginjal</p>	

A - Principais vias	B – Povoações / bairros	C - Frente ribeirinha	D - Locais de interesse turístico / outros
	<b>B44</b> – Baixa da Banheira <b>B45</b> – Alhos Vedros <b>B46</b> – Gaio-Rosário		

Aplicando a metodologia anterior à área de estudo, o número máximo de observações por célula é de 49.

Tendo em consideração os resultados obtidos e a sobreposição de bacias visuais, determinaram-se as classes de capacidade de absorção visual apresentadas no Quadro 171 e no Quadro 172 apresenta-se a representatividade das classes na área de estudo.

*Quadro 171 – Classes de capacidade de absorção visual*

N.º de bacias visuais	Capacidade de absorção visual
0	Muito elevada
1-10	Elevada
11-24	Média
> 25	Baixa

*Quadro 172 – Representatividade das classes de capacidade de absorção visual na área de estudo*

Capacidade de absorção visual	Área (ha)	%
Muito elevada	1814,98	11,64
Elevada	3889,44	24,95
Média	4433,24	28,43
Baixa	5453,33	34,98
<b>Total</b>	<b>15591,00</b>	<b>100,00</b>

Face ao exposto e considerando os resultados obtidos, pode concluir-se que, na área de estudo, a classe mais representativa é a de capacidade visual baixa (35%), seguida da média (28%), da elevada (25%) e da muito elevada (12%).

Em termos de distribuição espacial, como se pode verificar no Desenho PAI7 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), as áreas com baixa capacidade de absorção visual, assim como parte expressiva das zonas de capacidade de absorção visual média, coincidem predominantemente com o rio Tejo. Na parte terrestre da área de estudo, e considerando os pontos de vista e critérios abordados, dominam capacidades de absorção visual elevadas, apesar de ocorrerem zonas com todos os níveis de capacidade de absorção visual.

A área do projeto tem capacidade de absorção visual baixa e a área do estaleiro e deverá localizar-se numa zona com capacidade de absorção visual variável entre baixa e muito elevada.

Refira-se que a análise apresentada se baseia apenas na morfologia do terreno, não considerando outros fatores que influenciam a capacidade de absorção visual da paisagem, como o uso do solo, que se reflete na presença de elementos vegetais e construídos. Neste contexto, a avaliação da capacidade de absorção visual refere-se à situação mais desfavorável possível.

#### 4.18.10. Sensibilidade visual

A sensibilidade da paisagem é um parâmetro que indica o grau de afetação por determinado tipo de alteração, variando inversamente à capacidade de absorção visual e proporcionalmente à qualidade visual.

Para determinação da sensibilidade paisagística da área de estudo considera-se a matriz que tem como entradas a qualidade e a capacidade de absorção visual, apresentada no Quadro 173, de cuja aplicação resulta o Desenho PAI8 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1) e o *Quadro 172*.

*Quadro 173 – Matriz de sensibilidade visual*

		Capacidade de absorção visual		
		Baixa	Média	Elevada / Muito elevada
Qualidade Visual	Elevada	Elevada	Média	Média
	Média	Elevada	Média	Baixa
	Baixa	Média	Baixa	Baixa

*Quadro 174 – Representatividade das classes de sensibilidade visual na área de estudo*

Sensibilidade visual	Área (ha)	%
Elevada	5245,59	33,65
Média	5607,05	35,96
Baixa	4738,36	30,39
<b>Total</b>	<b>15591,00</b>	<b>100,00</b>

A análise dos elementos referidos, permite concluir que a maior parte da área de estudo tem sensibilidade visual média (36%), seguida de elevada (34%) e baixa (30%), podendo a sua distribuição espacial ser observada no Desenho PAI8 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

A sensibilidade visual da área do projeto é elevada, sendo, no caso da área do estaleiro, média e baixa.

#### 4.18.11. Síntese

O presente capítulo teve como objetivo estudar e caracterizar a paisagem na área de estudo definida, tendo-se identificado 3 unidades de paisagem, 6 sistemas naturais da paisagem e 30 subunidades de paisagem. A área do projeto insere-se na unidade de paisagem Arco-Ribeirinho Almada-Montijo, no

sistema natural de paisagem Rio Tejo e na subunidade de paisagem Estuário, sendo a sua qualidade visual elevada. As zonas de imersão de dragados localizam-se no estuário e em domínio marítimo.

Determinou-se a capacidade de absorção visual da área de estudo, concluindo-se que na área do projeto esta é baixa, sendo a sensibilidade visual elevada.

A área de estaleiro deverá integrar-se no sistema natural frente ribeirinha e na subunidade industrial – Quimiparque, em área com qualidade visual baixa, capacidade de absorção visual variável entre baixa e muito elevada e em zonas de sensibilidade visual média e baixa.

#### **4.18.12. Evolução da situação de referência na ausência do projeto**

A situação de referência na área de intervenção do projeto e na sua envolvente direta deverá evoluir no sentido de serem implementadas alterações estruturantes do território, que deverão modificar significativamente a paisagem da zona onde se enquadra o projeto, alterações estas que serão suportadas pelos instrumentos de gestão territorial em vigor e em desenvolvimento, bem como pela evolução da implementação das estratégias aí delineadas.

Realçam-se, apesar de não estarem ainda aprovados, a revisão do PDM do Barreiro e o Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e Área Envolvente (PUTQAE), por constituírem, à luz da revisão do RJGT, os instrumentos que vincularão entidades públicas e os particulares, e que condicionarão a ocupação, uso e transformação do solo. Estes instrumentos, assim como o PDM em vigor, contemplam ainda a intervenção estruturante correspondente à construção da terceira travessia do Tejo (TTT), cujo traçado ligará esta zona do Lavradio/Barreiro a Chelas.

Porém, por se configurarem como estratégias ou orientações específicas para a área, abordam-se também:

- O Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul;
- As orientações territoriais, definidas pelo PROTAML, para a unidade Estuário do Tejo e para o Arco Ribeirinho Sul - Área Urbana Almada/Montijo.

##### **4.18.12.1. PDM em revisão**

A estratégia definida pelo PDM em revisão para a área do projeto define o território da ex-Quimiparque como Polo Económico Motriz, através da concretização do PUTQAE, diversificando as atividades económicas e regenerando o território. A zona do projeto é ainda caracterizada como Frente Ribeirinha Multifuncional, que apresenta como desafios estratégicos de valorização territorial, entre outros, o aproveitamento do potencial económico, valorizando as funções portuárias, logísticas e industriais.

#### 4.18.12.2. PUTQAE

O PUTQAE, para além de enquadrar (e se articular com) a prevista TTT, contempla alterações no território que passam pela concretização de uma zona portuária e logística na frente ribeirinha sob aquela infraestrutura e, a ponte da mesma e do traçado da TTT, pela transformação do território com vista à criação de uma área urbana que integra usos habitacionais e mistos com frente para um grande lago.

#### 4.18.12.3. Plano Estratégico do Arco Ribeirinho Sul

Este plano foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2009, de 7 de agosto, com posterior Declaração de Retificação n.º 61/2009, de 18 de agosto. Constitui a resposta aos termos da Resolução do Conselho de Ministros n.º 137/2008, de 12 de setembro, a qual lançou o Projeto do Arco Ribeirinho Sul de forma a promover a requalificação urbanística de importantes áreas da margem sul do estuário do Tejo (Complexo da Margueira, Siderurgia Nacional e ex-Quimiparque – Barreiro). Este vasto território inclui terrenos públicos e correspondem no geral a áreas industriais degradadas (brownfields), mas que podem constituir um importante motor de desenvolvimento dadas as grandes potencialidades de reconversão e, só por si, são capazes de protagonizar uma estratégia de desenvolvimento urbanístico sustentável e de contribuir para a dinamização económica da região, reforçando significativamente a competitividade de toda a AML.

Este plano estratégico, que tem em conta as opções estratégicas do PNPOT e do PROTAML, estabelece como um dos eixos prioritários de intervenção, o ambiente e paisagem, contemplando a requalificação da frente ribeirinha e valorização da relação com o rio Tejo e o desenvolvimento de uma estrutura verde que se integre num grande corredor ecológico do Arco Ribeirinho Sul.

O projeto em avaliação localiza-se contiguamente, mas não incide na área da ex-Quimiparque, relativamente à qual será possível promover a requalificação urbanística prevista no plano estratégico.

#### 4.18.12.4. PROTAML

As seguintes orientações territoriais, definidas pelo PROTAML, para a unidade Estuário do Tejo e para o Arco-Ribeirinho Sul - Área Urbana Almada/Montijo, deverão contribuir para a evolução da situação de referência na área do projeto:

- i. Preservar e recuperar as frentes ribeirinhas em articulação com a utilização do Estuário para atividades de recreio e lazer;
- ii. Reconverter as áreas industriais em declínio ou abandonadas, privilegiando a sua utilização para serviços de apoio às atividades económicas e para a criação de espaço público (aplicável à área da ex-Quimiparque, não coincidente com o projeto);
- iii. Rede Ecológica Metropolitana (REM), nomeadamente zona definida como Área Estruturante Primária que é coincidente com a área do projeto, determinando a manutenção ou melhoria das condições atuais do estuário do Tejo nessa zona.

## **4.19. Socioeconomia**

### **4.19.1. Introdução**

A caracterização socioeconómica do território onde se situará o Terminal do Barreiro centra-se nos seguintes aspetos: população e condições de habitabilidade, atividades económicas e emprego, mobilidade, recursos sociais e de lazer, pesca, saúde, desenvolvimentos portuários recentes em Portugal e na Península Ibérica, articulação com outros projetos e planos, e tráfego (rodoviário e fluvial).

A área de intervenção do projeto do Terminal do Barreiro localiza-se na freguesia do Barreiro e Lavradio do concelho do Barreiro, distrito de Setúbal. Devido ao tipo de projeto em análise, a área de influência foi alargada, num primeiro nível, aos concelhos vizinhos do Seixal e da Moita. Devido à importância estratégica e económica de um terminal com as características que o em análise apresentará, a análise socioeconómica do território faz ainda referência a uma área de influência mais ampla que abrange a Península de Setúbal e a Área Metropolitana de Lisboa (NUTS II), enquadradas no contexto do País.

O concelho do Barreiro, após a reorganização administrativa do território das freguesias de 2013 (Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro) encontra-se dividido em quatro freguesias:

- Santo António da Charneca;
- União das freguesias de Alto do Seixalinho, Santo André e Verderena;
- União das freguesias de Barreiro e Lavradio;
- União das freguesias de Palhais e Coina.

Por conseguinte, a caracterização do território é um estudo centralizado de forma prioritária na área de influência restrita do projeto (conferir Figura 1) mas, também, na área de influência alargada (cf. Desenho SE1 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1)), os concelhos do Seixal e Moita, toda a Península de Setúbal e a Área Metropolitana de Lisboa.

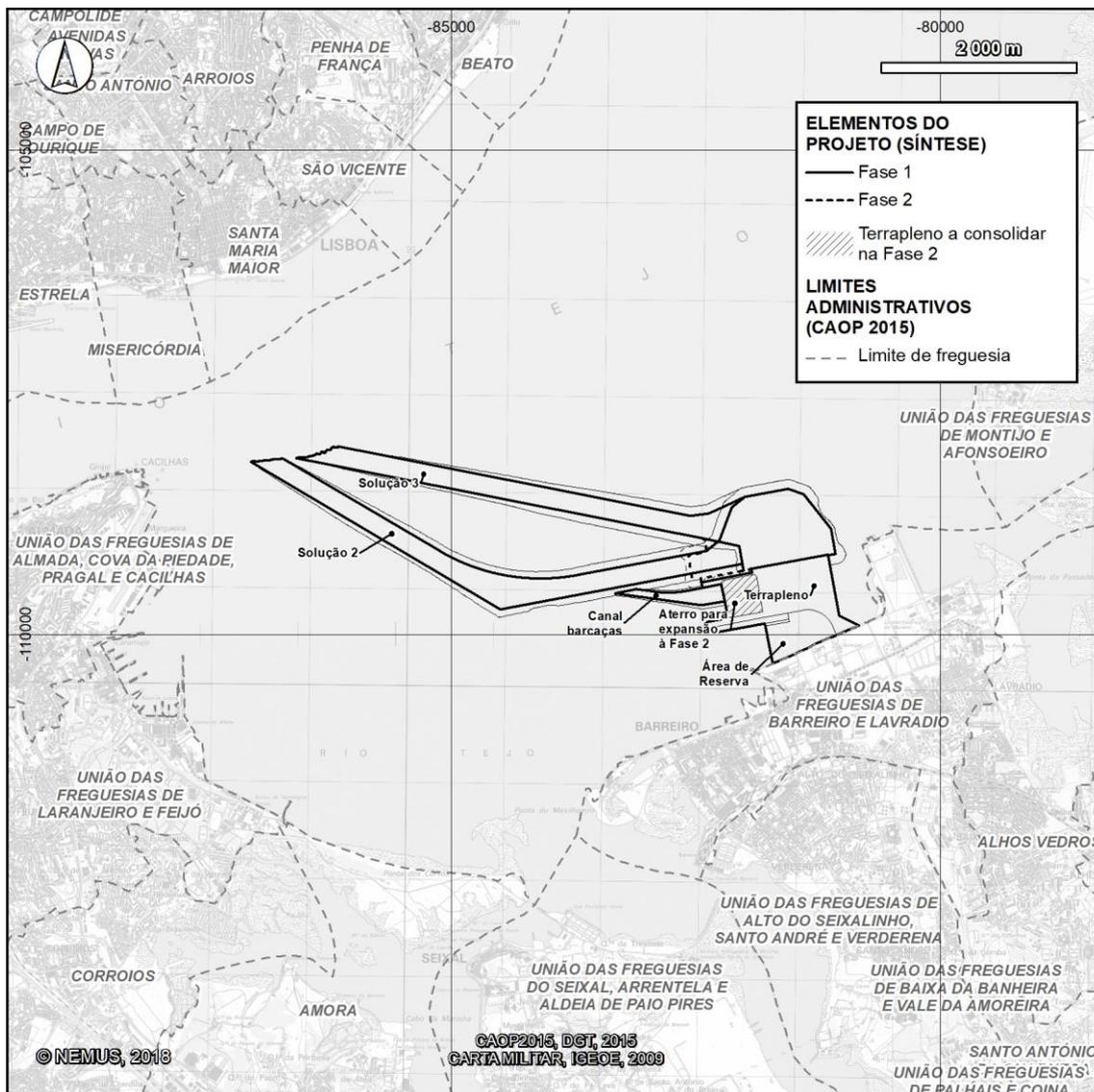


Figura 373 – Mapa com a delimitação da área de influência restrita

#### 4.19.2. População e condições de habitabilidade

Em 2016, viviam no concelho de Barreiro cerca de 76 mil habitantes, o que corresponde a uma densidade populacional de pouco mais de 2 mil habitantes por km<sup>2</sup>. Este valor coloca o Barreiro como o segundo concelho com maior densidade populacional da Península de Setúbal, apenas superado pelo concelho de Almada. Como é possível verificar no Desenho SE2 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1), o concelho de Barreiro possui áreas de alta densidade como os locais de Lavradio, Alto do Seixalinho e Verderena. Na Península de Setúbal, só locais como Almada, Seixal e os centros da Moita, Montijo e de Setúbal apresentam densidades populacionais tão elevadas. Desta forma, apesar de Barreiro representar territorialmente apenas 2% da Península de Setúbal, a sua população ascende a cerca de 10% do total (cf. Quadro 1).

Esta importância do concelho do Barreiro, em termos populacionais, no conjunto da Península de Setúbal tem, contudo, vindo a decrescer. Isto ocorre porque, ao contrário da tendência no resto da Península, o concelho de Barreiro tem perdido população desde o início da década de 80. Esta evolução negativa teve o seu pico nos anos 80 e 90 do século passado, tendo a população do Barreiro estabilizado na primeira década do séc. XXI em cerca de 80.000 pessoas. Nos últimos anos, porém, ocorreu uma nova diminuição significativa da população no Barreiro. Apesar desta realidade ser idêntica na Área Metropolitana de Lisboa e em geral, em todo o Continente, a dimensão é superior no Barreiro. Este concelho perdeu em cinco anos (de 2011 a 2016), 3,5% da sua população, o que corresponde a um ritmo de cerca de -0,7%/ano.

*Quadro 175 – Indicadores de população na área de influência*

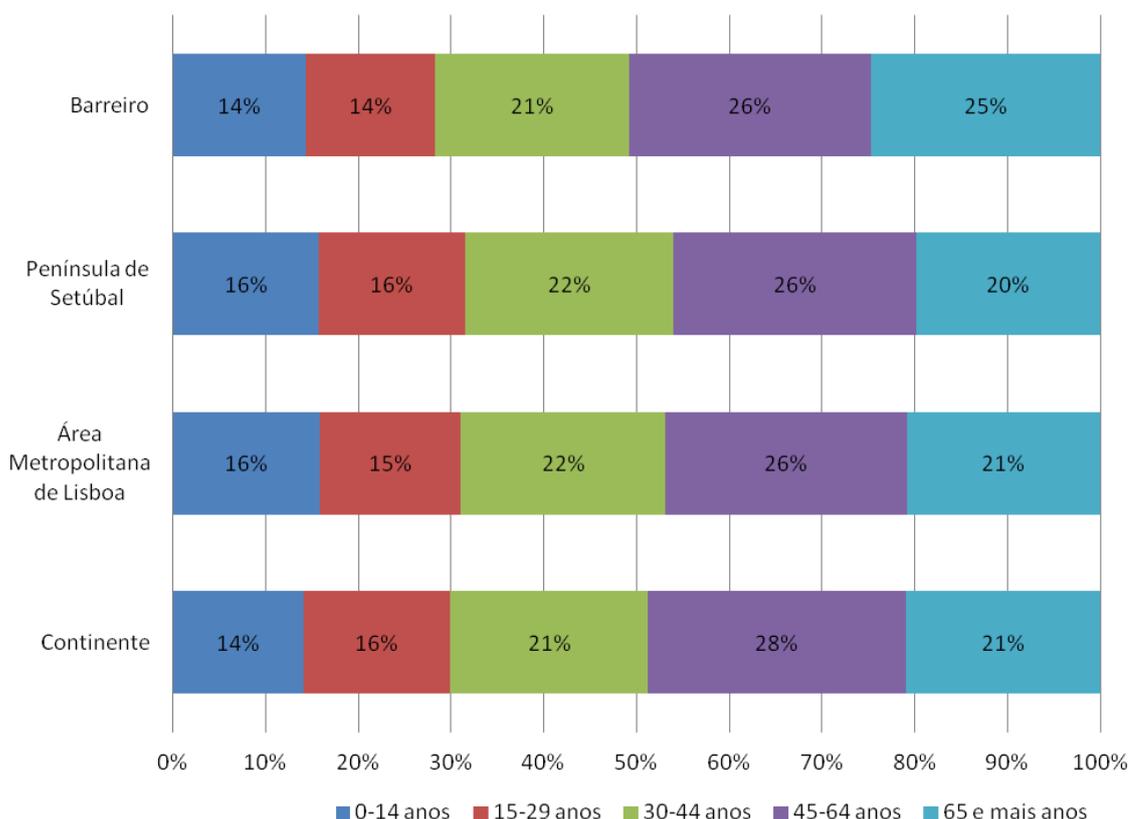
Indicador	Ano	Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
População residente (n.º)	1981	88 052	53 240	89 169	584 648	2 482 276	9 336 760
	1991	85 768	65 086	116 912	640 493	2 520 703	9 375 926
	2001	79 012	67 449	150 271	714 589	2 661 850	9 869 343
	2011	78 764	66 029	158 269	779 399	2 821 876	10 047 621
População estimada (n.º)	2016	75 978	64 767	165 123	782 057	2 821 349	9 809 414
TMCA*1981-2011 (%)	-	-0,37%	0,72%	1,93%	0,96%	0,43%	0,24%
TMCA*2011-2016 (%)	-	-0,72%	-0,39%	0,85%	0,07%	0,00%	-0,48%
Densidade populacional (n.º/km <sup>2</sup> )	2016	2 087	1 172	1 729	481	936	110
Índice de envelhecimento* * (%)	2011	151,6	106,9	94,9	113,2	117,3	130,6
	2016	178,1	126,8	118,0	129,7	133,7	153,9
População flutuante*** (n.º/ % pop. residente)	2011	1.057	976	3.463	21.447	75.991	438.026
		1,3%	1,5%	2,2%	2,8%	2,7%	4,4%
Saldo migratório (n.º)	2011	-169	-96	1.374	1.994	-1.518	-20.740
	2016	-138	-146	319	492	7 198	-7 216
Saldo natural (n.º)	2011	-170	165	578	1.123	5.807	-6.291
	2016	-317	-191	179	-870	1 473	-22 510

Notas: (\*) TMCA – taxa média de crescimento anual; (\*\*) Índice de envelhecimento = População com idade superior a 64 anos/ população com idade inferior a 15 anos \*100; (\*\*\*) População flutuante = (Alojamentos sazonais\* dimensão média das famílias \* 45 dias + dormidas em estabelecimentos hoteleiros) / 365. Para os concelhos em estudo e para a área de influência restrita não são consideradas as dormidas em estabelecimentos hoteleiros por insuficiência de dados junto do INE.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

Para além deste fator de perda populacional, o Barreiro apresenta ainda outro indicador contrastante com a restante Península de Setúbal, o índice de envelhecimento. Apesar de este indicador ter aumentado em todos os territórios em análise, é no Barreiro que existe um maior nível no seu valor. Assim, no Barreiro e em 2015, existiam sete pessoas com mais de 65 anos para cada quatro jovens com menos de 15 anos (índice de envelhecimento igual a 178%). Em oposição os concelhos da Moita e do Seixal apresentam índices de envelhecimento mais próximos dos 100%. O índice de envelhecimento no Barreiro é, aliás, superior ao valor médio para o Continente.

Esta característica pode ser ainda verificada na Figura 2 que apresenta a estrutura etária do concelho do Barreiro, da Península de Setúbal, da AML e do Continente. As pessoas com mais de 65 anos representam, no Barreiro, cerca de 25% da população em oposição aos 20% que representam na Península de Setúbal.



Fonte: INE (2016) com cálculos próprios

Figura 374 – Estrutura etária da população do Barreiro e da Península de Setúbal em 2011

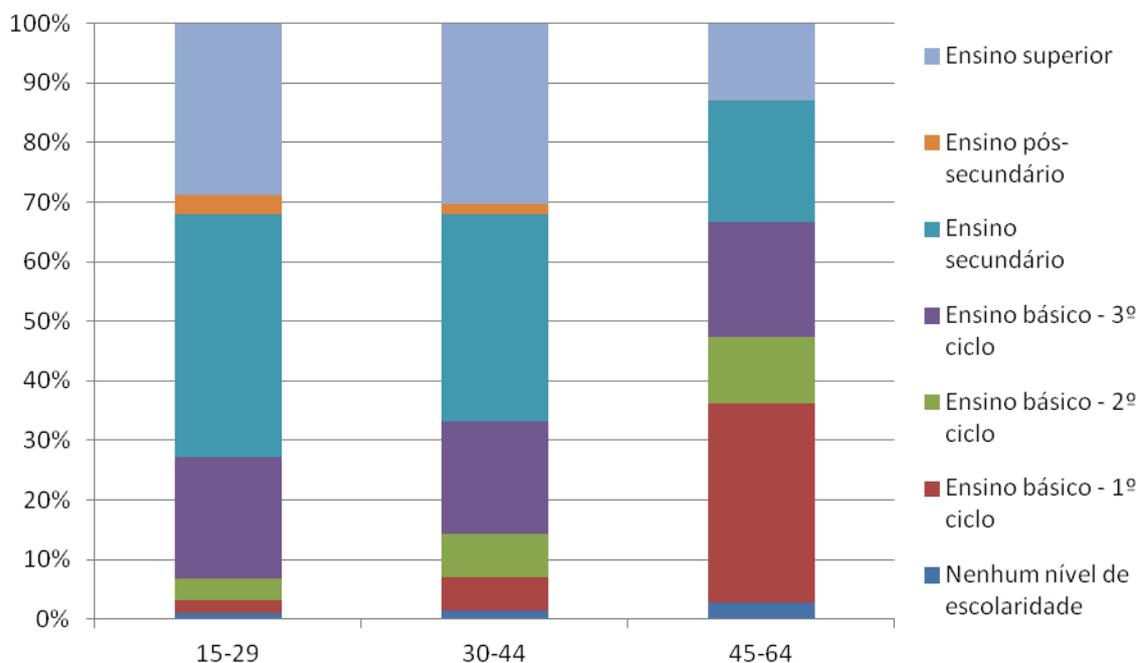
O **nível de instrução** é um indicador de elevada qualidade do nível de capital humano de uma região, fator preponderante no desenvolvimento e crescimento económico. O Quadro 2 apresenta alguns indicadores de instrução da população residente nos territórios em análise. Pode-se observar que o perfil de instrução das populações do Barreiro e da Moita são idênticos no que se refere à proporção de indivíduos sem ensino básico completo (3º ciclo), em contraste com o que ocorre no Seixal ou no conjunto dos municípios da Península de Setúbal.

Este indicador reflete uma população adulta menos instruída relativamente à Área Metropolitana de Lisboa, por exemplo. Apesar desta realidade e ao contrário do concelho da Moita, o Barreiro apresenta uma proporção de indivíduos com ensino superior próxima do nível da Península de Setúbal. De fato, o Barreiro apresenta uma dicotomia entre uma população jovem mais instruída e uma população adulta com menores níveis de escolaridade (cf. Figura 3). Um perfil que traduz o passado industrial do concelho e as oportunidades educativas que as novas gerações usufruíram.

*Quadro 176 – Indicadores de níveis de instrução da população com 15 ou mais anos (2011)*

<b>Indicador (% população com 15 ou mais anos)</b>	<b>Barreiro</b>	<b>Moita</b>	<b>Seixal</b>	<b>Península Setúbal</b>	<b>AM Lisboa</b>	<b>Conti- nente</b>
Sem escolaridade	4,5%	5,3%	3,9%	4,9%	4,2%	6,0%
Com escolaridade	95,5%	94,7%	96,1%	95,1%	95,8%	94,0%
<b>Nível máximo completo</b>						
Ensino básico - 1º ciclo	29,3%	28,9%	24,3%	25,6%	23,3%	30,0%
Ensino básico - 2º ciclo	7,6%	8,5%	7,9%	7,7%	7,1%	9,4%
Ensino básico - 3º ciclo	17,0%	19,1%	18,4%	17,7%	16,3%	15,6%
Ensino secundário	23,1%	24,4%	25,8%	24,0%	23,1%	19,7%
Ensino pós-secundário	1,0%	1,2%	1,3%	1,2%	1,2%	1,0%
Ensino superior	17,5%	12,7%	18,5%	19,0%	24,9%	18,3%
Sem ensino básico (3º ciclo completo)	41,4%	42,7%	36,0%	38,1%	34,5%	45,3%
Com ensino básico (3º ciclo) completo	58,6%	57,3%	64,0%	61,9%	65,5%	54,7%
Com ensino secundário completo	41,6%	38,3%	45,5%	44,2%	49,2%	39,1%

Fonte: INE (2016) com cálculos próprios



Fonte: INE (2016) com cálculos próprios

*Figura 375 – Perfil de instrução por grupo etário no concelho do Barreiro (2011)*

O Quadro 3 apresenta alguns indicadores relativos às **condições habitacionais** na área em estudo. O concelho do Barreiro apresenta algumas características dissemelhantes da região onde se insere (Península de Setúbal). Nas últimas duas décadas o número de alojamentos familiares aumentou de forma significativa na região de Setúbal (quase 50% de 1991 para 2011). O concelho do Seixal é exemplo deste acréscimo habitacional com um crescimento anual de alojamentos habitacionais de 1991 para 2011 de 2,3% (+58%).

De 1991 para 2011, o concelho do Barreiro teve um crescimento do parque habitacional moderado e bastante inferior à realidade dos concelhos vizinhos, da Península de Setúbal e da AML. Os alojamentos familiares em 2011 eram superiores em 22% ao registado em 1991 no Barreiro, o que corresponde a uma média de crescimento anual de 1%.

Por este motivo, o parque residencial do concelho do Barreiro apresenta uma idade média superior à da Península de Setúbal (cerca de mais dez anos) e, em geral, em relação à média de toda a região onde se insere. Estes indicadores traduzem-se, ainda, num maior número relativo de edifícios com grandes necessidades de reparação ou degradados no Barreiro (7,2% do total). Em comparação, este valor é de apenas 3,6% na Península de Setúbal.

A esta realidade do parque habitacional do Barreiro não é indiferente a realidade económica e de emprego do concelho, como é possível verificar no próximo ponto.

Quadro 177 – Indicadores de alojamento (2011)

Indicador	Ano	Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continent e
Alojamentos familiares (milhares)	1991	34,2	26,4	50,3	285,8	1.075,3	4.018,7
	2001	37,8	30,5	69,0	361,3	1.293,9	4.858,8
	2011	41,7	34,7	79,5	420,6	1.485,8	5.627,6
TCMA* Alojamentos familiares 1991-2011 (%)	-	1,0%	1,4%	2,3%	1,9%	1,6%	1,7%
Idade média dos edifícios (anos)	2011	42,4	37,4	26,4	32,8	37,2	38,0
Edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados (%)	2011	7,2%	7,0%	2,4%	3,6%	3,8%	4,5%
Alojamentos familiares clássicos vagos (%)	2011	12,5%	16,2%	9,4%	11,7%	12,5%	12,5%

Nota: (\*) – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: INE (2016) com cálculos próprios

#### 4.19.3. Atividades económicas e emprego

##### 4.19.3.1. Ascensão e queda do primeiro polo industrial português

Em 2008 celebrou-se o centenário da inauguração da primeira fábrica da **Companhia União Fabril (CUF)** no Barreiro. A então pacata vila piscatória do Lavradio vir-se-ia a tornar no primeiro polo industrial português, formando juntamente com o Seixal (aldeia de Paio Pires), Almada (Margueira) e Setúbal, que se desenvolvem sobretudo após a Segunda Grande Guerra na sequência da nova política de condicionamento industrial do Estado Novo, aquilo que habitualmente se designa como um eixo de desenvolvimento assente na indústria pesada. Assim, a península de Setúbal e o Barreiro, em particular, tornar-se-iam naquilo que foi, talvez, o melhor exemplo em Portugal de concretização da **teoria dos polos de crescimento**.

Desenvolvida na década de 1950 pelo economista francês François Perroux, a teoria dos polos de crescimento propunha a aglomeração de determinadas atividades económicas em locais estratégicos de modo a fomentar efeitos de dispersão<sup>26</sup>. Perroux focalizou a sua análise nas indústrias motoras, isto é, naquelas que apresentavam, na época, elevado potencial de crescimento e grande capacidade de disseminação de efeitos de desenvolvimento, incluindo a criação de emprego, por via das relações de interdependência (*input-output*) que estabeleciam entre si e/ou com outras atividades económicas.

<sup>26</sup> Simões Lopes, A. *Desenvolvimento Regional: Problemática, Teoria, Modelos* (3.ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987, p. 295.

Interessa-se, em particular, pela fileira dos produtos petrolíferos e químicos e, de um modo geral, pelas *indústrias pesadas* onde também se incluíam o fabrico de adubos, de cimentos, a metalurgia e metalomecânica, a indústria automóvel ou a produção de energia elétrica com base em combustíveis fósseis (centrais termoelétricas).

Na prática, Perroux procurava compreender quais eram, então, as atividades que favoreciam níveis de crescimento superiores aos da sua própria produção, propondo a aglomeração dessas atividades interdependentes em determinados locais, os *polos de crescimento*, bem interconectados por via marítima, fluvial e/ou terrestre (caminho de ferro) de modo a maximizar os efeitos de dispersão do crescimento económico pelo território. Os canais de ligação entre polos eram considerados locais estratégicos onde esses efeitos se podiam manifestar de forma mais intensa, constituindo os designados *corredores* ou *eixos de desenvolvimento*.

Quase meio século antes destas teorias terem sido formuladas, o industrial **Alfredo da Silva** (1871-1942) foi suficientemente visionário para compreender a aptidão do Barreiro para o desenvolvimento de um polo assente na indústria química, então de grande importância. De facto, a partir da segunda metade de Oitocentos, desenvolve-se aquilo que a História Económica designa habitualmente como a *segunda revolução industrial*, liderada pela Alemanha e pelas indústrias química e da eletricidade, em contraste com a *primeira revolução industrial* britânica do têxtil, do carvão, do aço e do caminho-de-ferro, despoletada pela utilização sistemática de moinhos de água pela manufatura e depois pela invenção da máquina a vapor. Em Portugal, se a primeira revolução industrial surgiu com bastante atraso, remontando ao período regenerador e ao Fontismo (a primeira linha férrea seria inaugurada apenas em 1856), já a segunda revolução industrial foi acompanhada mais de perto, tendo a CUF assumido um papel de liderança nesse âmbito.

A origem da CUF remonta a 1865 quando é fundada, em Lisboa, para produzir sabões, estearina e óleos vegetais.<sup>27</sup> Em 1898, Alfredo da Silva promove a fusão da CUF com a Companhia Aliança Fabril (CAF), de que era acionista, e inicia a produção de adubos em grande escala. O crescimento do negócio exigia novas instalações e Alfredo da Silva escolhe o Barreiro, negociando com a família Bensaúde a aquisição de um terreno na Lezíria, entre a Praia do Norte e a Praia dos Moinhos, no Lavradio.<sup>28</sup> Para além das boas acessibilidades fluviais e marítimas, o Barreiro era dotado de **caminho-de-ferro** desde 1861, com ligações iniciais a Setúbal e Vendas Novas, estendidas a Évora em 1863 e a Beja no ano seguinte.<sup>29</sup> Em 1895, o Barreiro já se encontrava ligado por caminho-de-ferro à zona de Aljustrel e Castro Verde, ou seja, à **faixa piritosa ibérica** (cf. Figura 4).

Para além de uma boa acessibilidade a matérias-primas como a pirite ou o óleo de bagaço de azeitona, o Barreiro confinava com o **Alentejo**, uma região de mão-de-obra predominantemente assalariada e sem posse de terra, o que a tornava particularmente propensa a migrar em busca de melhores condições de vida. A novidade do caminho-de-ferro facilitaria essas migrações internas tendo como destino o Barreiro e também a expedição de produtos acabados, em particular de adubos, para as zonas predominantemente agrícolas do Alentejo e Ribatejo.

<sup>27</sup> Cf. sítio da CUF: <http://www.cuf.pt/pt/cuf/historia/>

<sup>28</sup> Cf. sítio do Grupo José de Mello: <http://www.josedemello.pt/>

<sup>29</sup> Cf. [https://pt.wikipedia.org/wiki/História\\_do\\_transporte\\_ferrovário\\_em\\_Portugal](https://pt.wikipedia.org/wiki/História_do_transporte_ferrovário_em_Portugal)

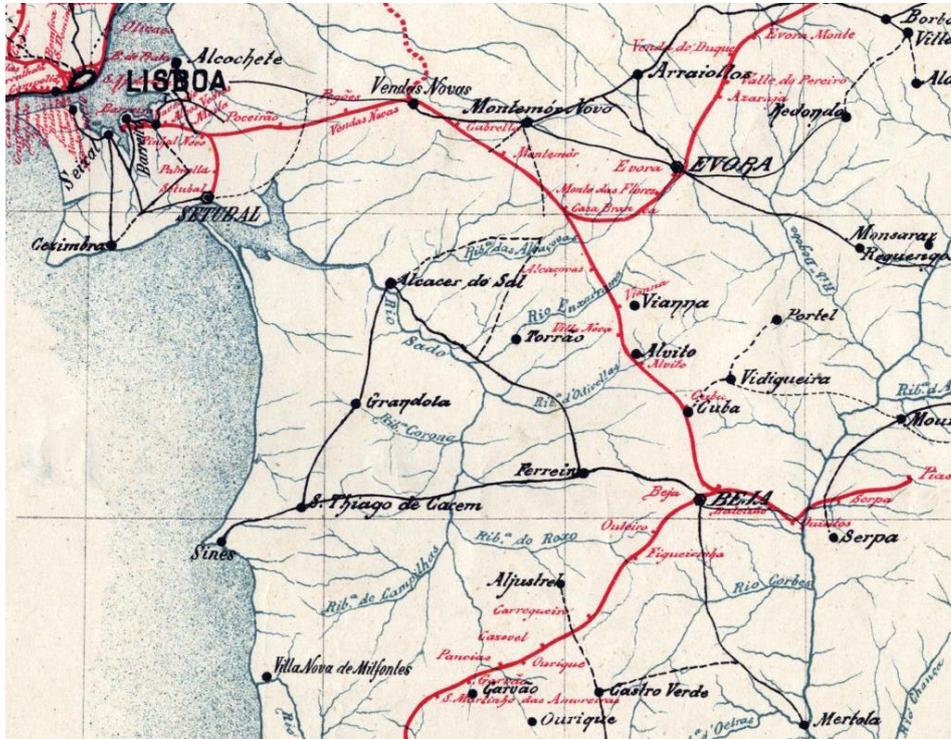


Figura 376 – Extrato do mapa da rede de caminho-de-ferro de Portugal em 1895

Assim, em 19 de setembro de 1908, arranca a produção de ácidos no Barreiro com a transformação de óleo de bagaço de azeitona para o fabrico de sabão e empregando cerca de 100 operários.<sup>30</sup> No ano seguinte entra em funcionamento a primeira fábrica de ácido sulfúrico e superfosfatos para produção de adubos, sucedendo-se várias décadas de investimento em **cinco grandes segmentos de produção**, não raras vezes interdependentes entre si:

- Química orgânica, na refinação de óleos, azeites, sabões, farinhas e rações;
- Química inorgânica, no fabrico de ácidos;
- Metalúrgica, com cobre, chumbo, ouro e prata e tratamento de cinzas de pirite;
- Metalomecânica, com oficinas de ferro, bronze e fabrico de aço especial para a indústria do ácido sulfúrico; e
- Têxtil, primeiro com embalagens (sacas) de adubos e, depois alargada à produção de diversos tecidos.

No limiar de 1974 e sob a liderança de José de Mello, neto de Alfredo da Silva, a CUF era o maior conglomerado industrial e financeiro do país, composto por mais de 100 empresas que empregavam cerca de 110 mil pessoas e contribuía para 5% do Produto Interno Bruto (PIB).<sup>31</sup> Para além da CUF propriamente dita, o grupo detinha participações importantes na Lisnave (construção e reparação naval, com instalações na Margueira, Almada), Soponata (transporte marítimo de combustíveis), Tabaqueira, Companhia de Seguros Império e Banco Totta & Açores.

<sup>30</sup> Cf. <http://www.josedemello.pt/>

<sup>31</sup> Cf. <http://www.josedemello.pt/>

Com os choques petrolíferos da década de 1970, o primeiro ocorrido logo em 1973, e com a subsequente falência do habitualmente designado *modelo fordista* de desenvolvimento económico assente em economias de escala e de repetição, a teoria dos polos de crescimento de Perroux viria a ser posta em causa, não tanto na sua lógica interna, mas sobretudo no que se refere à natureza das atividades motoras. A indústria química tal como outras indústrias pesadas, incluindo a metalomecânica ou a construção naval, perdem importância e entram, de um modo geral, em colapso ou em profundas reestruturações ao longo da década de 1980.

No caso particular da CUF, a alteração de regime em 1974 e as subsequentes nacionalizações viriam a ditar a criação da **Quimigal** que integrava as três grandes unidades produtoras de adubos nacionais: CUF (Barreiro), Nitratos de Portugal (Alverca e Setúbal) e Amoníaco Português (Estarreja). Uma nova reestruturação em 1989 viria a transformar as instalações da Quimigal do Barreiro na Quimiparque, isto é, num **parque empresarial**. Em 1997, o Grupo José de Mello adquire o controlo da Quimigal e procede a uma profunda reestruturação deste grupo industrial que voltaria a adotar o nome CUF. Em 2008, o Grupo José de Mello vende a CUF - Adubos de Portugal, S.A. ao Grupo Fertiberia que adota a designação ADP Fertilizantes e mantém em laboração as unidades do Lavradio, de Alverca e de Setúbal - Praias do Sado (SOPAC, antiga SAPEC Adubos).

Os efeitos, quer das nacionalizações, quer da mudança de paradigma industrial a partir da década de 1970, foram nefastos para o Barreiro e para a Península de Setúbal de um modo geral. Para além do **desmembramento progressivo do polo industrial e químico do Barreiro**, de que apenas restam as unidades da ADP Fertilizantes, da FISIFE – Fibras Têxteis de Portugal, S.A. (detida pelo grupo alemão SGL, o maior produtor europeu de fibras de carbono<sup>32</sup>) e da Sovena (produção de óleos alimentares), foram muitas as indústrias que se reestruturaram, ou mesmo encerraram, na Margem Sul do Tejo como são os casos da fábrica da Renault em Setúbal (fechou em 1998 após um período muito doloroso de redução de pessoal), dos estaleiros da Lisnave na Margueira (encerraram em 2000, com a Lisnave a concentrar a sua atividade nos estaleiros da Mitrena, em Setúbal) ou da Siderurgia Nacional em Paio Pires, Seixal, a operar em menor escala desde 2002, após ter sido adquirida pelo grupo MEGASA – Metalúrgica Galaica, S.A.<sup>33</sup>

Os decorrentes problemas sociais e de desemprego, que foram muito agudos na primeira metade da década de 1980, viriam a motivar a importante **Operação Integrada de Desenvolvimento (OID) da Península de Setúbal 1989-1993** (cofinanciada por Fundos Europeus) bem como a instalação, em 1995, de uma nova unidade fabril de grandes dimensões em Palmela, a **Autoeuropa**, que empregaria, logo nesse ano, três mil trabalhadores, permitindo debelar uma significativa parte dos problemas de desemprego herdados da década anterior.<sup>34</sup>

<sup>32</sup> Cf. <http://www.fisife.pt/gca/?id=1>

<sup>33</sup> Cf. <http://www.megafer.es/grupoMegasa.php#Seixal>

<sup>34</sup> Cf. Dados da Volkswagen Autoeuropa desde 1995 - Início de produção, disponível em: [https://www.volkswagenautoeuropa.pt/empresa/factos-numeros/volkswagen-autoeuropa-numeros-desde-1995\\_-2015.pdf](https://www.volkswagenautoeuropa.pt/empresa/factos-numeros/volkswagen-autoeuropa-numeros-desde-1995_-2015.pdf)

#### 4.19.3.2. Emprego e ramos de atividade

Os três seguintes quadros apresentam a evolução de 2008 para 2016 do número de estabelecimentos e do número de pessoas ao serviço por secção do CAE (Rev. 3) para o concelho do Barreiro (Quadro 4) a Península de Setúbal (Quadro 5) e a Área Metropolitana de Lisboa (Quadro 6).

*Quadro 178 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por secções CAE – Rev.3 – Barreiro*

Indicador	Estabelecimentos			Pessoas ao serviço		
	2008	2016	Var.*	2008	2016	Var.*
<b>Total</b>	<b>1 998</b>	<b>1 354</b>	<b>-32%</b>	<b>15 396</b>	<b>11 619</b>	<b>-25%</b>
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	4	1	-75%	12	2	-83%
B - Indústrias extrativas	1	2	100%	5	6	20%
C - Indústrias transformadoras	146	85	-42%	2 433	1 667	-31%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	3	2	-33%	73	24	-67%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	10	7	-30%	326	93	-71%
F - Construção	206	75	-64%	1 082	470	-57%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos	635	466	-27%	3 248	3 103	-4%
H - Transportes e armazenagem	68	43	-37%	781	509	-35%
I - Alojamento, restauração e similares	273	193	-29%	1 165	864	-26%
J - Atividades de informação e de comunicação	27	10	-63%	110	66	-40%
K - Atividades financeiras e de seguros	52	36	-31%	265	195	-26%
L - Atividades imobiliárias	50	34	-32%	194	143	-26%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	118	97	-18%	452	376	-17%
N - Atividades administrativas e serviço de apoio	60	37	-38%	2 416	1 619	-33%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	8	2	-75%	162	55	-66%
P - Educação	50	35	-30%	548	274	-50%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	115	123	7%	1 596	1 825	14%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	31	26	-16%	117	80	-32%
S - Outras atividades de serviços	141	80	-43%	411	248	-40%

Nota: (\*) – Variação percentual entre 2008 e 2016

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

Quadro 179 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3  
 – **Península de Setúbal**

Indicador	Estabelecimento			Pessoas ao serviço		
	2008	2016	Var.*	2008	2016	Var.*
<b>Total</b>	<b>23 240</b>	<b>16 639</b>	<b>-28%</b>	<b>174 039</b>	<b>135 968</b>	<b>-22%</b>
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	550	496	-10%	3 236	3 646	13%
B - Indústrias extrativas	18	15	-17%	251	120	-52%
C - Indústrias transformadoras	1 717	1 133	-34%	31 054	24 445	-21%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	20	16	-20%	601	267	-56%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	71	66	-7%	1 339	1 135	-15%
F - Construção	3 120	1 447	-54%	23 091	10 549	-54%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos	7 112	5 106	-28%	37 952	31 789	-16%
H - Transportes e armazenagem	916	668	-27%	8 384	7 028	-16%
I - Alojamento, restauração e similares	2 888	2 205	-24%	13 465	10 993	-18%
J - Atividades de informação e de comunicação	295	299	1%	2 068	1 703	-18%
K - Atividades financeiras e de seguros	531	428	-19%	2 969	2 164	-27%
L - Atividades imobiliárias	656	377	-43%	1 903	1 146	-40%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	1 397	1 168	-16%	5 151	4 711	-9%
N - Atividades administrativas e serviço de apoio	756	495	-35%	18 455	12 292	-33%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	71	18	-75%	2 165	571	-74%
P - Educação	472	363	-23%	4 638	4 177	-10%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	1 137	1 202	6%	11 637	14 096	21%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	258	240	-7%	1 144	1 425	25%
S - Outras atividades de serviços	1 255	897	-29%	4 536	3 711	-18%

Nota: (\*) – Variação percentual entre 2008 e 2016

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

Quadro 180 – Estabelecimentos e pessoas ao serviço nos estabelecimentos por seções CAE – Rev.3  
 – Área Metropolitana de Lisboa

Indicador	Estabelecimento			Pessoas ao serviço		
	2008	2016	Var.*	2008	2016	Var.*
<b>Total</b>	107 683	82 859	-23%	1 002 149	901 190	-10%
A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	1 124	1 126	0%	5 094	7 128	40%
B - Indústrias extrativas	64	45	-30%	616	296	-52%
C - Indústrias transformadoras	7 252	4 685	-35%	102 029	74 572	-27%
D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	93	79	-15%	2 575	1 987	-23%
E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	214	217	1%	5 114	6 095	19%
F - Construção	11 255	5 751	-49%	94 344	44 567	-53%
G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos	32 037	23 562	-26%	200 226	168 859	-16%
H - Transportes e armazenagem	5 287	4 140	-22%	63 057	57 712	-8%
I - Alojamento, restauração e similares	12 841	10 653	-17%	80 837	81 978	1%
J - Atividades de informação e de comunicação	2 633	2 694	2%	43 873	50 000	14%
K - Atividades financeiras e de seguros	3 262	2 672	-18%	48 313	44 018	-9%
L - Atividades imobiliárias	3 827	2 900	-24%	11 136	9 384	-16%
M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	9 041	8 071	-11%	58 025	62 033	7%
N - Atividades administrativas e serviço de apoio	4 203	3 049	-27%	159 517	155 098	-3%
O - Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	277	80	-71%	9 583	3 179	-67%
P - Educação	1 832	1 586	-13%	24 593	22 644	-8%
Q - Atividades de saúde humana e apoio social	5 299	5 585	5%	57 268	78 383	37%
R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	1 252	1 262	1%	8 966	9 660	8%
S - Outras atividades de serviços	5 885	4 687	-20%	26 936	23 495	-13%
U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	5	15	200%	47	102	117%

Nota: (\*) – Variação percentual entre 2008 e 2016

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios

Em oito anos (2008-2016), a Península de Setúbal perdeu mais de 20% do seu pessoal ao serviço e o concelho do Barreiro perdeu ¼ do mesmo. Os dois perderam cerca de 30% do número de estabelecimentos. A evolução no total da AML é um pouco mais suave mas, ainda assim, consideravelmente negativa (-23% de empreendimentos e -10% de pessoal ao serviço). Esta conjuntura negativa decorre, claramente, da intervenção externa de 2011-2014 e dos seus efeitos nefastos na economia nacional, ainda visíveis no ano de 2016.

No **Barreiro**, das secções do CAE com mais de 1 000 pessoas ao serviço, apenas as atividades de saúde humana e apoio social não obtiveram uma variação negativa. Ao contrário, as três áreas de atividade que apresentaram em 2016 o maior número de pessoas ao serviço obtiveram cortes relevantes e que importam mencionar, nomeadamente:

- G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis/ motociclos (-4%/ -145 pessoas);
- C - Indústrias transformadoras (-31%/ -766 pessoas);
- N - Atividades administrativas e serviços de apoio (-33%/ -797 pessoas).

Na **Península de Setúbal**, as três áreas de atividade com mais pessoal ao serviço em 2008 representavam mais de metade do total do emprego (comércio/reparação veículos, indústria transformadora e construção). De 2008 para 2016, estas três áreas perderam perto de ⅓ do pessoal ao serviço. A atividade mais afetada foi, no entanto, a Administração pública e defesa; segurança social obrigatória, que perdeu no espaço de oito anos quase ¾ de pessoal ao serviço e dos respetivos estabelecimentos.

A área da Construção na Península de Setúbal foi também particularmente afetada, sendo que entre 2008 e 2016 perdeu mais de metade do pessoal ao serviço e dos estabelecimentos existentes. No total, a Península de Setúbal perdeu quase 40 mil pessoas ao serviço entre 2008 e 2016, 22% do total.

Na **Área Metropolitana de Lisboa**, menos de 100 mil pessoas estavam ao serviço em 2016, em relação a 2008, o que representa uma diminuição de 10%. A atividade que, no período entre 2008 e 2016, apresentou a taxa de variação do pessoal ao serviço mais baixa foi a secção do CAE Administração pública e defesa e segurança social obrigatória (-67%), seguida da área da Construção (-53%) e da Indústria extrativa (-52%). Em 2016, as três secções do CAE com maior número de pessoal ao serviço foram o Comércio/reparação veículos, Atividades administrativas e serviço de apoio, coincidentes com a situação em 2008, e, por fim, Alojamento, restauração e similar, que veio substituir as Indústrias transformadoras no top 3, quando comparado com 2008.

A evolução da economia nacional nos últimos anos trouxe, desta forma, consequências significativas para o concelho do Barreiro e para toda a Península de Setúbal. No caso do Barreiro, cerca de 40% da perda de pessoal em serviço deve-se juntamente ao setor industrial transformador (secção C do CAE) e às atividades administrativas de apoio (secção N do CAE), enquanto na Península de Setúbal as atividades que mais contribuíram para a perda de pessoal ao serviço em 2016 foram a Construção e a Indústria transformadora.

De fato, a indústria transformadora tem um papel de absorção de emprego muito importante em toda a Península de Setúbal. Como se pode conferir no Quadro 7, o quociente de localização do emprego em indústrias transformadoras da Península de Setúbal em relação à AML é de 2,2. Significa este valor

que a indústria transformadora tem um peso mais de duas vezes superior na estrutura do emprego da Península de Setúbal do que tem em toda a AML. A maior especialização da **Península de Setúbal** em relação à AML, contudo, encontra-se no setor primário (Secções A e B do CAE – agricultura e indústrias extrativas).

O perfil de emprego no Barreiro é relativamente diferente do que ocorre na restante Península de Setúbal. Apesar de importante, a indústria transformadora não tem, no Barreiro, o peso que tem na Península de Setúbal (quociente de localização do emprego igual 0,8), quando comparados com a AML. Também diferente é o fato de o setor primário ser quase inexistente no Barreiro.

O **Barreiro** tem nas Atividades administrativas e serviço de apoio (secção N do CAE) a sua área de maior especialização em relação à Península de Setúbal, cujo quociente de localização do emprego é 1,5. Em relação à AML, a área de especialização do Barreiro são as Atividades de saúde humana e apoio social, cujo peso no emprego do Barreiro em relação ao da Península de Setúbal é da mesma forma relevante (quociente de localização do emprego igual a, respetivamente, 1,8 e 1,5).

*Quadro 181 – Quocientes de localização do emprego no Barreiro (em relação à Península de Setúbal e à AML) e na Península de Setúbal (em relação à AML) – 2016*

Secção CAE	Barreiro/ Pen. de Setúbal	Barreiro/ AML	Pen. de Setúbal/ AML
A*	0,0	0,0	3,4
B	0,6	1,6	2,7
C	0,8	1,7	2,2
D	1,1	0,9	0,9
E	1,0	1,2	1,2
F	0,5	0,8	1,6
G	1,1	1,4	1,2
H	0,8	0,7	0,8
I	0,9	0,8	0,9
J	0,5	0,1	0,2
K	1,1	0,3	0,3
L	1,5	1,2	0,8
M	0,9	0,5	0,5
N	1,5	0,8	0,5
O	1,1	1,3	1,2
P	0,8	0,9	1,2
Q	1,5	1,8	1,2
R	0,7	0,6	1,0
S	0,8	0,8	1,0
T	-	-	-
U	-	0,0	0,0

Nota: (\*) – Exemplo do quociente de localização do emprego= (emprego na secção A no Barreiro/emprego total no Barreiro) / (emprego na secção A na Península de Setúbal/emprego total na Península de Setúbal).

Fonte: GEE (dados não publicados, fornecidos a pedido) com cálculos próprios.

#### 4.19.3.3. Desemprego

O **Barreiro** tem permanecido, em termos relativos, com níveis bastante elevados de desemprego, sendo o **segundo concelho da Península de Setúbal** (depois da Moita) **com taxa de desemprego mais elevada**, estimada em 10% no final de 2017, claramente acima das médias dessa península e do Continente (8%, cf. Quadro 8). Note-se, aliás, que em comparação com o concelho do Seixal, o Barreiro apresenta-se com uma taxa de desemprego superior em cerca de quatro pontos percentuais no final de 2017. De facto, o número de desempregados inscritos do Barreiro permanecia elevado em 2017 (cerca de 3 500) se bem que abaixo do máximo de 2013 (5 200).

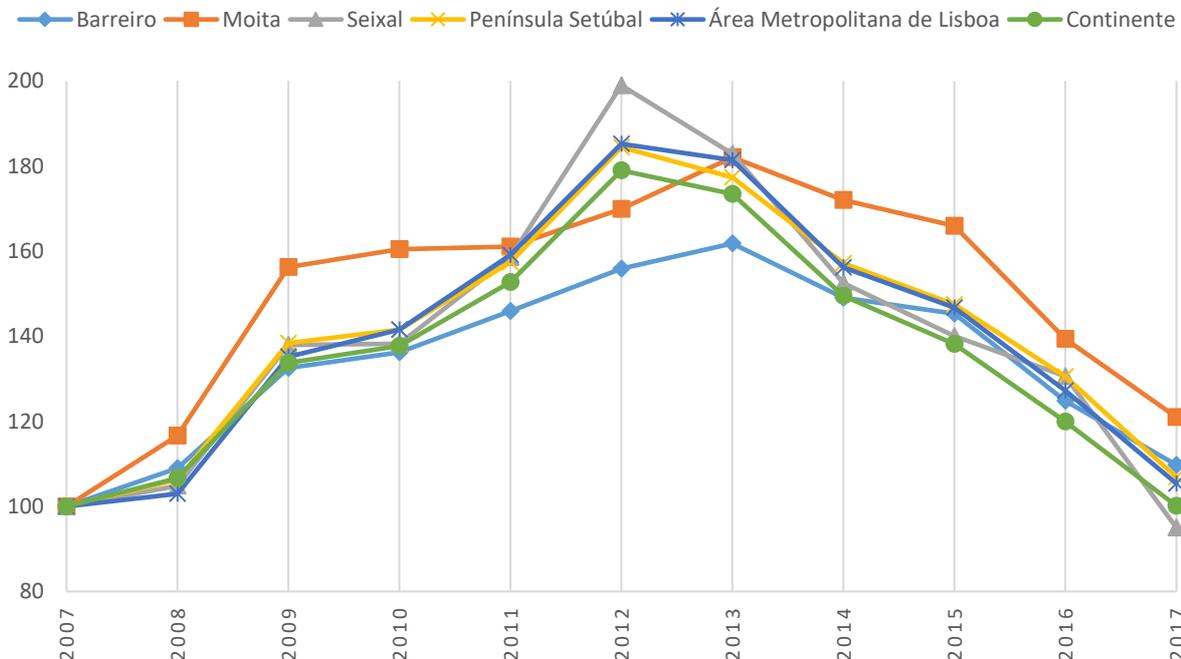
Concentrando mais de 12% do desemprego total da Península de Setúbal, o Barreiro é o 4.º concelho, em termos absolutos, mais fustigado por esse problema depois de Almada (23%), Seixal (17%) e Setúbal (16%). O desemprego no Barreiro caracteriza-se pela importância relativa dos indivíduos sem escolaridade ou com apenas a antiga 4.ª classe (24%), na faixa etária dos 35 aos 54 anos (45%) e/ou desempregados há mais de um ano — **desemprego de longa duração (51%)**, o que se compreende pelo passado industrial e operário da cidade. Em comparação com a região onde se insere, o **Barreiro** apresenta, de fato, um **predomínio superior do desemprego de longa duração** que atinge 46% dos desempregados na Península de Setúbal e 47% destes na Área Metropolitana de Lisboa.

Quadro 182 – Indicadores de desemprego (dezembro de 2017)

Indicador		Barreiro	Moita	Seixal	Península Setúbal	AM Lisboa	Continente
Desemprego registado - total		3 527	3 242	4 855	28 476	93 666	377 791
Mulheres (%)		52,9%	53,4%	55,1%	54,6%	53,8%	54,8%
Longa duração (1 ano e mais)		51,1%	51,5%	44,0%	46,2%	46,5%	47,7%
1º Emprego (%)		13,2%	12,4%	8,2%	6,9%	8,6%	10,6%
Idade (%)	Até 25 anos	10,7%	10,6%	8,3%	9,2%	8,0%	10,8%
	De 25 a 34 anos	18,6%	18,4%	17,9%	18,6%	18,1%	18,3%
	De 35 a 54 anos	45,1%	45,2%	44,9%	45,8%	46,6%	43,4%
	Mais de 55 anos	25,5%	25,7%	28,9%	26,4%	27,3%	27,6%
Escolaridade (%)	Inferior ao 1º ciclo EB	8,4%	8,3%	6,2%	6,9%	6,5%	6,5%
	1º ciclo EB	15,9%	19,3%	14,9%	14,9%	14,3%	19,0%
	2º ciclo EB	17,2%	18,7%	15,2%	15,9%	13,5%	14,7%
	3º ciclo EB	21,5%	23,4%	21,0%	22,2%	19,8%	19,6%
	Secundário	27,2%	23,7%	30,8%	28,4%	29,1%	26,0%
	Ensino superior	9,8%	6,6%	12,0%	11,7%	16,7%	14,2%
Rácio desemprego registado/ pop. ativa estimada(*) (%)		10%	11%	6%	8%	8%	8%

Nota: (\*) – População ativa estimada com base no Censos 2011 e da evolução da população até 2016, de acordo com o INE (2018).

Fonte: IEFP (2018) e INE (2018) com cálculos próprios



Fonte: IEFP (2018) com cálculos próprios

Figura 377 – Evolução do desemprego registado pelo IEFP no final de cada ano (base 2007 = 100)

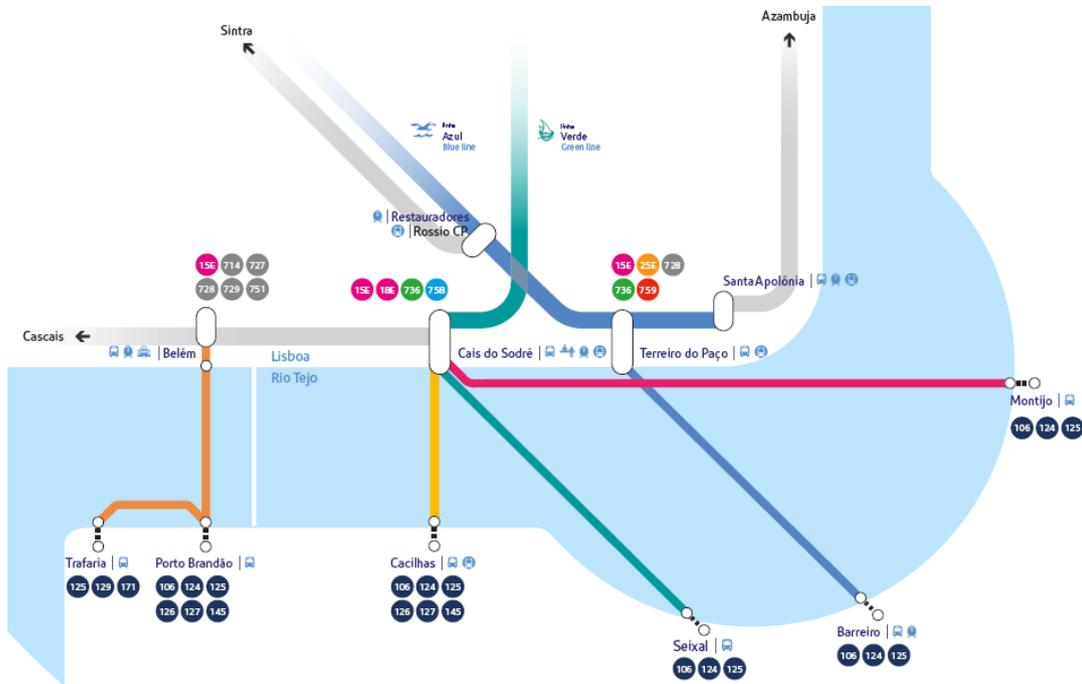
#### 4.19.4. Mobilidade, recursos sociais e lazer no concelho do Barreiro

##### 4.19.4.1. Mobilidade

A oferta de serviços de mobilidade no Barreiro é alargada e conta com acessos diretos quer à capital do País (Lisboa) quer à capital do distrito onde se insere (Setúbal). O terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro é o ponto estratégico desta diferente oferta de transportes coletivos no concelho. Desta forma, a ligação a Lisboa pode ser efetuada através de transporte fluvial assegurado pelo grupo Transtejo/Soflusa no referido terminal na zona oeste do concelho. A ligação Barreiro – Terreiro do Paço integra o Barreiro na rede de transporte de passageiros de Lisboa (cf. Figura 6).

É de notar que esta ligação, de cariz essencial para a interligação do Barreiro na Área Metropolitana de Lisboa, possuiu um horário e frequência alargados, como é possível verificar na Figura 7, com intensidade redobrada em horas de ponta.

A ligação a Lisboa desde o Barreiro pode ainda ser efetuada via Fertagus, empresa que opera a linha de comboio que liga Setúbal a Lisboa via Ponte 25 de Abril (cf. Figura 8). Desta forma, a estação de Coina, na freguesia de Palhais e Coina, é a única da linha situada no concelho do Barreiro. A ligação Coina – Roma/Areeiro (Lisboa) é efetuada continuamente e nas horas de ponta (7h, 8h, 17h, 18h e 19h) em dias úteis a frequência chega a ser de um comboio a cada dez minutos.



Fonte: Transtejo (2016)

Figura 378 – Diagrama da integração da ligação Barreiro - Terreiro do Paço na restante rede de transportes de Lisboa

**Partidas Barreiro**

05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h	01h
15	15	05	05	10	25*	25*	30	25*	25	25*	00	00	05	05	05	00	00	00*	30*	30*
45	35	15	15	25*	55*	55*	55*	55*	55*	45*	20	15	15	10	20	25*	25*	30*		
	45	25	25	40*							30	25	20	20	40					
	55	35	30	55*							40	30	25	30						
		40	40								50	35	35	40						
		50	45									45	45							
		55	55									55	55							

Fonte: Transtejo (2018)

Figura 379 – Horário da ligação Barreiro - Terreiro do Paço



Fonte: Fertagus (2016)

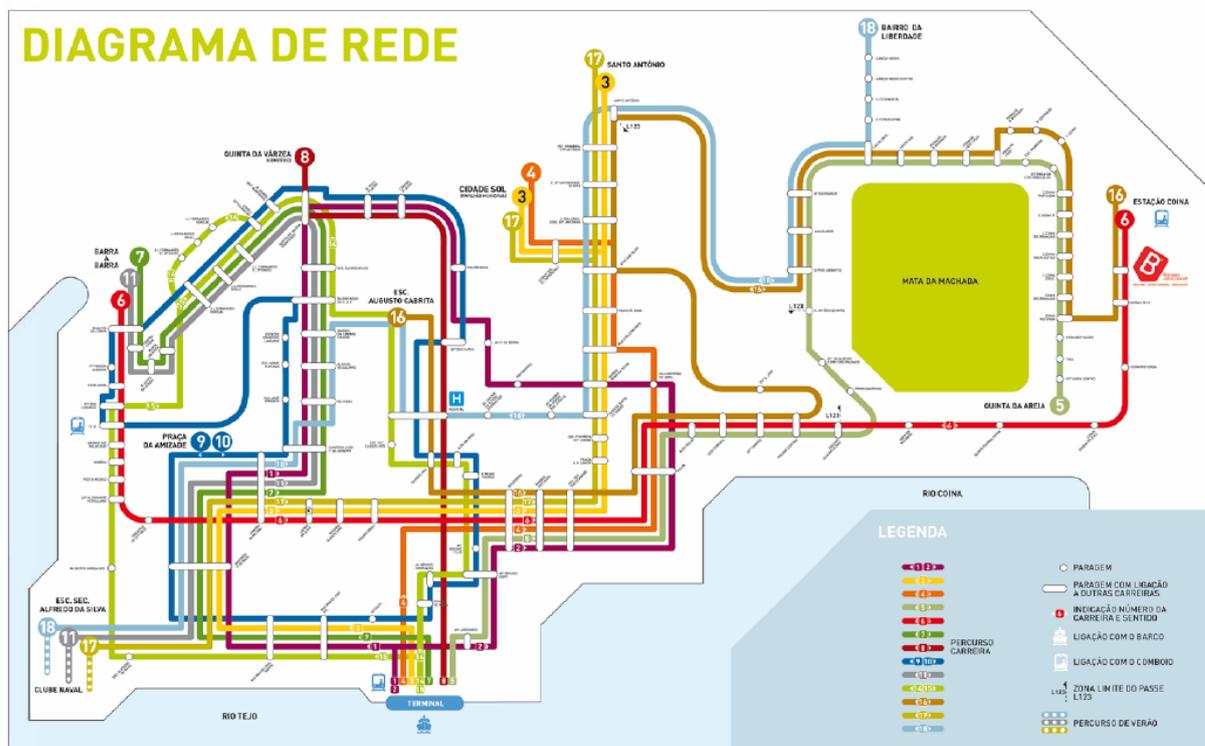
Figura 380 – Mapa da Rede Fertagus

A ligação à capital de distrito pode ser efetuada, a partir do Barreiro, pelo serviço “Linha do Sado”, prestado pela CP e que faz a ligação Barreiro – Setúbal, desde o terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro passando pelo centro de Setúbal (Praça do Quebedo) e terminando nas praias do Sado. A CP explora a linha para o transporte de passageiros. Nos dias úteis esta linha tem frequência bihorária entre as 06h e as 22h e frequência horária a partir dessa hora até às 23h30.

Como foi verificado, a ligação do Barreiro a Setúbal pode ainda ocorrer através da Fertagus na estação de Coina (freguesia de Palhais e Coina). A ligação Coina – Setúbal ocorre horariamente todos os dias (entre as 7h e a 1h30).

A **mobilidade interna** no Barreiro é também assegurada pela “Linha do Sado” que permite a ligação do Lavradio ao terminal Rodo-Ferro-Fluvial, passando pelo centro do Barreiro (Largo da Estação). A principal forma coletiva de mobilidade interna ao Barreiro é, contudo, assegurada pelos serviços dos **Transportes Coletivos do Barreiro (TCB)**. Estes oferecem várias linhas de autocarros que percorrem todas as quatro freguesias do concelho, possibilitando a deslocação interna a pontos estratégicos no Barreiro e no seu redor (cf. Figura 9).

O serviço de autocarros dos TCB serve alguns dos principais pontos do concelho como a Escola Secundária Alfredo da Silva, a Escola Augusto Cabrita, o Pavilhão Municipal e o Centro Hospitalar. Os principais bairros do concelho (Lavradio, Alto do Seixalinho, Verderena, Quinta da Lomba, entre outros) são também servidos pelos TCB.



Fonte: CMB (2018a)

Figura 381 – Diagrama de rede dos Transportes Coletivos do Barreiro

A interligação entre o serviço de autocarros do TCB e as outras formas de mobilidade social é possibilitada não só no terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro (ligação a transporte fluvial para Lisboa e à Linha do Alentejo) mas também na estação do Lavradio (“Linha do Sado”) e ainda na Estação de Coina (Linha Fertagus – Lisboa-Setúbal via ponte 25 de Abril).

Os **Transportes Sul do Tejo** também têm carreiras suburbanas de autocarros a servir o concelho do Barreiro, interligando-o com os concelhos vizinhos do Seixal e do Montijo e outros da Área Metropolitana de Lisboa.

#### 4.19.4.2. Recursos sociais

O próximo quadro apresenta as instituições de cariz social presentes no Barreiro por núcleo urbano. Como seria de esperar, o centro do concelho apresenta o maior número de instituições e a maior variedade de áreas de intervenção.

Destaque para oferta de apoio social à 3ª idade, com instituições presentes em quase todos os núcleos urbanos do Barreiro (exceção para Verderena). No entanto, tendo em conta o índice de envelhecimento do concelho e a elevada densidade populacional, a oferta de apoio para a terceira idade está, com certeza, subdimensionada.

A área de intervenção mais presente em instituições de cariz social no Barreiro é a infância e a juventude. No total, existem 12 instituições em 15 localizações com oferta social deste tipo.

*Quadro 183 – Instituições de apoio social no concelho do Barreiro*

Núcleo Urbano	Instituição	Área de Intervenção
Alto Seixalinho	NÓS	Deficiência/Saúde Mental
	Santa Casa de Misericórdia	3ª Idade; Apoio à Família e Comunidade
	Vita Caminho – ADPS	Infância e Juventude; Apoio à Família
Barreiro	Associação Comunitária do Barreiro	Apoio à Família e Comunidade
	NÓS	Infância e Juventude; Deficiência e Saúde Mental; Apoio à Família e Comunidade
	Jardim de Infância D. Pedro V	Infância e Juventude
	Centro Social e Paroquial Padre Abílio Mendes	3ª Idade; Apoio à Família e Comunidade
	Associação de Ação de Reformados do Barreiro	3ª Idade
	Instituto dos Ferroviários	Infância e Juventude
	RUMO	Deficiência/Saúde Mental; Empregabilidade e Apoio à Comunidade
	S.D.U.B. “Os Franceses”	Infância e Juventude; Cantina Social
	Santa Casa de Misericórdia	Infância e Juventude; Apoio a Mães Solteiras
	PERSONA	Deficiência/Saúde Mental e Apoio à Comunidade
	Centro Jovem Tejo	Toxicodependência
Coina	C.A.T.I.C.A.	Infância e Juventude; 3ª Idade; Apoio à Família e Comunidade

Núcleo Urbano	Instituição	Área de Intervenção
Lavradio	Associação Portuguesa de Deficientes	Deficiência/Saúde Mental
	RUMO	Infância e Juventude; Empregabilidade e Apoio à Comunidade
	NÓS	Deficiência e Saúde Mental; Apoio à Família
	CERCIMB	Deficiência/Saúde Mental
	AURPIL	3ª Idade
	S.I.B. A Voz do Operário	Infância e Juventude
Palhais	Santa Casa de Misericórdia	Infância e Juventude
	Centro de Ação Social de Palhais	Infância e Juventude; <u>3ª Idade</u>
Santo André	“Os Reguilas”	Infância e Juventude
	Cantinho Alegre da Infância	Infância e Juventude
	Centro Social e Paroquial de Sto. André	3ª Idade; Apoio à Família e Comunidade
	ARPISA	3ª Idade
Santo António da Charneca	CERCIMB	Deficiência/Saúde Mental
	Centro Social de Santo António	<u>3ª Idade</u> ; Apoio à Comunidade
	“Os Reguilas”	Infância e Juventude
Verderena	Jardim de Infância D. Pedro V	Infância e Juventude

Fonte: CMB (2014)

A **oferta de equipamentos desportivos** é, também, extensa no Barreiro com um total de 18 polidesportivos e quatro campos de jogos presentes em diferentes bairros do concelho. Para além destas instalações desportivas, o Barreiro tem um Parque da Cidade com uma oferta de diversos espaços para desporto, Piscina Municipal e ainda um Pavilhão Gimnodesportivo (CMB, 2016b).

A **oferta educativa** pública no concelho do Barreiro conta com um total de sete agrupamentos de escolas e 36 escolas (cf. Quadro 10). Do total de escolas, quatro são escolas secundárias (duas no Alto Seixalinho, uma no Barreiro e uma em Santo André), 25 são escolas básicas (das quais 10 possuem jardim de infância) e ainda existem oito jardins de infância (ver Desenho SE6 – Volume Anexos, Tomo 1 – Anexo 1).

*Quadro 184 – Oferta educativa pública*

Agrupamento	Escola	Núcleo Urbano
Agrupamento de Escolas Barreiro	Escola Básica D. Luís Mendonça Furtado	Alto do Seixalinho
	Escola Básica do Barreiro nº 3 (a escola está a ser requalificada)	Verderena
	Escola Básica do Barreiro nº 4	
	Jardim-de-infância Verderena nº 1	
	Jardim-de-infância Verderena nº 2	

<b>Agrupamento</b>	<b>Escola</b>	<b>Núcleo Urbano</b>
Agrupamento de Escolas Alfredo da Silva	Escola Básica e Secundária Alfredo da Silva	Barreiro
	Escola Básica 1º Ciclo/J.I. Profº José Joaquim Rita Seixas	
Agrupamento de Escolas de Casquilhos	Escola Secundária dos Casquilhos	Alto do Seixalinho
	Escola Básica Quinta Nova da Telha	Santo André
	Escola Básica de Palhais	Palhais
	Escola Básica do Barreiro (com Jardim-de-Infância)	Verderena
	Escola Básica do Barreiro nº 9	Alto do Seixalinho
	Jardim de Infância do Alto do Seixalinho nº 2	
Agrupamento de Escolas Álvaro Velho	Escola Básica Álvaro Velho	Lavradio
	Escola Básica do Lavradio nº 1 (com Jardim-de-Infância)	
	Escola Básica do Lavradio nº 2 (com Jardim-de-Infância)	
	Escola Básica dos Fidalguinhos (com Jardim-de-Infância)	Barreiro
Agrupamento de Escolas de Santo André	Escola Secundária de Sto. André	Santo André
	Escola Básica 2/3 Quinta da Lomba	
	Escola Básica da Telha Nova nº 1 (com Jardim-de-Infância)	
	Jardim-de-infância do Bairro 25 de Abril	
Agrupamento Vertical de Escolas Santo António da Charneca	Escola Básica e Secundária de Sto. António da Charneca	Santo António da Charneca
	Escola Básica de Santo António da Charneca	
	Escola Básica de Santo António da Charneca (com Jardim-de-Infância)	
	Escola Básica de Coina	Coina
	Jardim-de-Infância da Fonte do Feto	Santo António da Charneca
	Escola Básica da Penalva (com Jardim-de-Infância)	
	Escola Básica de Vila Chã (com Jardim-de-Infância)	
Agrupamento de Escolas Augusto Cabrita	Escola Secundária Augusto Cabrita	Alto do Seixalinho
	Escola Básica Padre Abílio Mendes	
	Escola Básica do Barreiro nº 6	
	Escola Básica do Barreiro nº 8	
	Escola Básica do Barreiro nº 5 (com Jardim-de-Infância)	
	Jardim-de-infância nº 1 do Alto do Seixalinho	
	Jardim-de-infância nº3 do Alto do Seixalinho	
	Jardim de Infância Bairro das Palmeiras	Barreiro

Fonte: CMB (2018b)

Destaque ainda para a presença no concelho do Barreiro de uma escola profissional (Escola Profissional Bento de Jesus Caraça – Delegação Barreiro) e de uma escola de ensino superior (Escola Superior de Tecnologia do Barreiro – Instituto Politécnico de Setúbal) situada no bairro do Lavradio.

#### 4.19.4.3. Lazer

Devido à posição geográfica do Barreiro no estuário do Tejo, as atividades de lazer no concelho estão muito voltadas para o rio. Para além de atividades desportivas aquáticas, o concelho possuiu algumas praias fluviais bastante concorridas nos meses de Verão.

##### ***I – Praias Fluviais***

Existem várias praias fluviais no concelho do Barreiro como pode ser verificado no Quadro 11. Apesar de estas serem bastante concorridas no Verão, essencialmente por habitantes do concelho, as praias fluviais do Barreiro estão interditas pela Administração Regional de Saúde desde 2001 devido à qualidade da água do Tejo (APL, 2016).

*Quadro 185 – Praias Fluviais no Barreiro*

<b>Praia</b>	<b>Núcleo Urbano/ Localização</b>
Alburrica	Barreiro (oeste)
Barra a Barra	Lavradio (norte)
Bico do Mexilhoeiro	Barreiro (oeste)
Clube Naval	Barreiro (norte)
Copacabana	Santo André (oeste)

Fonte: CMB (2018c)

##### ***II – Atividades desportivas ligadas ao rio Tejo***

O Barreiro possuiu diversas associações/ clubes desportivos que têm a sua atividade central na promoção de atividades náuticas no rio Tejo (cf. Quadro 12). Destaque para o Clube Naval Barreirense, instituição com 91 anos de existência, que se localiza na praia com o seu nome no topo norte do Barreiro.

Para além do Clube Naval Barreirense, várias outros clubes promovem desportos náuticos no Tejo como o Clube de Pesca Desportiva de Copacabana, o Clube de Vela do Barreiro e o Grupo Desportivo dos Ferroviários do Barreiro, entre outros.

*Quadro 186 – Associativismo ligado a atividades desportivas no rio Tejo no Barreiro*

<b>Associação/ Instituição</b>	<b>Atividades</b>	<b>Localização</b>
Clube de Pesca Desportiva de Copacabana	Canoagem	Praia da Copacabana (Santo André)
Clube de Vela do Barreiro	Vela	Praia do Clube Naval (Barreiro)

Associação/ Instituição	Atividades	Localização
Clube Naval Barreirense	Remo/ Vela/ Windsurf	Praia do Clube Naval (Barreiro)
Gasoline	Surf	Praia da Alburrica (Barreiro)
Grupo de Remo do Barreiro	Remo	Alto Seixalinho
Grupo Desportivo dos Ferroviários do Barreiro	Remo	Terminal Fluvial (Barreiro)
Grupo Desportivo Fabril do Barreiro	Remo	Praia da Alburrica (Barreiro)

Fonte: CMB (2014)

#### 4.19.5. Pesca desportiva, lúdica e profissional

##### 4.19.5.1. Pesca desportiva

Bastantes entusiastas de pesca desportiva utilizam as margens do concelho do Barreiro com o Tejo para a prática desta atividade. No concelho existem três associações em que uma das atividades principais é a pesca desportiva (cf. Quadro 13). O Clube de Pesca Desportiva de Copacabana, situado em Santo André, é especialmente dinâmico na promoção da pesca desportiva, tendo já organizado diversos encontros desportivos dedicados ao tema (Figura 10).



Fonte: CPDC (2015)

Figura 382 – Cartaz do Clube de Pesca Desportiva de Copacabana (2015)

*Quadro 187 – Associativismo ligado à pesca desportiva no Barreiro*

<b>Associação</b>	<b>Núcleo Urbano/ Localização</b>
Centro Cultural e Recreativo Juventude do Lavradio	Lavradio
Associação de Bombeiros Voluntários do Barreiro	Santo André
Clube de Pesca Desportiva de Copacabana	Santo André

Fonte: CMB (2014)

#### **4.19.5.2. Pesca lúdica**

Adicionalmente, a pesca lúdica é também bastante praticada na frente ribeirinha do Barreiro, como se pode verificar na Figura 11. Esta pesca não profissional realizada em águas interiores e em zonas ribeirinhas é bastante comum na região, sendo a pesca ao fundo o tipo mais comum (Centro de Oceanografia, 2011). Uma contagem de pescadores lúdica na baía do Seixal (em 2009 e 2010) revelou uma média diária de cerca de 14 pescadores (na Primavera). Estes valores devem ser idênticos aos ocorrentes na frente ribeirinha do Barreiro, tendo em conta a similar densidade demográfica das duas áreas.



*Figura 383 – Pesca lúdica na rua Clube Naval Barreirense (maio de 2018)*

#### **4.19.5.3. Pesca profissional**

A pesca profissional (comercial) é histórica no Barreiro e na região (Seixal, Montijo). Contudo, o passado industrial da região (e até as suas consequências na qualidade da água do rio Tejo) e a desvalorização da profissão e do seu produto económico, nas últimas décadas, tiveram como consequência a diminuição dos seus profissionais.

A recente crise económica e a proliferação da ameijoia-japonesa no estuário do Tejo (Centro de Oceanografia, 2011) impulsionaram novamente a pesca (com fins comerciais). No Barreiro, vários pequenos cais (alguns de características mais improvisadas) apresentam algumas dezenas de pequenas embarcações, como é possível verificar na Figura 12.



a



b

Figura 384 – Embarcações de pesca profissional a oeste da Atlanport (a) e a este do terminal da Alkion (b) (abril de 2018)

A pesca profissional mais tradicional é realizada em embarcações de madeira ou até de fibra, principalmente no Mar da Palha e recorrendo a palangre e a redes de emalhar e tresmalho. Esta tem como principal destino a venda direta a comércio local e o autoconsumo (Centro de Oceanografia, 2011).

Como foi já mencionado, o aumento e dispersão espacial da amêijoa-japonesa no estuário do Tejo levaram a um aumento substancial no número de apanhadores dedicados à sua captura. Isso mesmo se tem feito sentir no Barreiro e nos seus concelhos vizinhos. Um estudo de 2016 estimou em quase duas mil pessoas, o número de apanhadores de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo. Parte substancial deste número é realizado no Barreiro (Ramajal *et al.*, 2016).

Adicionalmente, a apanha de amêijoa-japonesa no estuário do Tejo recorre a várias técnicas, parte delas não legal (ganchorra e o mergulho com escafandro). No Barreiro, a grande maioria são apanhadores apeados com ou sem berbigoeiro. Ainda mais, como indicado por Ramajal *et al.* (2016), grande parte dos apanhadores pratica a atividade de forma ilegal (sem licença) e o circuito comercial existe à margem da legalidade.



Figura 385 – Apanhador de amêijoa-japonesa no rio Tejo (frente à rua 12 do Parque Empresarial do Barreiro, abril de 2018)

#### 4.19.6. Saúde

O concelho do Barreiro apresenta uma oferta diversificada de unidades de saúde, com um centro hospitalar no Alto do Seixalinho e unidades de saúde familiar nos núcleos urbanos do Barreiro, Lavradio e Santo António da Charneca. Existem ainda outras unidades de saúde em Coina e em Santo André (ver Quadro 188 e no Desenho SE6 – Volume Anexos, Tomo 1 – Anexo 1).

*Quadro 188 – Unidades de Saúde no concelho do Barreiro*

Núcleo Urbano	Morada	Unidades
<b>Alto do Seixalinho</b>	Av. Bocage	Centro Hospitalar Barreiro-Montijo
<b>Barreiro</b>	Rua Eça de Queirós nº38	Unidade de Saúde Familiar Eça
	Terminal Rodo-Ferro-Fluvial	Unidade de Saúde Familiar Ribeirinha
<b>Coina</b>	Rua Real Fábrica do Vidro	Unidade de Cuidados Saúde Personalizados
<b>Lavradio</b>	Rua D. José Cárcamo Lobo	Unidade de Saúde Familiar
		Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados
		Unidade de Saúde Pública
<b>Santo André</b>	Rua Jornal Heraldo	Unidade de Cuidados na Comunidade
		Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados
		Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados
<b>Santo António da Charneca</b>	Rua 6, Urbanização Compave	Unidade de Saúde Familiar
		Unidade de Cuidados na Comunidade
		Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados
		Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados

Fonte: ARSLVT (2015)

Em 2016, existiam no Barreiro 234 médicas/os, o que significa que para cada 1 000 habitantes estavam ao serviço três médicas/os (cf. Quadro 14). Ainda que dentro da média da Península de Setúbal, este valor encontra-se bastante abaixo da média encontrada na Área Metropolitana de Lisboa, onde o número de médicas/os para cada 1 000 habitantes é mais do dobro do oferecido no Barreiro, e da média continental. Contudo, quando comparado com os seus concelhos vizinhos, o rácio do número de médicos para a população residente no Barreiro é superior, sendo o terceiro concelho da Península de Setúbal com maior número de médicas/os por 1000 habitantes, apenas atrás de Almada e Setúbal.

*Quadro 189 – Médicas/os por 1 000 habitantes (Nº)*

Unidade Territorial	2011	2016	TCMA*
<b>Barreiro</b>	2,6	3,1	4%
<b>Moita</b>	1	1,1	2%
<b>Seixal</b>	1,6	2	5%
<b>Península de Setúbal</b>	2,6	3,0	3%
<b>AM Lisboa</b>	5,6	6,3	2%
<b>Continente</b>	4,1	4,9	4%

Nota: (\*) – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

Por outro lado, o concelho do Barreiro sobressai no que toca à relação entre o número de enfermeiras/os a exercer e a população residente no seu território. Tanto em 2016 como em 2011, a população do Barreiro encontrou-se melhor provida de profissionais de enfermagem do que a total da Península de Setúbal e da Área Metropolitana de Lisboa, apresentando um valor de enfermeira/o por habitante bastante superior ao encontrado nos territórios mencionados, bem como nos concelhos vizinhos (cf. Quadro 15).

*Quadro 190 – Enfermeiras/os por 1 000 habitantes (Nº)*

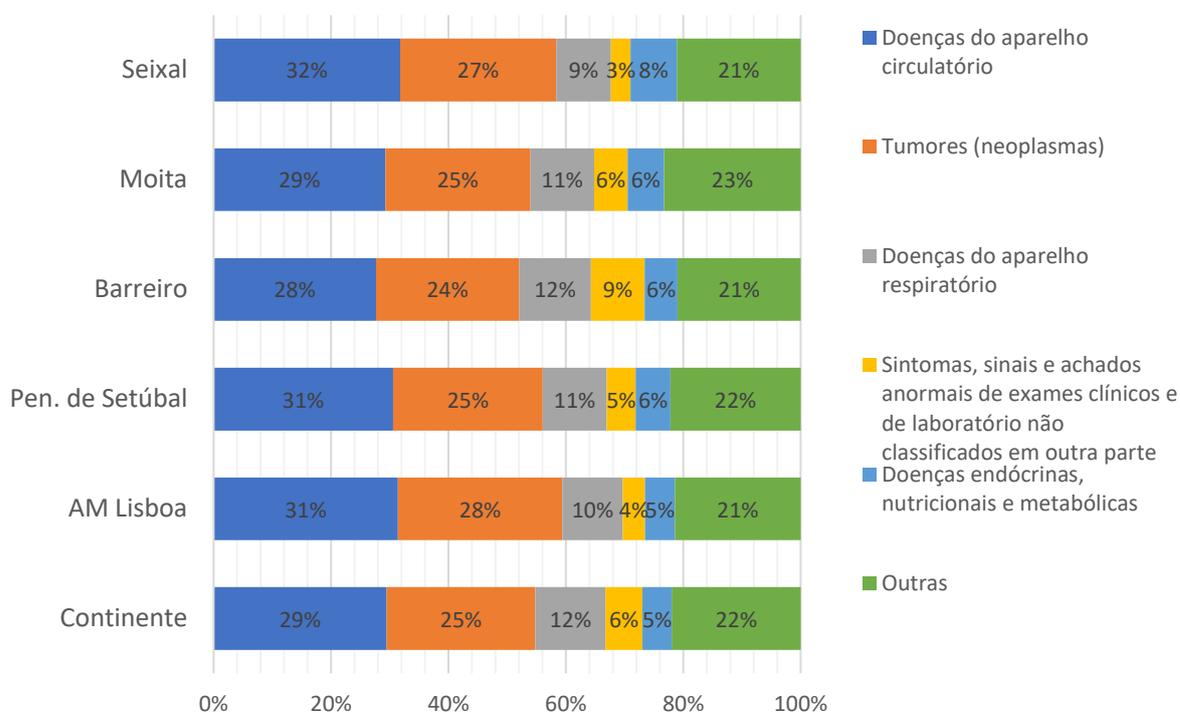
<b>Unidade Territorial</b>	<b>2011</b>	<b>2016</b>	<b>TCMA*</b>
<b>Barreiro</b>	7,5	7,9	1%
<b>Moita</b>	2	2,1	1%
<b>Seixal</b>	1,9	2,5	6%
<b>Península de Setúbal</b>	4,7	5,1	2%
<b>AM Lisboa</b>	6,3	6,8	2%
<b>Continente</b>	6	6,7	2%

Nota: (\*) – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

A Figura 14 apresenta as principais causas dos óbitos ocorridos nos territórios em consideração, e a correspondente percentagem no número total de óbitos do ano de 2016. Desta forma, é possível verificar que a principal causa de morte, comum a todos os territórios em análise, relaciona-se com doenças do aparelho circulatório, nomeadamente doenças cerebrovasculares e doenças isquémicas do coração. Os tumores malignos representam, também, uma percentagem elevada dos óbitos registados, e no concelho do Barreiro os tumores malignos da laringe, traqueia, brônquios e pulmões foram os mais predominantes.

O Quadro 16 mostra as cinco principais ocorrências pré-hospitalares nos territórios em análise, em percentagem do total de ocorrências, no ano de 2017. No Barreiro, o trauma e a perda do estado de consciência foram os principais eventos que levaram à ativação dos serviços de urgência em 2017, e juntos constituíram 30% do total das ocorrências. Na Península de Setúbal e na Área Metropolitana de Lisboa estas foram, também, as principais ocorrências pré-hospitalares em 2017, bem como no concelho de Moita e do Seixal.



Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

Figura 386 – Óbitos por causa básica de morte (2016)

Quadro 191 – Principais ocorrências pré-hospitalares em % do total (2017)

Ocorrências pré-hospitalares	Continente	AM Lisboa	Península de Setúbal	Barreiro	Moita	Seixal
Trauma	16%	15%	14%	15%	14%	13%
Alteração de estado de consciência	13%	13%	13%	15%	14%	13%
Dispneia	10%	9%	9%	8%	9%	9%
Dor abdominal/Problemas urinários	7%	6%	7%	6%	7%	7%
Dor torácica	5%	5%	6%	5%	6%	6%

Fonte: INE (2018) com cálculos próprios

#### 4.19.7. Desenvolvimentos portuários recentes

##### 4.19.7.1. Portugal

Um dos factos estilizados dos ciclos económicos é a afirmação das **exportações** durante períodos recessivos. Portugal não fugiu a esta regra na sua histórica recente: se, em 2010, a procura externa contribuía para 29,9% da riqueza gerada no país, em 2017 as exportações representavam já 43,7% do PIB. É, pois, de extrema importância apostar na modernização das **acessibilidades externas**, em particular ferroviárias e portuárias, de modo a facilitar a expedição de produtos acabados para o exterior.

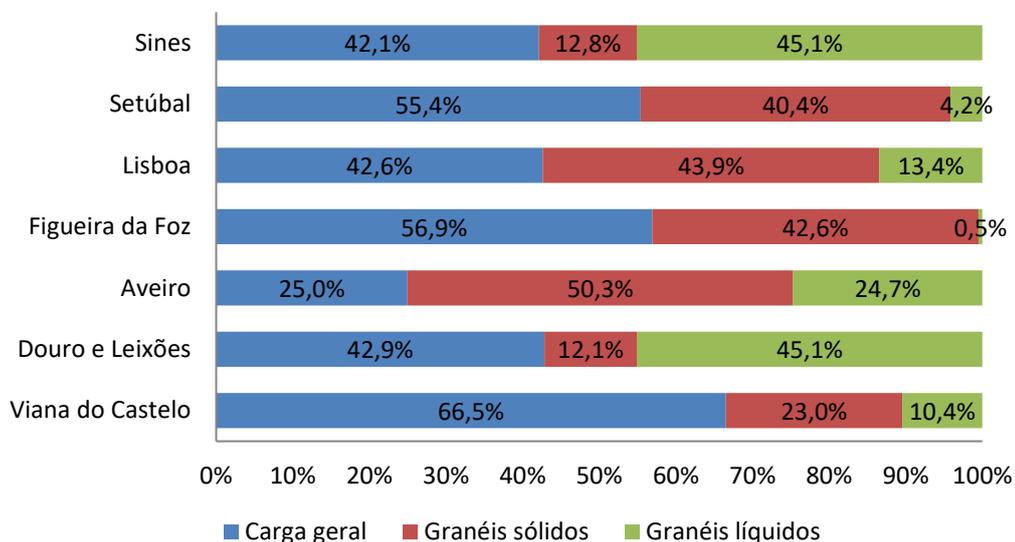
Passada uma fase de importantes investimentos públicos e privados em autoestradas, o *Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas no horizonte 2014-2020 (PETI3+)*, de abril de 2014, apostou numa via mais focada e amiga das exportações. Apesar de não ser considerado um projeto prioritário no âmbito desse plano, o Terminal do Barreiro encerra a perspetiva, indiscutivelmente prioritária, de reforço e **melhoria da competitividade dos portos nacionais**, a que se podia juntar o potencial de uma boa articulação com a **rede ferroviária**, duas ideias fortes do PETI3+. Adicionalmente, a **Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017) aponta o Terminal do Barreiro como prioritário para o cumprimento dos seus objetivos, nomeadamente: adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e ligações ao *hinterland*; melhorar as condições de operacionalidade das unidades portuárias; e criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competência.

O estuário do Tejo propicia condições excecionais para o abrigo de embarcações e para a atividade portuária de um modo geral. Acresce que o **Porto de Lisboa** serve a região mais dinâmica e rica do país, capaz de originar importantes procuras por bens produzidos em outras regiões/países e com um setor exportador igualmente não despiciente. No contexto dos portos nacionais, Lisboa destaca-se, ainda, por um certo **equilíbrio entre carga geral e granéis sólidos** movimentados anualmente, algo que não acontece, por exemplo, em Sines ou Leixões que, por servirem unidades de refinação de produtos petrolíferos, estão mais especializados nos granéis líquidos (cf. Quadro 17 e Figura 15).

Quadro 192 – Movimento anual nos principais portos de Portugal por tipo de mercadoria (2017)

Porto	Carga geral	Granéis sólidos	Granéis líquidos	Total	Carga geral	Granéis sólidos	Granéis líquidos	Total
	Milhares de toneladas				% Vertical			
Viana do Castelo	274	95	43	<b>411</b>	0,7%	0,5%	0,1%	0,4%
Douro e Leixões	8 362	2 353	8 796	<b>19 511</b>	20,4%	11,6%	25,5%	20,4%
Aveiro	1 287	2 594	1 272	<b>5 153</b>	3,1%	12,8%	3,7%	5,4%
Figueira da Foz	1 179	883	10	<b>2 072</b>	2,9%	4,3%	0,0%	2,2%
<b>Lisboa</b>	<b>5 197</b>	<b>5 354</b>	<b>1 635</b>	<b>12 186</b>	<b>12,7%</b>	<b>26,4%</b>	<b>4,7%</b>	<b>12,7%</b>
Setúbal	3 653	2 666	275	<b>6 594</b>	8,9%	13,1%	0,8%	6,9%
Sines	21 025	6 361	22 498	<b>49 884</b>	51,3%	31,3%	65,2%	52,1%
<b>Total</b>	<b>40 976</b>	<b>20 307</b>	<b>34 529</b>	<b>95 812</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: AMT (2018)



Fonte: AMT (2018)

Figura 387 – Distribuição da carga movimentada em cada porto do Continente (2017)

O equilíbrio entre carga geral e sólida não significa que o Porto de Lisboa não possua também importantes terminais de **granéis líquidos**, como é o caso da Atlanport ou da Alkion, ambos localizados no Barreiro. De facto, o Porto de Lisboa é um porto multifacetado, tal como a região onde se insere, não se devendo descurar também as importantes componentes de cruzeiros, recreio e contentores.

O Quadro 18 apresenta a evolução do movimento anual de contentores nos principais portos do continente, no período entre 2012 e 2017, medido em milhares de TEU (*Twenty-Foot Equivalent Unit*). Em 2017, **Sines** foi o porto com **maior movimento de contentores**, representando mais de metade do movimento total (56%), e tendo evoluído, entre 2012 e 2017, a um ritmo de crescimento médio anual de 25%. No que toca ao movimento de contentores, atrás do Porto de Sines está o Porto de Leixões e o Porto de Lisboa.

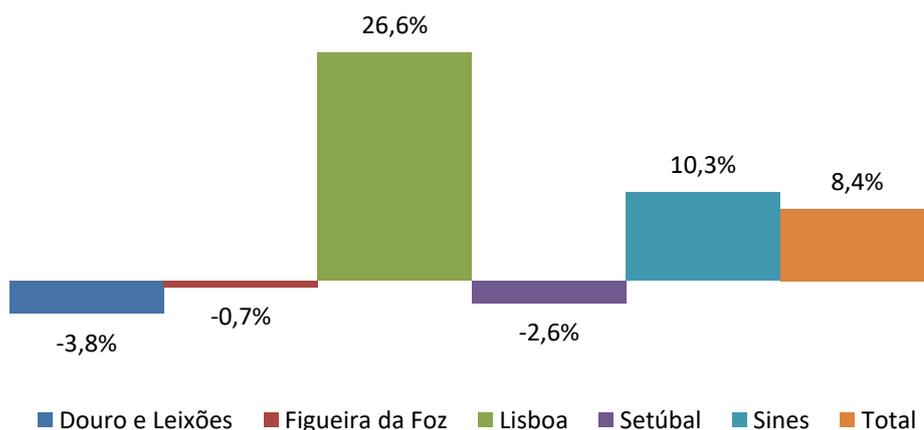
Quadro 193 – Movimento anual de contentores nos principais portos do Continente (milhares de TEU)

Porto	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TCMA*
Douro e Leixões	633	620	627	624	658	633	0,0%
Figueira da Foz	6	12	29	21	25	25	32,5%
<b>Lisboa</b>	<b>486</b>	<b>549</b>	<b>502</b>	<b>481</b>	<b>391</b>	<b>495</b>	<b>0,4%</b>
Setúbal	78	72	104	121	157	152	14,5%
Sines	553	931	1 228	1 332	1 513	1669	24,7%
<b>Total</b>	<b>1 755</b>	<b>2 184</b>	<b>2 489</b>	<b>2 580</b>	<b>2 744</b>	<b>2975</b>	<b>11,1%</b>

Nota: (\*) – Taxa de crescimento média anual 2012-2017.

Fonte: AMT (2018)

Ainda no mesmo tema, importa destacar o Porto de Lisboa, cujo movimento de contentores aumentou, entre 2016 e 2017, cerca de 27% (cf. Figura 16) e o Porto da Figueira da Foz, cuja variação média anual no período em análise atingiu os 33% (cf. Quadro 18).



Fonte: AMT (2018)

Figura 388 – Taxa de variação do movimento de contentores nos principais portos do Continente, entre 2015 e 2016 (%)

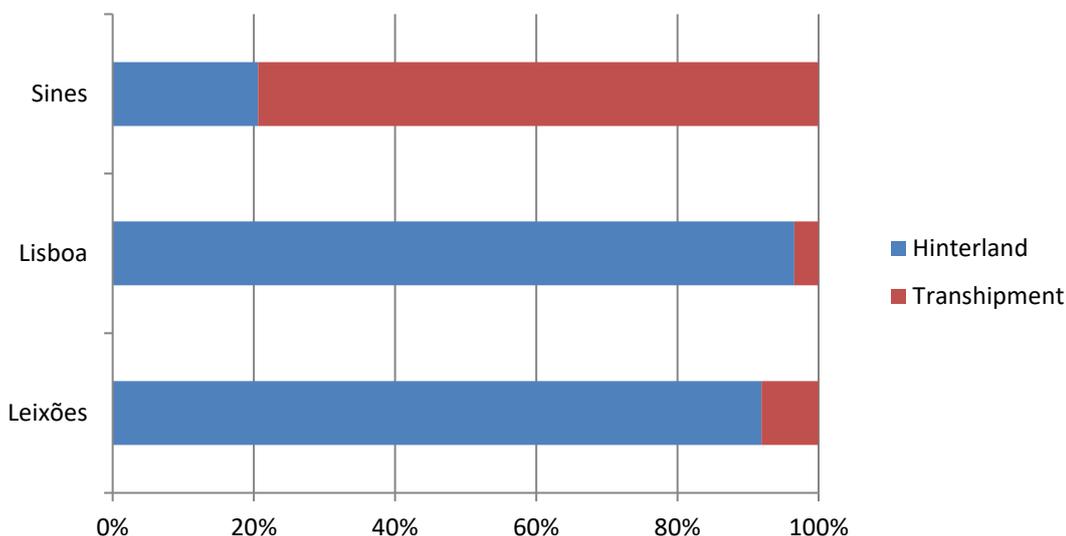
Excluindo o terminal da PSA Sines, que é essencialmente um entreposto de *transhipment*, o Porto de Lisboa apenas é suplantado por Leixões em termos de carga movimentada em contentores de/para o *hinterland* (cf. Quadro 19 e Figura 17). Contudo, até 2011, o Porto de Lisboa detinha o primeiro lugar nesse critério, tendo sido suplantado por Leixões e Sines apenas no ano seguinte.

Quadro 194 – Movimento anual de contentores nos principais portos de Leixões, Lisboa e Sines por tipo de tráfego (milhares de TEU)

Porto	Tipo de Movimentação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TCMA*
Leixões**	<i>Hinterland</i>	566	567	563	515	553	582	0,6%
	<i>Transhipment</i>	66	53	65	53	50	51	-5,1%
	<b>Total</b>	633	620	627	568	603	633	0,0%
Lisboa**	<i>Hinterland</i>	479	545	493	467	380	478	0,0%
	<i>Transhipment</i>	7	5	9	14	11	17	19,0%
	<b>Total</b>	486	549	502	481	391	495	0,4%
Sines	<i>Hinterland</i>	185	208	265	284	300	344	13,2%
	<i>Transhipment</i>	368	723	962	1 048	1 213	1 325	29,2%
	<b>Total</b>	553	931	1 228	1 332	1 513	1 669	24,7%

Nota: (\*) – Taxa de crescimento média anual 2008-2017; (\*\*) – Proporções de *hinterland* e *transhipment* aproximadas, calculadas através da tonelagem.

Fonte: APDL (2018a) com cálculos próprios, APL (2018a) com cálculos próprios, APS (2018a) com cálculos próprios



Fonte: APDL (2018a) com cálculos próprios, APL (2018a) com cálculos próprios, APS (2018a) com cálculos próprios

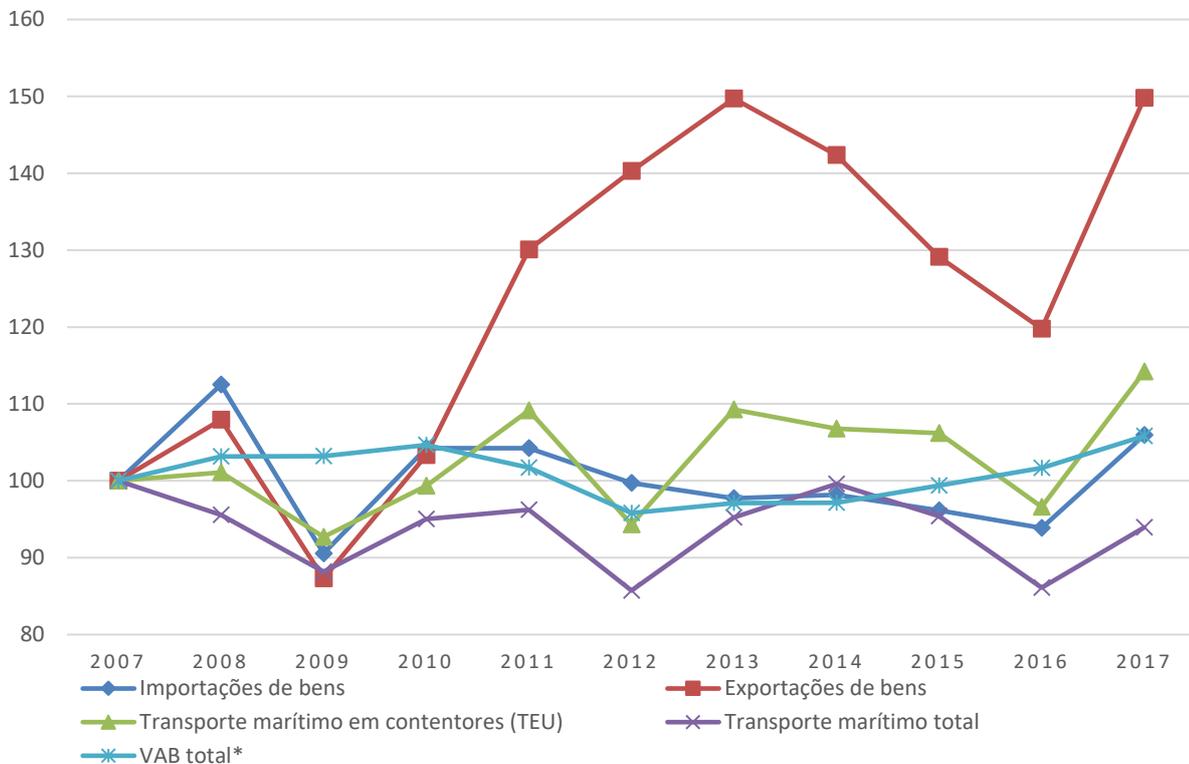
*Figura 389 – Tipo de movimento de contentores nos três principais portos de Portugal em 2017 (em percentagem do total de TEU)*

Focando a análise na Área Metropolitana de Lisboa, que abrange os portos de Lisboa e Setúbal, verifica-se que o movimento de contentores por via marítima na AML registou um crescimento médio anual de 1,3%, entre 2007 e 2017 (567 mil TEU's em 2007; 648 mil TEU's em 2017).

Adicionalmente, o movimento de contentores por via marítima na Área Metropolitana de Lisboa tem registado, nos últimos anos, um comportamento mais positivo do que o transporte total de mercadorias pela mesma via (cf. Figura 18). O transporte total de mercadorias por via marítima na AML foi bastante afetado pela crise mundial de 2008, sendo que em 2017 ainda não tinha ultrapassado os valores registados em 2007. Pelo contrário, na AML, o tráfego de contentores suplantou o valor de 2007 em vários anos (nos últimos cinco anos, apenas 2016 é exceção, até por motivos particulares do Porto de Lisboa).

Como se poderá verificar pela Figura 18, o grande impulsionador do movimento portuário na Área Metropolitana de Lisboa tem sido a exportação de bens, que tem compensado o registo menos positivo da importação de bens.

No total, a capacidade instalada para o movimento de contentores nos principais portos de Portugal ascende a quase quatro milhões de TEU's/ano (cf. Quadro 20). Em 2017, foi utilizada mais de  $\frac{3}{4}$  desta capacidade no movimento de cerca de 3 milhões de TEU's. No caso da Área Metropolitana de Lisboa, o movimento de contentores em 2017 representou mais de metade do total da capacidade instalada (um pouco mais de 1 milhão de TEU's/ano).



Fonte: INE (2018) e AMT (2018) com cálculos próprios

Figura 390 – Evolução de indicadores chave na Área Metropolitana de Lisboa (2007=100)

Quadro 195 – Características dos principais terminais de contentores de Portugal

Porto	Terminal	Concessionário	Cais (metros)	Fundo (metros ZH)	Capacidade de movimentação (TEU/ ano)
Leixões	Terminal de Contentores Norte	TCL (Yilport)	360	-10	250 000
	Terminal de Contentores Sul		540	-12	350 000
Lisboa	Terminal de Contentores de Alcântara	Liscont (Yilport)	630	-13	350 000
	Terminal de Contentores de Santa Apolónia	Sotagus (Yilport)	292+450	-7.3 e -8.3/ -9 e -10	450 000
	Terminal Multipurpose de Lisboa	TSA (Grupo E.T.E. e Grupo Sousa)	479	-6	130 000
Setúbal	Terminal Multiusos Zona 2	Sadoport (Yilport)	725	-12	220 000
Sines	Terminal XXI	PSA Sines	946+200	-17	2 100 000

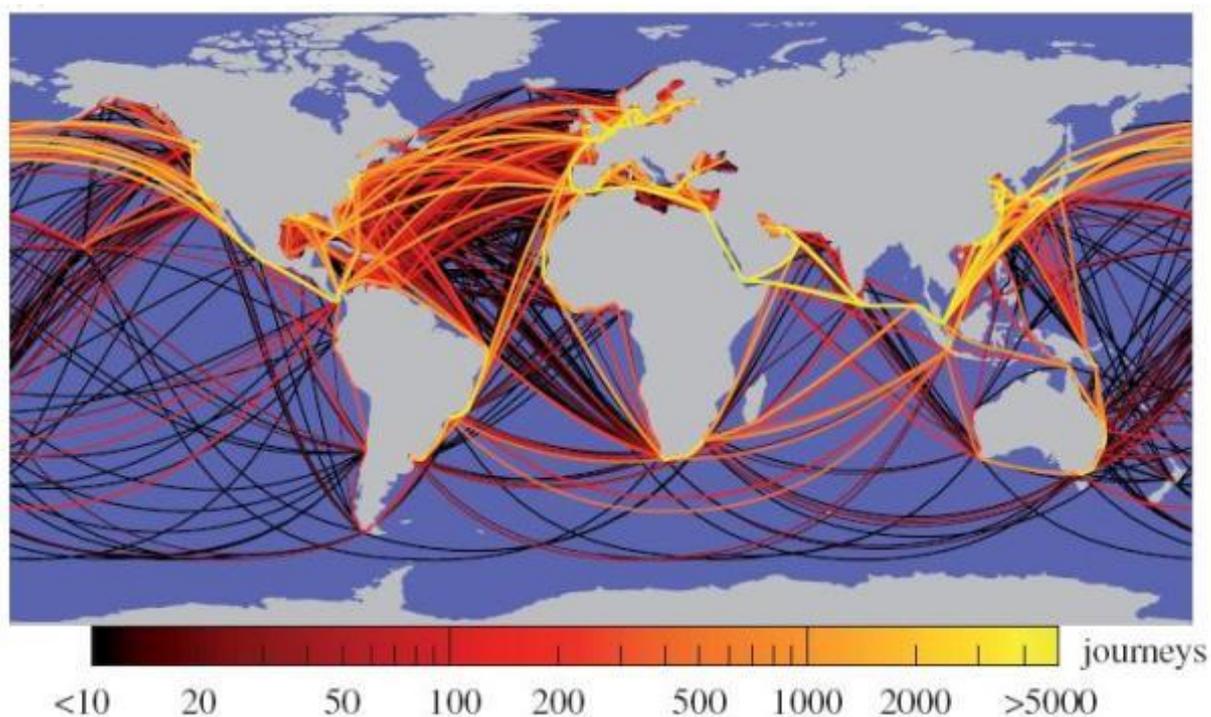
Fonte: APDL (2018b), APL (2018b) e APS (2018b)

#### 4.19.7.2. Península Ibérica e o tráfego mundial de contentores

A Península Ibérica possui uma posição estratégica nas rotas mundiais de tráfego de contentores, estando numa posição central para as seguintes rotas:

- América do Sul – Europa;
- América do Norte (Este) – Europa;
- América do Norte (Oeste) – Europa;
- Médio Oriente – Europa (Norte);
- Ásia – Europa (Norte);
- África – Europa.

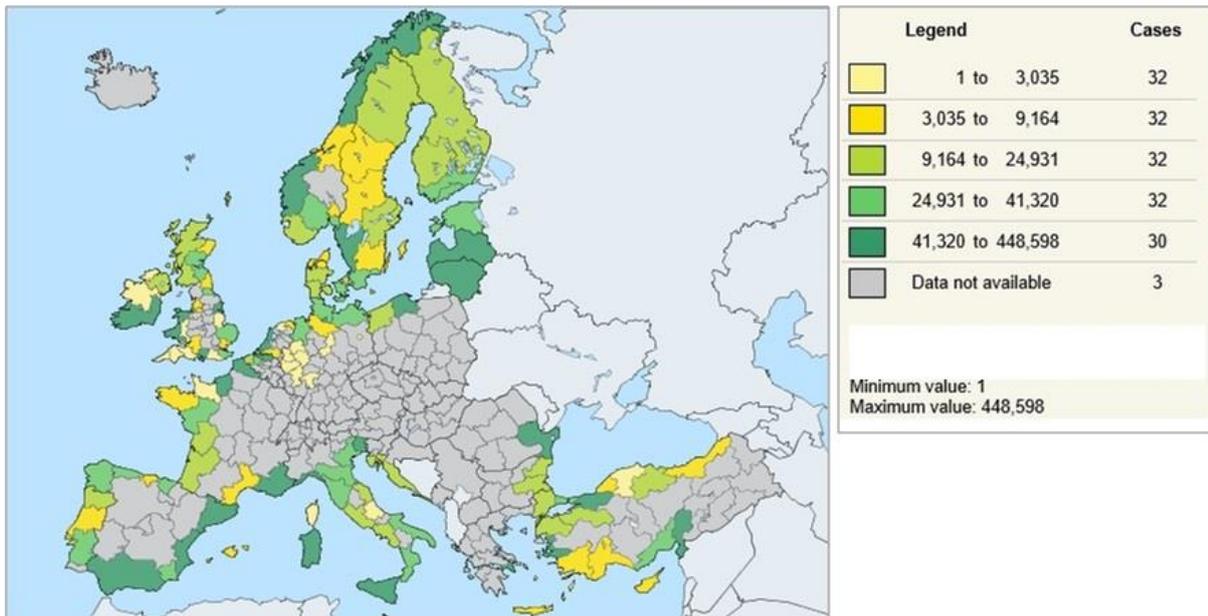
Como é possível verificar na Figura 19, ao largo da Península Ibérica passam as rotas mundiais de maior importância (rotas a amarelo são as de maior frequência). Esta característica permite o desenvolvimento de portos Ibéricos especializados em *transshipment* (Algeciras, Valência e Sines) para além de outros que servem o *hinterland* (importações e exportações) de forma privilegiada.



Fonte: Kaluza et al. (2010)

Figura 391 – Rotas mundiais de navios de carga

Esta posição estratégica, contudo, tem sido muito mais bem explorada por Espanha do que por Portugal. Em 2015, como é possível verificar pela Figura 20, as regiões espanholas da Catalunha, Comunidade Valenciana e Andaluzia figuravam entre as regiões europeias com maior tráfego marítimo de mercadorias. Por outro lado, as regiões portuguesas situavam-se no topo inferior ou médio da tabela.



Fonte: Eurostat (2018)

Figura 392 – Transporte marítimo de mercadoria por regiões NUTS II na Europa – 2015 (1 000 ton)

Na Península Ibérica, os portos de Algeciras e de Valência são os mais importantes no movimento de carga contentorizada. Em 2017, cada um destes portos movimentou mais de 4 milhões de TEU (cf. Quadro 21). Sines, como já foi verificado, é o porto que mais movimenta carga contentorizada em Portugal. No conjunto dos portos Ibéricos, Sines ocupa o 4º posto, atrás de Barcelona e superiorizando-se a Las Palmas.

Os portos da Área Metropolitana de Lisboa, essencialmente de movimento de/para o *hinterland*, ocupam o 8º (Lisboa) e o 13º lugares (Setúbal). Destaque para o Porto de Lisboa que, no grupo dos portos Ibéricos com mais de 100 mil TEU movimentados no ano de 2017, obteve a segunda maior taxa de crescimento entre 2016 e 2017 (27%), sendo apenas superado pelo Porto de Barcelona (34%).

De facto, apesar de a carga movimentada em Portugal representar ainda apenas 16% do total movimentado na Península Ibérica (em 2017), nos últimos anos, esta tem vindo a observar uma dinâmica de crescimento que em Espanha não tem ocorrido (cf. Figura 21).

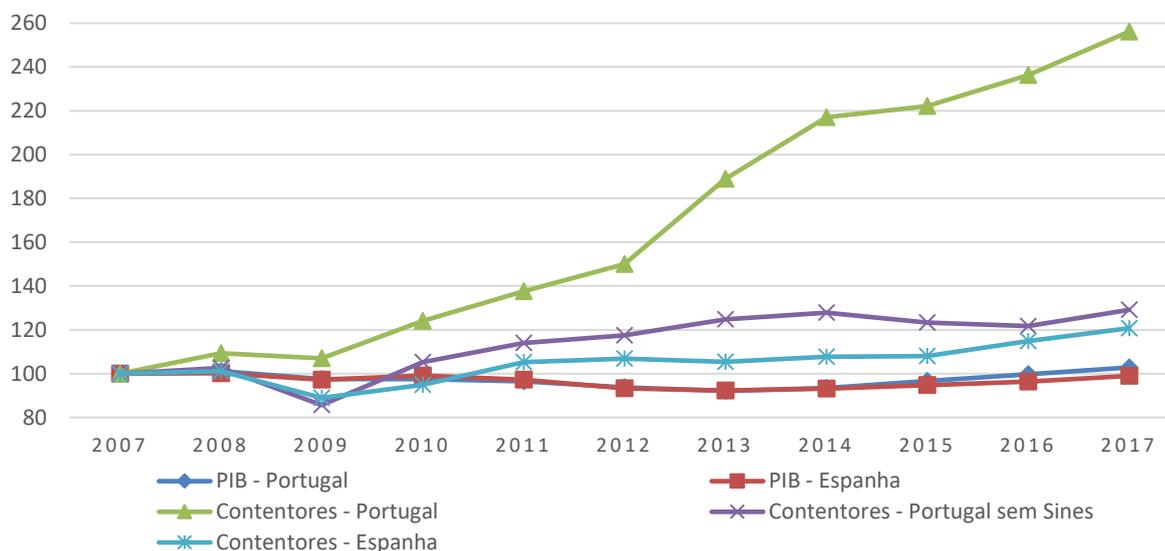
O terminal de contentores de Sines representa a principal razão para o crescimento no movimento de contentores nos portos portugueses observado na Figura 21, mas não a única. Aliás, retirando o porto

de Sines da análise, os restantes portos portugueses cresceram ainda acima da média dos portos espanhóis, de 2007 para 2017.

*Quadro 196 – Movimento anual de contentores na Península Ibérica (portos com mais de 100 000 TEU) (milhares de TEU)*

	Porto	2016	2017	Varição
Espanha	Alicante	160	164	3,0%
	Bahía de Algeciras	4 761	4 381	-8,0%
	Baleares	130	121	-7,3%
	Barcelona	2 237	3 007	34,4%
	Bilbao	597	605	1,4%
	Castellón	227	241	6,2%
	Las Palmas	946	1 174	24,2%
	Santa Cruz de Tenerife	371	467	25,9%
	Sevilla	146	106	-27,5%
	Valencia	4 732	4 832	2,1%
	Vigo	218	184	-15,7%
	<b>Total Espanha</b>	<b>14 524</b>	<b>15 281</b>	<b>5,2%</b>
Portugal	Douro e Leixões	658	633	-3,8%
	<b>Lisboa</b>	<b>391</b>	<b>495</b>	<b>26,6%</b>
	Setúbal	157	152	-2,6%
	Sines	1 513	1 669	10,3%
	<b>Total Portugal</b>	<b>2 719</b>	<b>2 950</b>	<b>8,5%</b>
	<b>Total Portugal e Espanha</b>	<b>17 243</b>	<b>18 231</b>	<b>5,7%</b>

Fonte: AMT (2018) e PE (2018)



Fonte: Banco Mundial (2018), AMT (2018) e PE (2018) com cálculos próprios

Figura 393 – Evolução do PIB real (PPC) e do movimento de contentores (em TEU) em Portugal e Espanha (2007=100)

O *transshipment* é muito importante para os portos Ibéricos. Entre eles, o destaque quase absoluto vai para o porto de Algeciras, onde mais de 90% do movimento de contentores é deste tipo (cf. Quadro 22). No total, perto de quatro milhões de contentores são movimentados neste porto do tipo de *transshipment*. Valência e Sines são os restantes dois portos a fechar o top 3 Ibérico no movimento de *transshipment*. Sines apresenta um crescimento invejável no movimento do tipo *transshipment* de contentores e, no quadro Ibérico, é o único importante porto deste tipo virado para o Atlântico.

Quadro 197 – Os cinco maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores - *transshipment* (milhares de TEU)

Porto	Movimento de <i>transshipment</i>		
	2016	2017	Varição
1º - Bahia de Algeciras	4383	3998	-8,8%
2º - Valência	2514	2632	4,7%
3º - Sines	1213	1325	9,3%
4º - Barcelona	432	1077	149,5%
5º - Las Palmas	433	610	40,8%

Fonte: AMT (2018) e PE (2018)

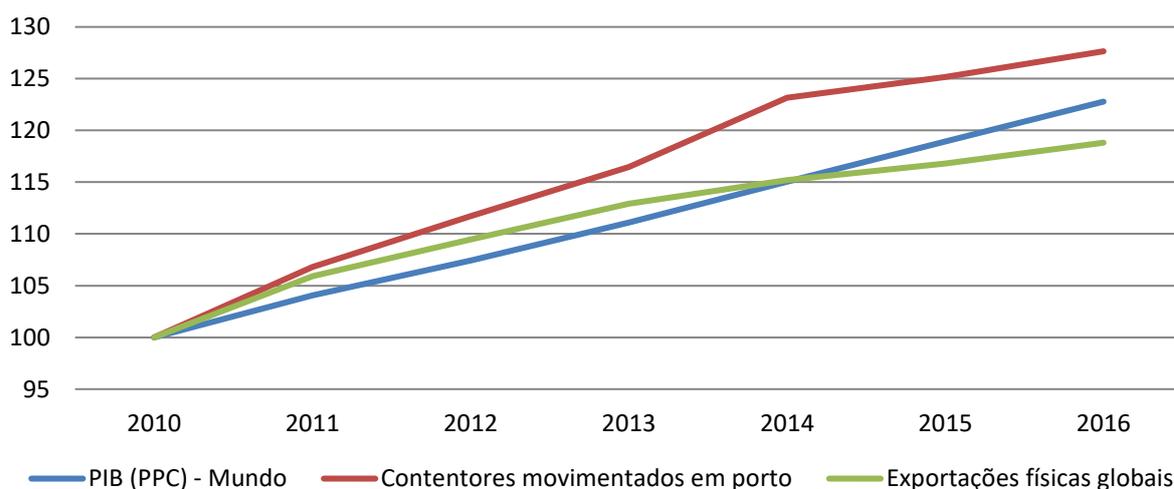
O movimento de contentores de/para o *hinterland* apresenta uma imagem relativamente diferente (Quadro 23). Os portos de Valência e Barcelona superam com uma enorme vantagem os restantes portos Ibéricos, servindo importantes zonas de exportação e de consumo como a Catalunha e a região Valenciana. O Porto de Leixões é o 4º porto com maior movimento de/para *hinterland* na Península Ibérica, à frente de Bilbao, e o Porto de Lisboa ocupa a 6ª posição. O enquadramento geográfico destes portos pode ser verificado no Desenho SE3 – Volume Anexos (Tomo 1 – Anexo 1).

Quadro 198 – Os dez maiores portos da Península Ibérica no movimento de contentores de/para o hinterland (milhares de TEU)

Porto	Movimento de/para hinterland		
	2016	2017	Variação
1º - Valência	2 211	2 200	-0,5%
2º - Barcelona	1 813	1 930	6,4%
3º - Bilbao	593	602	1,5%
4º - Leixões	553	582	5,3%
5º - Las Palmas	513	564	10,1%
6º - Lisboa	380	478	25,6%
8º - Santa Cruz de Tenerife	368	402	9,2%
7º - Bahia de Algeciras	378	382	1,2%
9º - Sines	300	344	14,6%
10º - Castellón	203	210	3,4%

Fonte: AMT (2018) e PE (2018)

O **tráfego mundial de contentores**, tal como o tráfego de contentores na Península Ibérica, tem observado um crescimento acima do da economia mundial. Como é possível verificar na Figura 22, após a crise económica mundial deflagrada em 2008, cujos efeitos nas relações comerciais entre os países foram consideráveis, o comércio internacional (medido pelo índice de exportações físicas) tem vindo a crescer a um ritmo notável. O movimento de contentores nos portos, variável que espelha este crescimento no comércio internacional, tem aumentado a uma cadência ainda superior.



Fonte: Banco Mundial (2018) e UNCTAD (2018) com cálculos próprios

Figura 394 – Evolução do PIB real (PPC), das exportações físicas e do movimento de contentores (em TEU's) no Mundo (2010=100)

As últimas previsões de crescimento para o comércio internacional para os próximos anos podem ser verificadas no Quadro 24. Os valores apresentados antecipam o crescimento do comércio internacional e, conseqüentemente, a continuação do crescimento do tráfego mundial de contentores a curto/médio prazo.

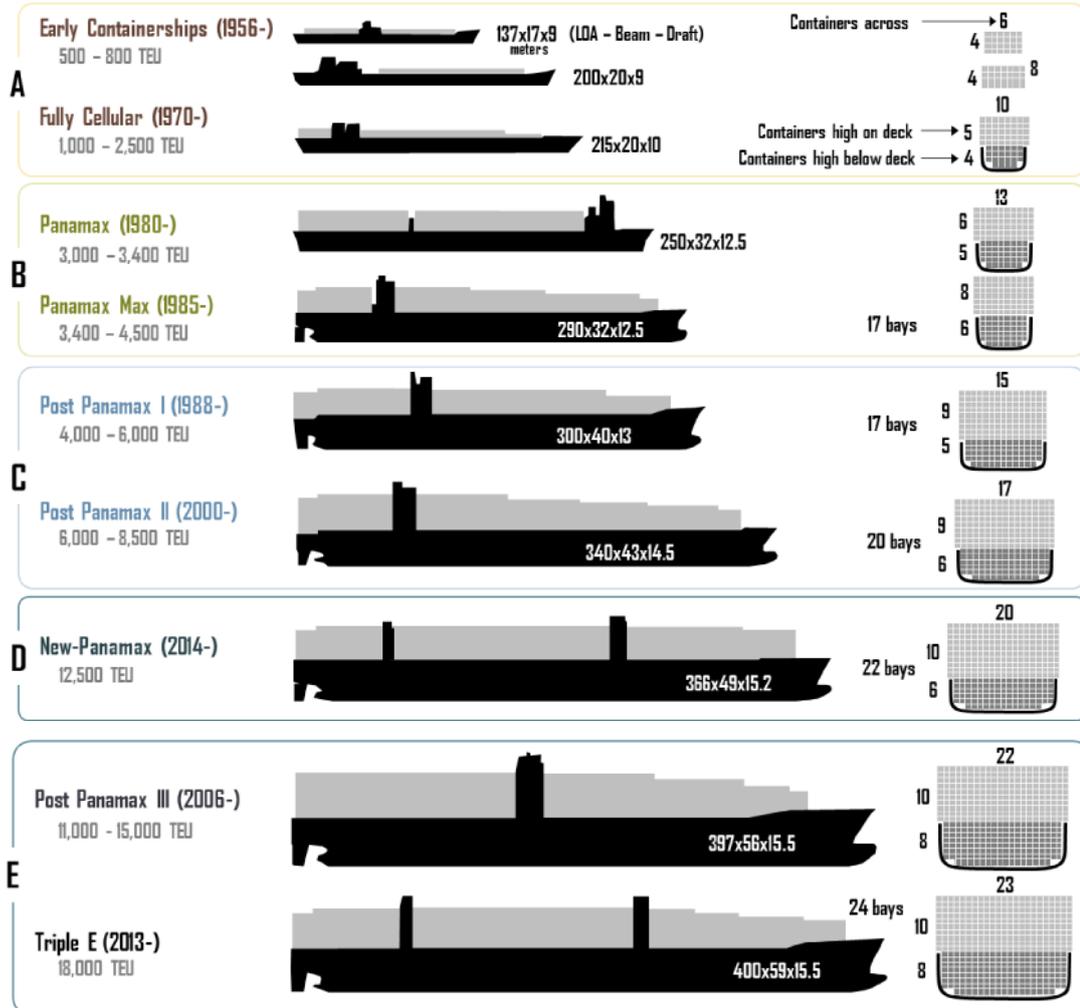
*Quadro 199 – Previsões para o crescimento do comércio internacional (2018)*

Instituição	Previsão					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FMI	5,1%	4,7%	4,3%	3,9%	3,8%	3,7%

Fonte: FMI (2018)

Neste contexto é importante salientar a **evolução no transporte de contentores** que tem ocorrido a nível mundial (cf. Figura 23). Com a abertura recente do alargado Canal do Panamá, a rota América (Oeste) – Europa pode agora ser realizada por navios com capacidade para 12.500 TEU, os chamados New-Panamax que cumprem escrupulosamente os novos máximos do canal. Estes novos navios têm quase a tripla capacidade de carga dos que anteriormente podiam atravessar o Canal do Panamá (Panamax Max – máximo de 4.500 TEU).

A recente abertura do Canal do Panamá poderá beneficiar o Porto de Sines, o único em Portugal com fundos suficientes para acolher navios do tipo New-Panamax. Neste contexto é importante notar que a Maersk opera os maiores porta-contentores da atualidade, da classe Triple E (cf. Figura 24), que exigem fundos profundos como os existentes em Sines.



Fonte: Ashar e Rodrigue (2012)

Figura 395 – Evolução dos navios de transporte de contentores ao longo do tempo

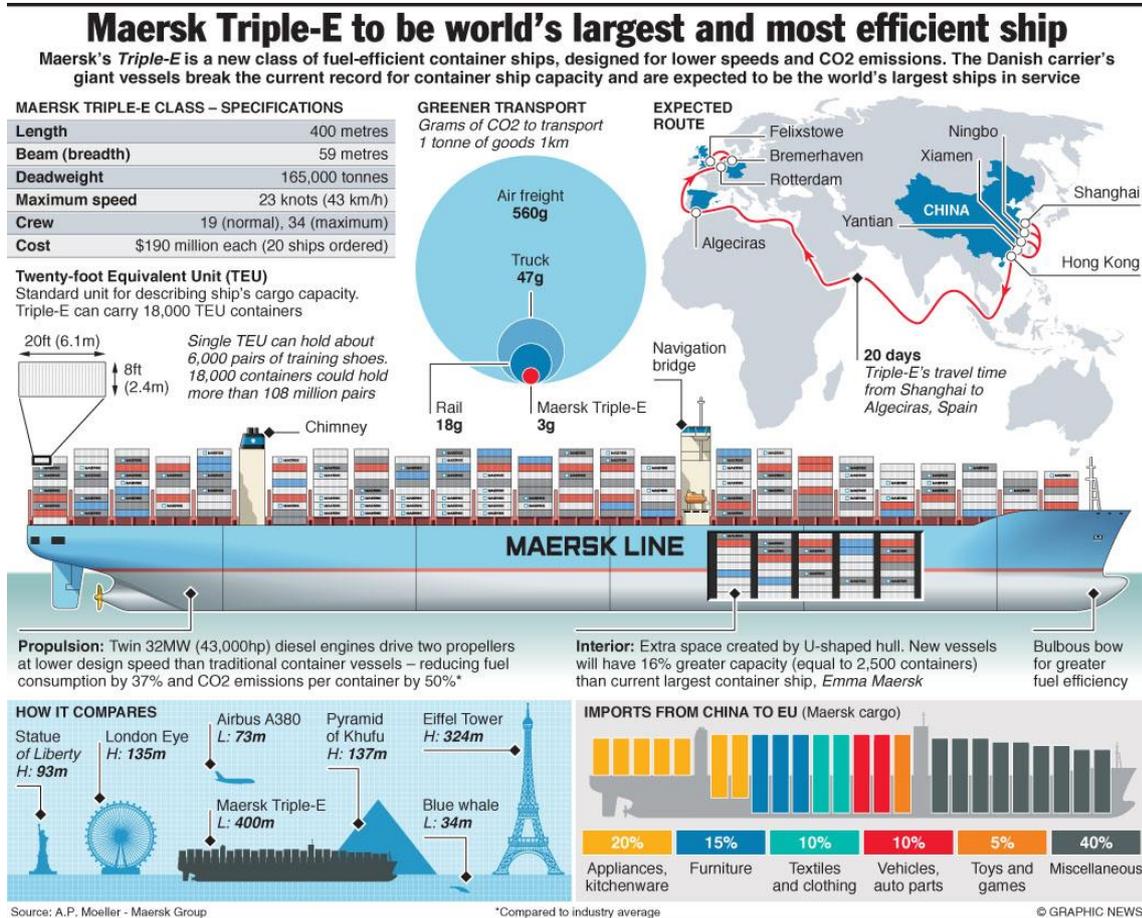


Figura 396 – Porta-contentores da classe Triple E – Efficiency, Economy of Scale and Environmentally improved (em operação desde 2013)

Estes navios de grande envergadura são construídos para o transporte de longa distância, sendo que os novos porta-contentores da Maersk (Triple-E) são utilizados na rota Ásia-Europa. As características deste navio apenas permitem a sua paragem em portos com grandes fundos e que façam serviço de *transshipment* por forma a servir portos mais vocacionados para o *hinterland*.

#### 4.19.8. Articulação com outros projetos e planos

##### 4.19.8.1. Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030

Foi para lidar com tendências desfavoráveis (entre outras) que a Câmara Municipal do Barreiro contratou o CEDRU para delinear uma estratégia no horizonte de 2030 que possibilite ao Barreiro reconquistar a centralidade perdida. Inserido no processo de revisão do Plano Diretor Municipal (PDM), o documento *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030*, presentemente em fase preliminar de definição do referencial estratégico e do modelo de desenvolvimento territorial, assenta numa visão balizada, quer pela construção do Terminal do Barreiro (ora em avaliação), quer pela concretização de investimentos no Parque Empresarial com enfoque na logística, quer ainda pelo

aproveitamento da maioria das oportunidades de desenvolvimento existentes. Incorpora quatro dimensões do desenvolvimento:<sup>35</sup>

- **Desenvolvimento económico:** o Barreiro reafirma-se como polo estruturador da economia regional e nacional apoiado numa base económica diversificada e catalisador do Arco Ribeirinho;
- **Desenvolvimento ambiental:** o Barreiro assume-se como um território com qualidade ambiental, privilegiando o uso eficiente dos recursos, estruturado por um sistema urbano policêntrico e por sistemas ecológicos preservados;
- **Desenvolvimento social:** o Barreiro consolida-se como uma comunidade diversa, inclusiva e solidária, resiliente às crises sociais e económicas, onde existem condições para nascer, crescer, viver e envelhecer;
- **Desenvolvimento cultural:** o Barreiro coloca na Cultura um papel chave do seu desenvolvimento, um pilar da sua identidade local e a base de uma cidadania participada e solidária.

Para efeito de concretização desta visão estratégica no horizonte de 2030, foram definidos 63 objetivos prioritários classificados pelas quatro dimensões chave do desenvolvimento. De especial interesse para este descritor são os **objetivos estratégicos de desenvolvimento económico** que foram, por seu turno, agrupados nos seguintes domínios:

#### **Especialização produtiva:**

- Concretizar o potencial portuário-logístico-industrial do Barreiro;
- Criar condições para a criação e atração de iniciativas empresariais inovadoras, criativas e intensivas em conhecimento;
- Integrar o Barreiro na visitação turística da Área Metropolitana de Lisboa, a partir da ligação fluvial a Lisboa e apoiada em fatores distintivos como a paisagem e a cultura industrial e operária;
- Posicionar o Barreiro como um polo de lazer regional, associado ao Tejo, ao ambiente, à cultura, ao comércio e à restauração;
- Consolidar o Barreiro como um centro de serviços regional nos setores da saúde e do serviço social, nomeadamente orientados para o apoio aos idosos.

#### **Capital humano:**

- Promover a melhoria da estrutura de qualificações da população ativa do Barreiro;
- Criar condições promotoras da aprendizagem ao longo da vida e o acesso a recursos culturais e educativos;
- Promover uma maior articulação entre o sistema formativo e a estrutura produtiva e empresarial do concelho.

#### **Investigação & Desenvolvimento (I&D):**

- Reforçar o papel da Escola Superior de Tecnologia do Barreiro como polo de inovação, modernização do tecido produtivo e empresarial e qualificação dos ativos;
- Incentivar o investimento das empresas em atividades de investigação e desenvolvimento;

<sup>35</sup> Aos três vértices clássicos do desenvolvimento sustentável (economia, ambiente/ecologia e equidade social), o CEDRU acrescenta a cultura.

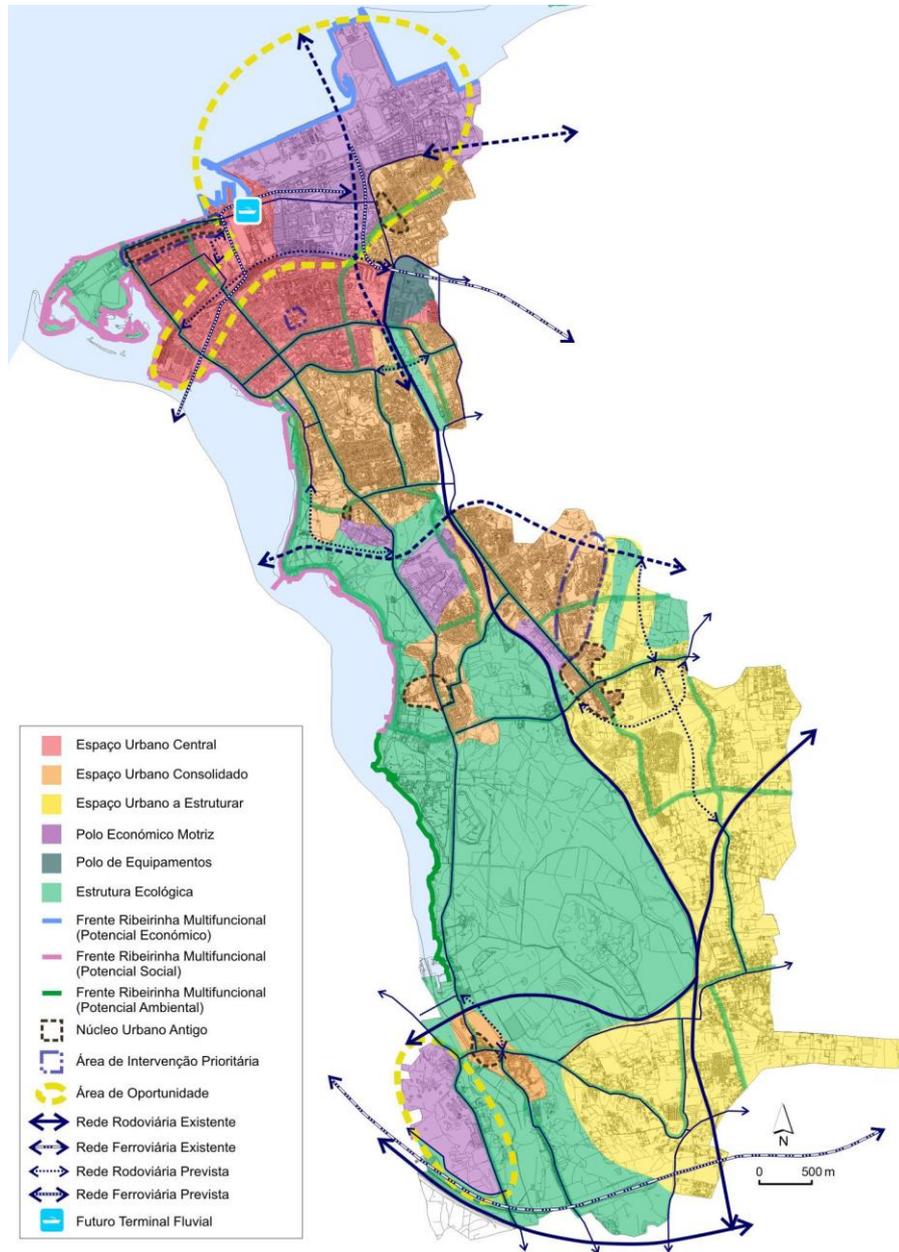
- Reforçar fortemente a cooperação entre empresas do concelho e o sistema científico e tecnológico regional.

Esta estratégia foi já transposta para um **modelo territorial preliminar** que suportará, por seu turno, a construção da matriz territorial no âmbito do processo de revisão do PDM do Barreiro. São nove os princípios de desenvolvimento territorial que deverão ser adotados pelo Barreiro de acordo com o CEDRU:

- Promover um sistema urbano policêntrico que favoreça a equidade no acesso a bens e serviços públicos e que valorize o quadro de vida de proximidade;
- Estruturar o desenvolvimento urbano a partir de espaços urbanos compactos, com usos mistos e grande densidade populacional e funcional, que favoreçam a sustentabilidade e a interação social;
- Privilegiar a construção do novo urbano sobre o urbano desqualificado e degradado, dando prioridade à reabilitação, regeneração e renovação urbana;
- Criar um ecossistema equilibrado, articulando os sistemas ecológicos com espaços edificados, contribuindo para a melhoria do ambiente urbano, para a amenização climática, para a valorização paisagística e para a proximidade dos espaços abertos às áreas residenciais;
- Valorizar a frente ribeirinha como principal ativo ambiental, social e económico do concelho, promovendo a sua multifuncionalidade e concretizando as suas diferentes vocações;
- Promover a mobilidade urbana sustentável suportada por transportes públicos, num sistema de vias e de percursos cicláveis e num espaço público que permita a mobilidade pedonal com conforto e segurança;
- Maximizar a flexibilidade a longo prazo no uso e ocupação do solo, promovendo a adaptação às alterações climáticas;
- Promover uma economia urbana dinâmica, diversificada e integrada nos espaços urbanos;
- Incentivar novos modos de vida sustentáveis, afirmando o Barreiro como uma referência numa nova cultura ecológica urbana.

O modelo territorial proposto pelo CEDRU assenta num conjunto de desafios e orientações estratégicas globais e específicas para um vasto conjunto de categorias de espaço. De especial interesse para a presente avaliação são as categorias estratégicas dos Polos Económicos Motrizes, da Frente Ribeirinha Multifuncional e das Áreas de Oportunidade (cf. Figura 25).

Os **Polos Económicos Motrizes** são espaços com relevância à escala supramunicipal e municipal, onde se concentram maioritariamente as funções de consumo e produção, mas com algumas debilidades em termos de acessibilidades e de qualificação. Um desses espaços é o atual Parque Empresarial do Barreiro (antiga CUF/Quimiparque) para onde o CEDRU propõe a concretização do Plano de Urbanização do Território da Quimiparque e área envolvente (PUTQAE), a que se fará referência mais abaixo, com o objetivo de diversificar as atividades económicas e regenerar o território. A área ocupada pelo Parque Empresarial é também classificada como **Área de Oportunidade** juntamente com a Quinta Braamcamp, único complexo rural em plena cidade do Barreiro, e com o corredor ferroviário sul-sueste que deve ser repensado como espaço integrante da cidade, através da eliminação do efeito de barreira divisória.



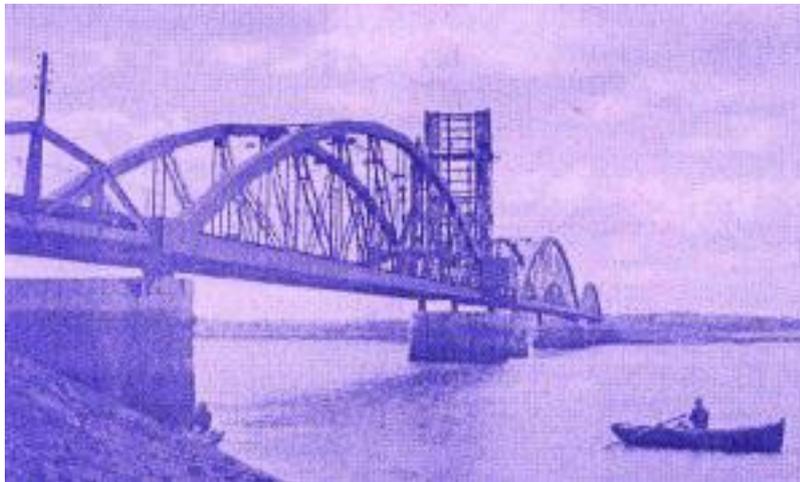
Fonte: CEDRU (2016)

Figura 397 – Modelo Territorial Barreiro 2030 proposto pelo CEDRU

A **Frente Ribeirinha Multifuncional** corresponde à extensão do Barreiro ao longo do rio Tejo e do rio Coina que pode vir a tornar-se acolhedora de pessoas e de atividades fruto do seu potencial económico, social e ambiental. Tal abrange, em particular, a frente ribeirinha do Parque Empresarial do Barreiro (“Baía do Tejo”), onde se deverá localizar o novo terminal portuário. Para essa frente, o CEDRU propõe como orientação estratégica específica: “valorizar as funções portuárias, logísticas e industriais, concretizando a grande oportunidade deste território” (CEDRU, 2016).

#### 4.19.8.2. Projetos e planos rodoferroviários

Outra orientação específica da *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030* passa por repensar o **corredor ferroviário do Barreiro** como espaço integrante da cidade, eliminando o efeito de barreira divisória. Relembrando mais uma vez os ensinamentos de K. Lynch, tratar-se-ia de «costurar» os espaços existentes ou imagináveis a norte e a sul desse canal. Ora, o modelo territorial decorrente da *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030* (versão de trabalho, cf. Figura 25, mais acima), não só prevê a manutenção do corredor ferroviário, como assume o seu prolongamento até ao Seixal, o que exigiria **reativar a antiga ponte ferroviária sobre o rio Coina** (cf. Figura 26).<sup>36</sup>



Fonte: IPTSbay (2009)

Figura 398 – Antiga ponte ferroviária entre o Barreiro e o Seixal, desativada em 1969

As ferrovias são o exemplo clássico de custo afundado (*sunk cost*), ou seja, de uma infraestrutura cuja remoção é mais cara do que a respetiva manutenção no terreno. O pressuposto assumido pela *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030* faz, pois, todo o sentido em termos de eficiência económica e da orientação no sentido da eliminação do efeito de barreira divisória da linha férrea (a manter).

<sup>36</sup> A ponte ferroviária entre o Barreiro e Seixal sobre o rio Coina foi inaugurada em 1923 e desativada em 1969 após a colisão de um navio proveniente da Siderurgia Nacional (IPTSbay, 2009).

Não terá sido por acaso que o *Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas no horizonte 2014-2020 (PETI3+)*, de abril de 2014, integrou o Barreiro naquele que é, porventura, o projeto mais importante de investimento público no limiar de 2022: a **ligação ferroviária Sines/Setúbal/Lisboa – Elvas/Caia**. Com um investimento total estimado em cerca de 650 milhões de euros, este projeto conta com fundos provenientes do Fundo das Redes Transeuropeias por estar inserido na Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T). O seu principal objetivo é estabelecer uma ligação ferroviária para o tráfego de mercadorias entre o Porto de Sines e Espanha e daí para o resto da Europa, contribuindo, assim, para a melhoria da capacidade e da competitividade internacional das infraestruturas portuárias inseridas no arco Sines – Setúbal – Lisboa (cf. Figura 27).

Para além da construção da nova ligação entre Évora e Elvas/Caia, encontra-se em fase de estudo<sup>37</sup> (estudo de tráfego, estudo de viabilidade, estudo prévio e estudo de impacte ambiental) o projeto de acessibilidades rodoferroviárias ao futuro Terminal do Barreiro, responsabilidade da Infraestruturas de Portugal. Esta nova acessibilidade ferroviária permitirá alargar o *hinterland* deste terminal ao centro da Península Ibérica (região de Madrid).



Fonte: Infraestruturas de Portugal (2018)

Figura 399 – Corredor Internacional Sul – Intervenções planeadas no Ferrovias 2020

<sup>37</sup> Concurso público com contrato 5010027028.

As sinergias e complementaridades do Terminal do Barreiro com este importante, e sempre adiado, projeto ferroviário são evidentes e devem ser maximizadas, designadamente em termos da solução definitiva que venha a ser adotada para ligar o novo terminal à Linha do Alentejo e, por essa via, a Espanha e Sines. Por exemplo, é fundamental que essa ligação seja permanente e sem restrições ou conflitos com outros níveis de tráfego como ainda acontece com a ligação ao Terminal de Contentores de Alcântara, em Lisboa. Essa ligação ferroviária (não condicionada) deveria favorecer a competitividade internacional, ou pelo menos ibérica, do Terminal do Barreiro alargando o respetivo *hinterland* para além do óbvio, isto é, a Península de Setúbal, numa saudável concorrência e especialização competitiva, ou mesmo complementaridade, com os demais terminais de contentores de Sines, Setúbal e Lisboa.<sup>38</sup> Aliás, uma das grandes vantagens do desenvolvimento de um novo terminal portuário no Barreiro e não na Trafaria ou em Lisboa (cidade) está na maior facilidade em o articular com a rede ferroviária nacional e ibérica, pelo que seria uma pena se os ramais locais não contribuíssem, também, nesse sentido.

Já a articulação do Terminal do Barreiro com a rede rodoviária nacional parece estar melhor assegurada por via da ligação do Barreiro à Autoestrada do Sul (A2) através da Circular Regional Interior da Península de Setúbal (CRIPS/A33) e da denominada **Via Rápida do Barreiro (IC21/A39)**. Está prevista a construção da ligação do futuro Terminal a esta última via, um projeto complementar da responsabilidade das Infraestruturas de Portugal, S.A. e que inclui o respetivo EIA.

A integração na rede regional permitirá melhorar a acessibilidade do futuro terminal também ao Montijo (via A33) e, por conseguinte, àquele que se começa a vislumbrar como o **futuro aeroporto secundário da Região de Lisboa**, a atual Base Aérea n.º 6 (BA6). Trata-se de um projeto de reconversão de uma infraestrutura militar a uso civil que ainda carece de Avaliação de Impacto Ambiental, como esclareceu o Ministro do Planeamento e Infraestruturas no início de maio de 2018. Caso venha essa reconversão venha mesmo a avançar, é praticamente inevitável a construção de uma **travessia fixa entre o Barreiro e o Montijo**, aliás, prevista no modelo territorial do CEDRU em modo rodoviário (cf. ainda Figura 25).

Em qualquer processo de decisão de construção de um novo terminal portuário é fundamental assegurar uma boa **articulação com a rede logística existente ou prevista**. Lançado pelo atual Ministério do Mar em 2017, a Estratégia para o Aumento da Competitividade da Rede de Portos Comerciais do Continente — Horizonte 2026, prevê investimentos nos portos de Viana do Castelo, Leixões, Aveiro, Figueira da Foz, Lisboa, Setúbal e Sines. Este assenta em três objetivos estratégicos:

- Adequar infraestruturas e equipamentos ao aumento da dimensão dos navios e da procura e ligações ao hinterland;
- Melhorar as condições de operacionalidade das unidades portuárias;
- Criar nos portos plataformas de aceleração tecnológica e de novas competências.

---

<sup>38</sup> A decisão em fundir as administrações portuárias de Lisboa e Setúbal pode favorecer essa especialização e complementaridade.

Estes objetivos assentam numa visão de “*afirmar Portugal enquanto plataforma logística global geradora de valor, com os atributos que hoje lhe são exigidos em termos de dimensão física (cais, fundos, áreas adjacentes disponíveis, acessibilidades marítimas e terrestres)*” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2017). Assim é por demais evidente o grande potencial que o Parque Empresarial do Barreiro encerra neste âmbito. E também como espaço alternativo para o desenvolvimento de uma **grande plataforma logística a sul do Tejo**, agora que se configura a possibilidade de um aeroporto civil no Montijo. Aliás, com referida ligação em ponte entre o Barreiro e o Montijo até seria possível vislumbrar o aproveitamento dos terrenos do Parque Empresarial como retaguarda de apoio logístico ao novo aeroporto, ou mesmo como espaço para o desenvolvimento de uma «cidade aeroportuária».

Em termos mais gerais, é ainda de realçar que o desenvolvimento de plataformas logísticas portuárias pode ir ao encontro da meta estabelecida pelo PNR, de duplicar o peso da economia do mar no PIB. Tal também pode ser o caso de **terminais portuários especializados**, designadamente em granéis líquidos como acontece com o terminal concessionado à **Alkion**, localizado imediatamente a montante da área de implantação do Terminal do Barreiro, logo a seguir à Vala Real do Lavradio. Trata-se de um terminal concessionado a uma multinacional, a Alkion Terminals, especializada no armazenamento e tratamento de produtos petrolíferos, químicos e lubrificantes.

No Barreiro, a Alkion Terminals opera 25 tanques de armazenagem com uma capacidade total de aproximadamente 175 mil metros cúbicos e um cais de acostagem com sete braços que possibilitam movimentar diversos produtos incluindo fuelóleo, gasóleo, gasolina, amoníaco, ácido fosfórico, acrilonitrilo (composto químico perigoso utilizado no fabrico do plástico ABS e de fibras têxteis) e acetato de vinilo (outro produto perigoso utilizado na produção de polímeros). Este terminal é bastante importante para apoiar algumas unidades industriais que continuam a operar no Parque Empresarial Baía do Tejo, em particular a FISIFE.

#### 4.19.9. Tráfego

##### 4.19.9.1. Rodoviário

Para caracterizar a situação atual ao nível do tráfego, na área de influência do futuro terminal, foram utilizadas as seguintes fontes: o Volume EE – Espaços Exteriores e Acessibilidades Terrestres (Estudo Prévio); e o Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da Terceira Travessia do Tejo (Margem Sul) (DHV, 2013). Na área de influência do projeto, as vias com maior capacidade de acolhimento de fluxos rodoviários são (DHV, 2013):

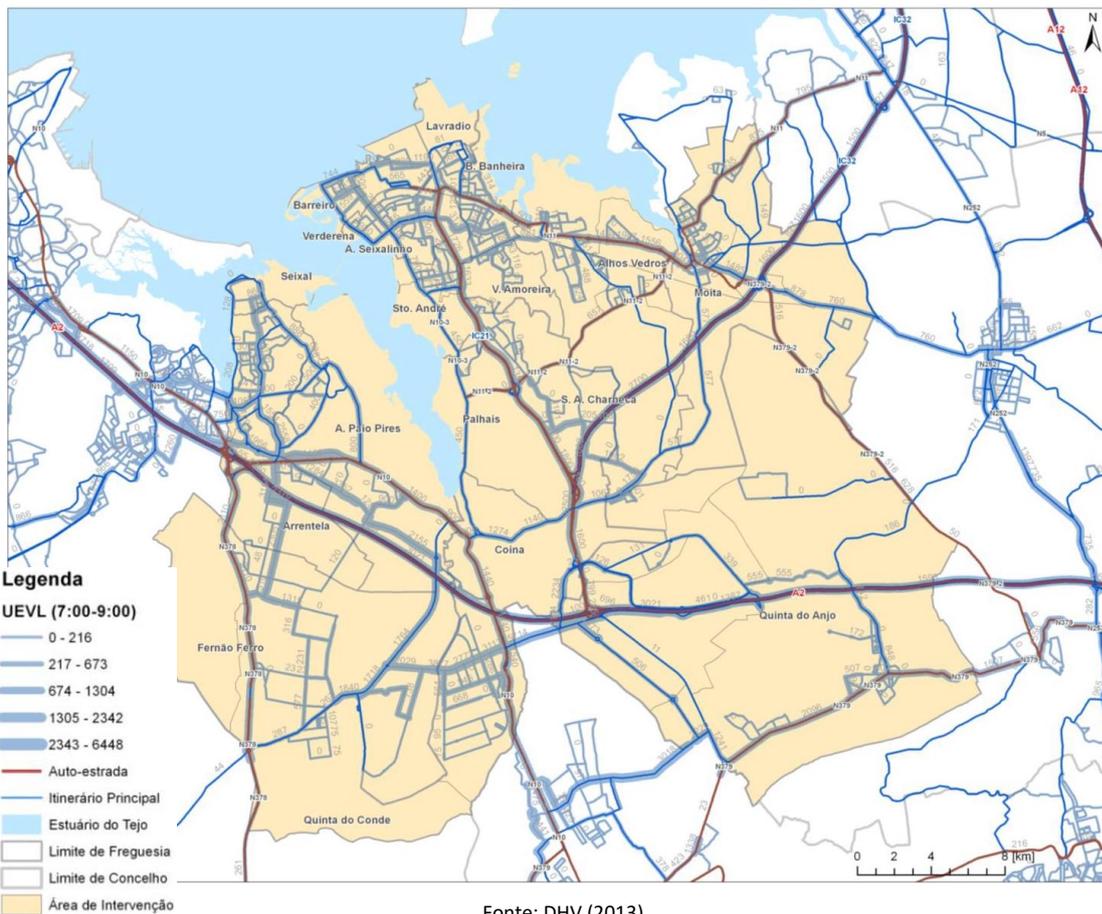
- A2 e IC32: 6 000 veículos/ hora/ sentido;
- IC21, EN10, EB11, EN378 e EN379: 3 800 veículos/ hora/ sentido.

Devido à posição geográfica do Barreiro, os tempos de viagem para outras sedes de concelho na Área Metropolitana de Lisboa são relativamente elevados. Como é possível observar no Quadro 25, o tempo de viagem do Barreiro para Lisboa é de 31 minutos. Por este motivo, as principais vias de acesso ao Barreiro têm importância acrescida. De acordo com os dados de tráfego recolhidos, o IC21 e a EN11 são as principais vias de acesso ao Barreiro (entre 500 e 1 500 unidades equivalentes de veículos ligeiros em toda a extensão no período de ponta de manhã e de tarde) (cf. Figura 28).

*Quadro 200 – Distância e tempos de viagem entre algumas sedes de concelho da Área Metropolitana de Lisboa (2013)*

Sede de concelho	Seixal		Moita		Setúbal		Lisboa		V. F. Xira	
	Km.	Min.	Km.	Min.	Km.	Min.	Km.	Min.	Km.	Min.
Barreiro	18	21	10	10	30	26	32	31	56	49
Seixal	-		23	19	28	24	21	21	53	41
Moita	-				21	21	33	28	46	39

Fonte: DHV (2013)

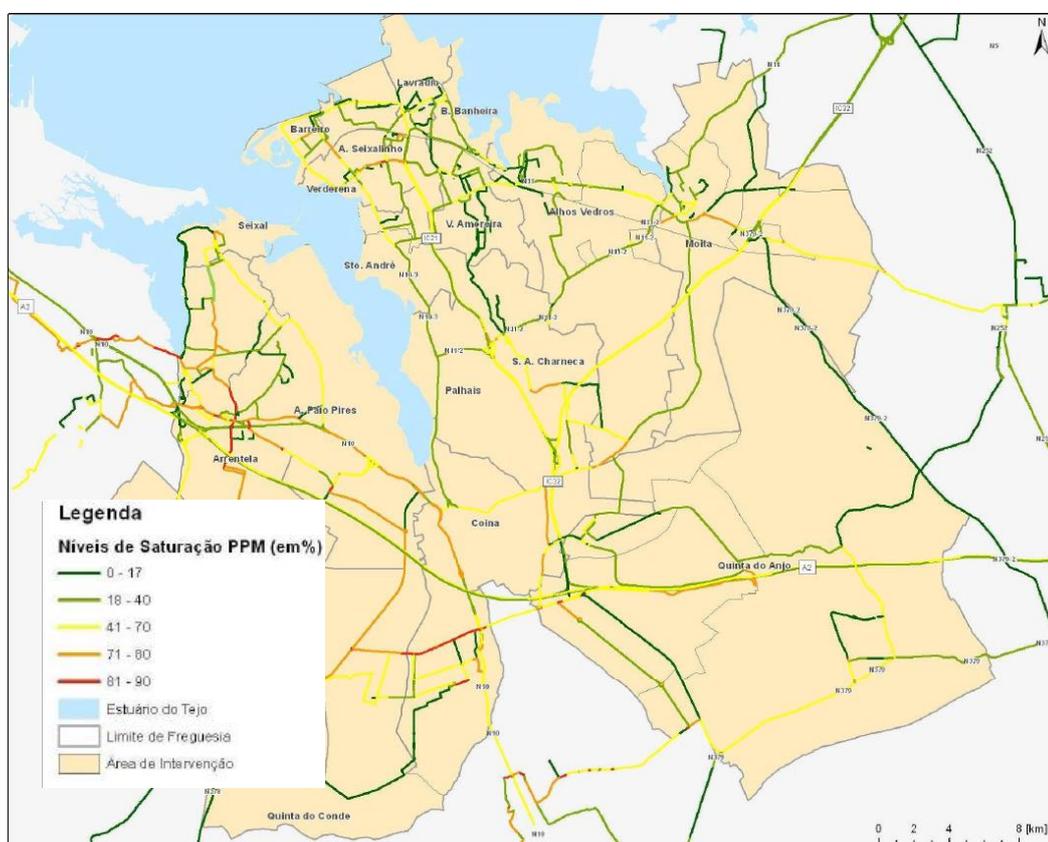


Fonte: DHV (2013)

*Figura 400 – Tráfego nas vias dos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – período de ponta de manhã (dados de 2011 e 2012)*

De acordo com o apresentado na Figura 29, apenas algumas vias obtinham uma saturação a 70% superior no período de ponta de manhã (comparação entre o tráfego modelado e o nível de serviço da via). São de destacar as seguintes:

- A Avenida Bocage apresentava uma saturação superior a 70% (no cruzamento junto à Av. das Nacionalizações) e superior a 80% (no cruzamento com a Avenida Movimento das Forças Armadas);
- A Rua José Gomes Ferreira apresentava uma saturação superior a 70% (no cruzamento junto à Av. das Nacionalizações).



Fonte: DHV (2013)

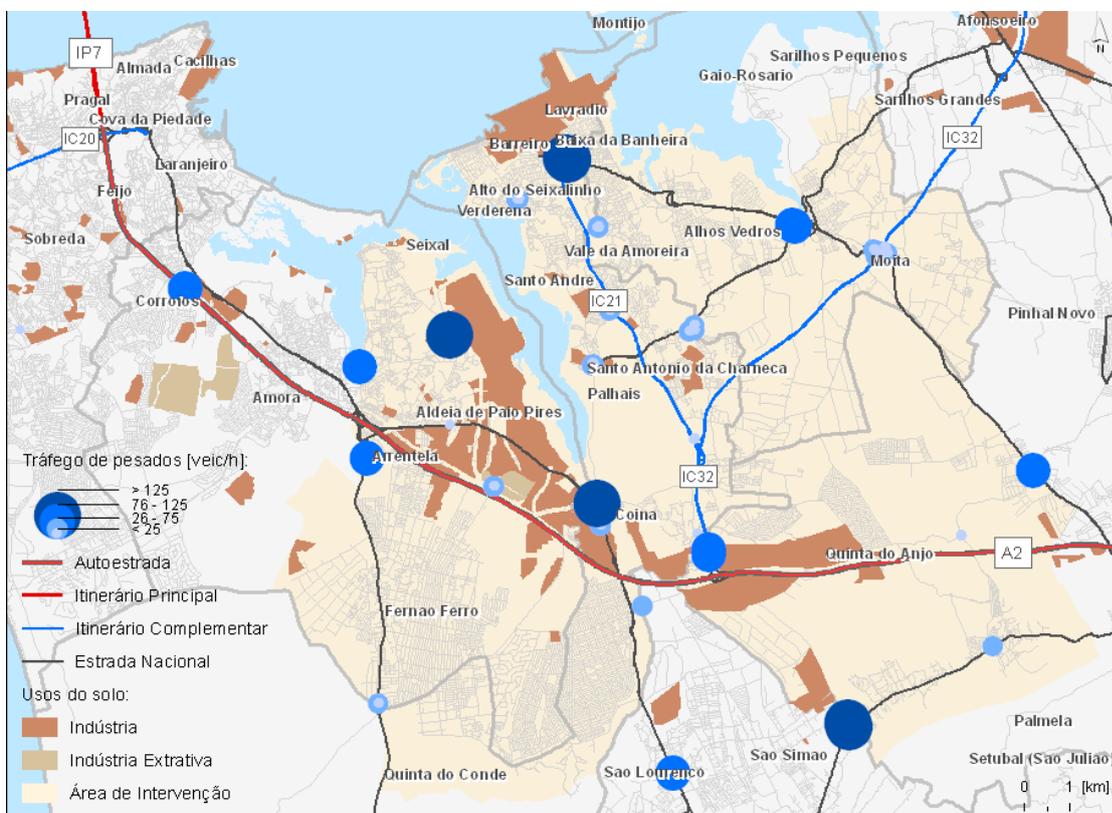
*Figura 401 – Níveis de saturação nas vias nos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – PPM*

No caso do período de ponta de tarde, a situação era idêntica. As principais vias de entrada/ saída do Barreiro (IC21 e EN11) apresentavam níveis de saturação não superiores a 70% em toda a extensão quer no período de ponta de manhã quer no período de ponta de tarde (DHV, 2013).

Na zona envolvente do projeto denota-se um volume relativamente elevado de **tráfego de pesados** (verificar Figura 30). Este deve-se essencialmente ao Parque Empresarial do Barreiro e faz-se notar principalmente no período de ponta de tarde.

Desta forma, é possível reconfirmar a importância das vias IC21 e EN11 no concelho do Barreiro no que se refere ao tráfego de veículos pesados. De acordo com as contagens de tráfego efetuadas em 2011 e 2012 por DHV (2013), mais de 125 veículos pesados por hora passavam no extremo norte do IC21/ ligação à EN11-1.

É de notar que foi registada uma diferença assinalável no tráfego de pesados entre o período de ponta de manhã e o de tarde. A presença de mais tráfego pesado no período de tarde explica-se pela recolha de volumes para distribuição que habitualmente se efetua no período de fecho do horário de funcionamento normal das empresas.



Fonte: DHV (2013)

*Figura 402 – Volume de tráfego de pesados nas vias nos concelhos do Barreiro, Seixal e Moita – período de ponta de tarde*

É ainda de referir que a Av. das Nacionalizações é uma via de grande importância para a freguesia de Barreiro e Lavradio, isto porque:

- Esta serve de acesso principal ao Parque Empresarial do Barreiro;
- Serve ainda a Escola Básica Álvaro Velho (junto à rotunda com a Rua José Gomes Ferreira e a Estrada N11-1);
- É também o principal acesso ao Bairro do Lavradio e ao Bairro da Quinta da Fonte.

- Apesar de o IC21 não apresentar níveis de saturação elevados, o fato de duas vias perpendiculares o apresentarem (Avenida Bocage e Rua José Gomes Ferreira) deve ser considerado na análise do projeto.

Adicionalmente, após a rotunda onde se cruza com a Rua José Gomes Ferreira (em direção a norte), a Av. das Nacionalizações passa de 2 faixas por sentido para apenas uma faixa por sentido. Este facto ajuda a explicar parte da saturação que se encontra nas vias perpendiculares (Avenida Bocage e Rua José Gomes Ferreira).

Por fim, é importante afirmar que está prevista nova ligação rodoviária ao futuro Terminal de Contentores do Barreiro. Este projeto, da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal, S.A., irá criar vias adequadas de serviço ao terminal (na fase de exploração).

#### 4.19.9.2. Fluvial

No que se refere ao transporte de mercadorias e de passageiros (navios de cruzeiros) diretamente atribuíveis ao Porto de Lisboa, o Quadro 26 apresenta a previsão de chegadas na semana de 12 a 19 de maio de 2018. No total eram esperados 20 navios, a maioria destes com destino à margem norte (terminais de contentores e terminal de cruzeiros). Havia ainda alguns navios com destino a terminais no concelho de Almada (Terminal de Granéis Sovena; Terminal de Combustíveis). Para os terminais localizados no Barreiro, estava apenas previsto duas chegadas (Terminal de Granéis Líquidos).

Quadro 201 – Previsão de Chegadas ao Porto de Lisboa na semana de 12 a 19 de maio de 2018

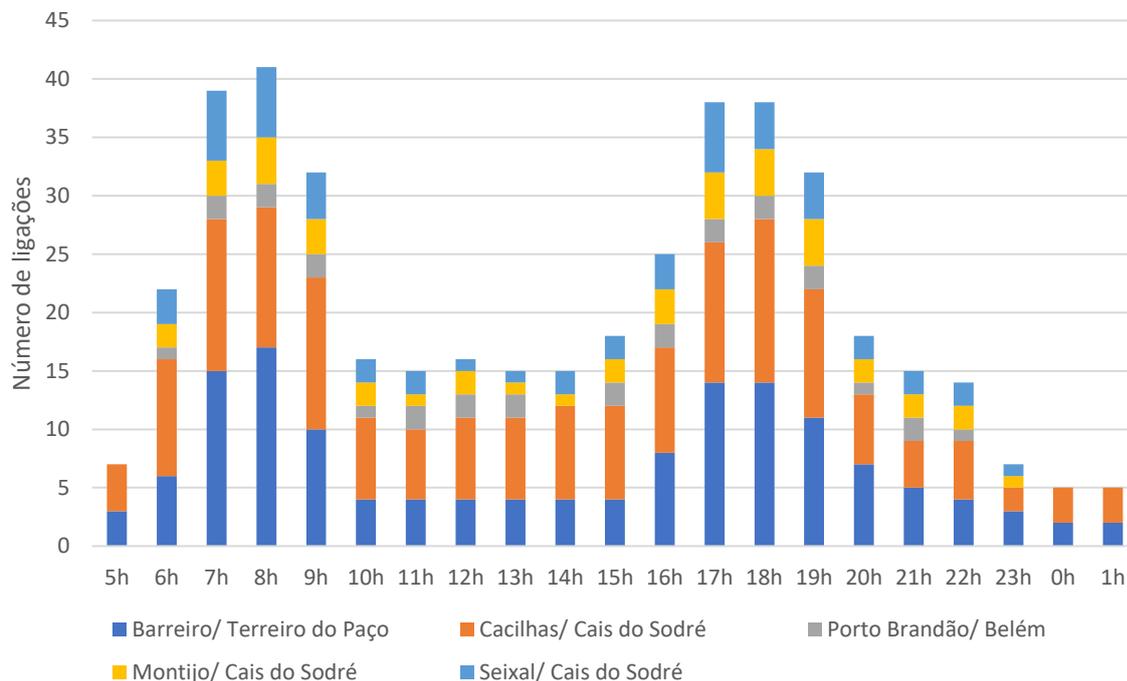
N.º	Data/ hora estimada de chegada	Tipo de navio	Local atribuído
1	12/05/2018 06:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Alcântara
2	12/05/2018 10:00	Graneleiro	Terminal de Granéis Sovena/Palença
3	13/05/2018 06:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Alcântara
4	13/05/2018 07:00	Cruzeiros	Terminal de Cruzeiros de Lisboa
5	13/05/2018 07:00	Passageiros não discriminado	Terminal de Cruzeiros de Lisboa
6	13/05/2018 20:00	Tanque Químico	Terminal de Granéis Alkion/Barreiro
7	14/05/2018 06:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Stª Apolónia
8	14/05/2018 07:00	Cruzeiros	Terminal de Cruzeiros de Lisboa
9	14/05/2018 07:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Alcântara
10	14/05/2018 11:00	Cruzeiros	Terminal de Cruzeiros de Lisboa
11	15/05/2018 06:00	Ro-Ro não discriminado	Terminal de Contentores de Stª Apolónia
12	15/05/2018 06:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Alcântara
13	15/05/2018 06:00	Tanque Químico	Terminal de Granéis Alkion/Barreiro
14	15/05/2018 06:00	Frigorífico	Terminal de Contentores de Stª Apolónia
15	15/05/2018 08:00	Tanque Gás Liquefeito	Terminal de Combustíveis OZ/ Porto Buchos
16	15/05/2018 15:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Stª Apolónia
17	15/05/2018 15:00	Carga Geral multi deck	Terminal de Granéis Sovena/Palença

N.º	Data/ hora estimada de chegada	Tipo de navio	Local atribuído
18	17/05/2018 05:00	Porta-contentores	Terminal de Contentores de Alcântara
19	16/05/2018 18:00	Cruzeiros	Terminal de Cruzeiros de Lisboa
20	19/05/2018 19:30	Cruzeiros	Terminal de Cruzeiros de Lisboa

Fonte: APL (2018c)

Esta informação é compatível com os dados de escalas de navios de 2014 e 2015 nos terminais de mercadorias do Barreiro (Terminal da Atlanport: 241 escalas em 2014 e 163 até outubro de 2015; Terminal da Alkion, anterior Tanquipor: 80 escalas em 2014 e 85 em 2015).

No que se refere ao **tráfego fluvial de passageiros** no rio Tejo, é possível verificar o número de viagens por hora e por trajeto na Figura 31. O serviço de transporte de passageiros no rio Tejo é prestado pela Transtejo/ Soflusa. De acordo com esta empresa, as ligações Barreiro/ Terreiro do Paço e Cacilhas/ Cais do Sodré são as que possuem maior frequência. A ligação Montijo/ Cais do Sodré tem uma baixa frequência (quatro ligações em horário de ponta).



Fonte: Transtejo (2017)

Figura 403 – Ligações (em ambas direções) da Transtejo/ Soflusa por hora e por trajeto em dia útil (2017)

#### 4.19.10. Síntese

Em relação à caracterização realizada anteriormente é importante reter as seguintes informações:

- Em 2016 viviam 76 mil pessoas no concelho do Barreiro, menos 3,5% do que em 2011;
- O decréscimo populacional que tem ocorrido no Barreiro nos últimos anos tem sido acompanhado por um envelhecimento da população (178% de índice de envelhecimento em 2015);
- O Barreiro apresenta uma dicotomia entre uma população jovem mais instruída e uma população adulta com menores níveis de escolaridade o que traduz o passado industrial do concelho e as oportunidades educativas que as novas gerações usufruíram;
- No quadro da Península de Setúbal, o Barreiro apresenta-se como um dos concelhos com maior idade média dos seus edifícios e com maior proporção de edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados (7,2%);
- O Barreiro tem um passado ligado à indústria pesada e química que tem, ainda, implicações no seu tecido social;
- O emprego decresceu muito significativamente no Barreiro e em toda a Península de Setúbal de 2008 para 2016. A indústria transformada e a construção foram especialmente afetados;
- O Barreiro apresenta uma especialização no emprego em atividades administrativas e serviço de apoio e ainda em atividades de saúde humana e apoio social, em 2016;
- A Península de Setúbal apresenta uma especialização relativamente à AML no setor primário e na indústria transformadora;
- O desemprego no Barreiro é dos mais altos na Península de Setúbal atingindo cerca de 10% da população ativa no final de 2017;
- O desemprego no Barreiro caracteriza-se por um predomínio superior do desemprego de longa duração em relação à Península de Setúbal ou à AML;
- Os transportes fluviais para Lisboa e a linha do Alentejo são essenciais para a mobilidade da população do Barreiro;
- A pesca desportiva e os desportos náuticos estão muitos presentes na sociedade do Barreiro;
- O Porto de Lisboa movimentava anualmente cerca de 0,5 milhão de TEU/ano (contentores);
- O tráfego de contentores no Porto de Lisboa apresenta uma trajetória mista nos últimos anos, contudo o ano de 2017 foi de forte crescimento;
- Na AML (que inclui o Porto de Setúbal), o tráfego de contentores tem registado um crescimento médio de 1,3%/ano desde 2007;
- A Península Ibérica possuiu uma posição estratégica única no quadro das rotas mundiais de navios de carga;
- Os portos portugueses têm crescido mais do que os espanhóis, desde 2007, no movimento de contentores. O porto de Sines representa a principal razão do aumento do tráfego de contentores em Portugal, mas os portos de Leixões e de Setúbal também têm crescido de forma significativa;
- O tráfego mundial de contentores têm crescido de forma significativa na última década e as previsões das entidades internacionais apontam para a continuação deste registo;
- O tráfego rodoviário no Barreiro apresenta alguns pontos de saturação em horários de ponta (Avenida Bocage e Rua José Gomes Ferreira);

- O tráfego fluvial de mercadorias e cruzeiros diretamente afeto ao Porto de Lisboa é pouco intenso (20 chegadas na semana de 12 a 19 de maio); Pelo contrário, o tráfego fluvial de passageiros (entre margem sul e norte) é intenso nas horas de ponta (manhã e tarde).

#### 4.19.11. Evolução da situação de referência na ausência do projeto

Na esfera socioeconómica, as tendências instaladas mais relevantes são as seguintes:

- Continuação do processo de declínio demográfico do Barreiro que remonta à década de 1980;
- Persistência de elevadas taxas de desemprego no contexto regional e nacional;
- Permanência, em operação, de algumas unidades industriais de grande dimensão bem como de infraestruturas portuárias de relevo local e regional;
- Progressiva degradação do tecido produtivo do Barreiro de uma forma geral e permanência de antigas zonas industriais obsoletas e/ou desocupadas;
- Eventual reconversão do atual Parque Empresarial numa zona urbana, por via da concretização do respetivo plano de urbanização, presentemente em fase de concertação entre entidades;
- Permanência de algum subaproveitamento das infraestruturas ferroviárias existentes;
- Deficiente articulação ao longo do Arco Ribeirinho Sul, sobretudo em direção ao Seixal e Almada;
- Estabilização ou crescimento limitado da movimentação de contentores no Porto de Lisboa;
- Perda de competitividade do Porto de Lisboa, em particular no segmento da carga contentorizada, face às importantes dinâmicas instaladas em Sines (*transshipment*), Leixões e Setúbal (em menor escala no último caso);
- Reforço da complementaridade e da especialização entre os portos de Lisboa e Setúbal por via de uma administração que passou a ser comum;
- Melhor acessibilidade do Barreiro a Espanha no limiar de 2022 com a prevista concretização da ligação ferroviária Sines/Setúbal/Lisboa – Elvas/Caia;
- Possível transformação da base área do Montijo em aeroporto secundário de Lisboa, com reforço da centralidade e das oportunidades de desenvolvimento do arco Alcochete-Montijo-Moita-Barreiro e potencial aproveitamento do Parque Empresarial do Barreiro para fins logísticos e de apoio;
- Concretização de uma ligação fixa (ponte) entre o Barreiro e o Montijo, especialmente no cenário de transformação da base aérea em aeroporto civil;
- Eventual concretização da Terceira Travessia do Tejo (TTT) a longo prazo, ligando o Barreiro a Lisboa.

## 5. BIBLIOGRAFIA

ACAP, (2015). Vendas de veículos automóveis em Portugal. Associação do Comércio Automóvel de Portugal.

AdP Fertilizantes, S.A. (2016). Comunicação escrita de maio de 2016.

AdP Fertilizantes, S.A. (2018). Comunicação escrita de 12/04/2018.

AGRIPRO AMBIENTE (2006). Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Ampliação da Capacidade de Armazenagem de Biocombustíveis e Produtos Petrolíferos na LBC Tanquiopor. Lisboa.

AIR QUALITY EXPERT GROUP (2005) Particulate Matter in the United Kingdom, DEFRA, Londres

ALCOFORADO, M.J.; DIAS, M.H. (2001). *Imagens Climáticas da Região de Lisboa. Enquadramento na Diversidade Climática de Portugal Continental*. Centro de Estudos Geográficos, Lisboa

ALMEIDA, P.R.; COSTA, J.L.; DOMINGOS, I.M.; COSTA, M.J.; ROGADO, L.; SOBRAL, D. (2000). 1º Encontro Nacional sobre peixes diádomos. 24-25 de Fevereiro, Lisboa. FCUL/ICN.

ALMEIDA, S.; MENDONÇA, J.; JESUS, M.; GOMES, A. (2000). Sistemas aquíferos de Portugal – Sistema Aquífero Margem Esquerda (T3).

ÁLVARES, M. & PONCE T. (1997). Transporte de sedimentos no sul de Portugal- Rios Tejo e Guadiana, *3ª Conferência Internacional do FRIEND*. Postoina., Eslovénia.

ALVEIRINHO, J.M.A. (1993). *Estudo de Avaliação da Situação Ambiental e Proposta de Medidas de Salvaguarda para a Faixa Costeira Portuguesa (Geologia Costeira)*. E-book disponível em <http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/indexeB.htm>.

ALVERA-AZCÁRATE, A.; FERREIRA, J.G.; NUNES, J.P. (2003). Modelling eutrophication in mesotidal and macrotidal estuaries. The role of intertidal seaweeds. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57(2003), p.715–724.

ALVES, J.; ESPÍRITO SANTO, M.D.; COSTA, J.C.; GONÇALVES, J.& LOUSÃ, M. (1998). Habitats naturais e semi-naturais de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa. 167 pp.

ALVES, S.R. (2011). *Densidade Urbana. Compreensão e Estruturação do Espaço Urbano nos Territórios de Ocupação Dispersa*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura com especialização em Planeamento Urbano e Territorial. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitetura. Lisboa.

AM&A – Augusto Mateus e Associados, Sociedade de Consultores, Lda. (2016). O Valor Económico e Social do Porto de Lisboa – Relatório Final Preliminar. Porto de Lisboa. Lisboa.

AMARO, X.; BARRERO MARTÍNEZ, D.; MARTÍNEZ LOPEZ, M.C. (1998). Evaluación y corrección de impacto arqueológico en obras públicas. Propuestas desde la Arqueología del Paisaje. *Arqueología Espacial*, 19-20, Teruel, p. 153-164.

AMARSUL (2015). Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Sul do Tejo. Plano de Ação do PERSU 2020 – PAPERSU 2020. Abril, 2015

AMB&VERITAS (2008). *Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Madrid: Estudo de Impacte Ambiental do Troço Lisboa – Montemor, via Terceira Travessia do Tejo, sub-troço Lisboa – Moita*. RAVE – Rede Ferroviária de Alta Velocidade. Maio de 2008.

AMORIM, A. (2015). *Deteção remota e geoprocessamento automático no estudo da evolução de margens estuarinas (Estuário do Tejo)*. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

AMT (2017). Modo Marítimo, Fluvial e Portuário. Disponível em: <http://www.amt-autoridade.pt/gest%C3%A3o-do-conhecimento/modo-mar%C3%ADtimo-fluvial-e-portu%C3%A1rio> [Consultado em abril de 2017]

ANDERSON, M.; SERRANO, S; Oliveira, C. (2004). Potencialidades do Simulador de Risco Sísmico da Área Metropolitana de Lisboa no Apoio à Decisão. Sísmica 2004. *6º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica*. Livro de Actas.

ANDRADE, C.; BIZARRO, A.; PINTO, C.; TABORDA, R.; COUTO, A.; PORTELA, L.; PINA, C.; RAMOS, L.; RODRIGUES, A.; TERRINHA, P.; BRITO, P.; CALDEIRINHA, V.; SANTOS FERREIRA, A. (2015). Grupo de Trabalho para os Sedimentos.

ANÍBAL, J.; ROCHA, C. & SPRUNG, M. (2007). Mudflat surface morphology as a structuring agent of algae and associated macroepifauna communities: A case study in the Ria Formosa. *Jornal of Sea Research*, 57, p. 36-46.

ANPC – Autoridade Nacional da Proteção Civil (2014). Avaliação Nacional de Risco. abril de 2014

ANSELMO, T.P.A. (2007). *Monitorização do fitoplâncton no Estuário do Tejo: contagem e identificação de espécies, índice de biomassa, análise pigmentar e resposta fotossintética*. Tese de mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 78 pp.

ANTUNES C.; FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA (2013). Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH Tejo.

ANTUNES, C.; SILVEIRA, T.; ANDRADE, C.; TABORDA, R. (2013). *Cenários de evolução do nível médio do mar para 2100. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo*. Entregável 1.1.6.b do projeto “Consultoria para a Criação e Implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral abrangido pela área de Jurisdição da ARH do Tejo”, realizado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), para a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. / Administração da Região Hidrográfica do Tejo (APA, I.P. /ARH do Tejo)

ANTUNES, C.; VIEIRA, R.; ANDRADE, C.; TABORDA, R. (2013). *Caracterização da sobre-elevação meteorológica. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, IP/ARH do Tejo*.

AP42, Fifth Edition, Volume I; Chapter 13: Miscellaneous Sources: Aggregate Handling And Storage Piles – USEPA; Industrial Wind Erosion.

AP42, Chapter 11.12 – Concrete Batching, June 2006

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2008). Licença ambiental n.º 201/2008, de 21 de novembro de 2008. novembro de 2008.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2011). *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. Agência Portuguesa do Ambiente. Documento disponível em [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/dar/ruído/notastecnicas\\_estudosreferencia/guiapraticomedicoes\\_ruidoambiente.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/dar/ruído/notastecnicas_estudosreferencia/guiapraticomedicoes_ruidoambiente.pdf).

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2012). *PGBH que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (RH8)*. Agência Portuguesa do Ambiente – Administração da Região Hidrográfica do Algarve, I.P. Faro.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2014). 1.º Aditamento à Licença Ambiental n.º 231/2008, de 19 de dezembro de 2008. dezembro de 2014.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2015a). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)*. Parte 6 - Programa de Medidas. Projeto do PGRH.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2015b). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)*. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Projeto do PGRH. Anexos.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2015c). *Programa Nacional para as Alterações Climáticas*.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Lista de aterros em exploração 2016. Departamento de Resíduos. Divisão de Resíduos Sectoriais.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Programa de Monitorização da Faixa Costeira de Portugal Continental (COSMO) – Candidatura.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016). Resolução dos Passivos Ambientais dos Territórios da Quimiparque e Ex-Siderurgia Nacional.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016a). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste*. Agência Portuguesa do Ambiente. 126 pp.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016b). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, Região Hidrográfica 5 – Tejo e Ribeiras do Oeste*. Agência Portuguesa do Ambiente. 126 pp.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016b). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)*. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016c). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)*. Parte 5 – Objetivos, Anexo II.5.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2016e). *Plano Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)*. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico, Anexos.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2017) Procedimento de AIA nº 2945: “Terminal de Contentores”. Pedido de informação complementar.

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2017). Perguntas Frequentes – Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Julho de 2017

APL (2008). *Regulamento da Autoridade Portuária de Lisboa*

APL (2010). *Plano de Dragagens da Administração do Porto de Lisboa – 2010 – 2015*

APL (2014). *Proposta de Definição do Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Terminal de Contentores do Barreiro*.

APL (2014b). *Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A.*. Administração do Porto de Lisboa, S.A.. 91 pp.

APL (2016). Comunicação escrita de 21 de abril de 2016.

ARH do Tejo (2010a). *Relatório da 2ª Campanha no Estuário do Tejo, Lagoa de Óbidos e Lagoa de Albufeira*.

ARH do Tejo (s.d.). *Caracterização das Massas de Água de Transição e Costeiras da Região Hidrográfica do Tejo*. In IPMA (2018).

ARH do Tejo, I.P. & Gabinete de Ordenamento do Território (2009). *O Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo. Saberes e Reflexões*. ARH do Tejo, I.P.

ARH Tejo & Porto de Lisboa (2010). Plano de Dragagens da APL 2010-2015. Março de 2010

ARQPAIS (2009). Expansão do Terminal de Contentores de Alcântara. Estudo Prévio. Estudo de Impacte Ambiental. Volume III – Anexos técnicos. 133 pp.

AT KEARNEY (2013). *Estudos de Mercado e de Viabilidade Económico-financeira do Novo Terminal de Contentores*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa.

AT KEARNEY (2014). *Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e Avaliação Estratégica da Plataforma Logístico-Industrial*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa.

ATKINS AMBIO (2006). *Estudo de Impacte Ambiental da ETAR Barreiro/Moita*. SIMARSUL, S.A. Março de 2006.

AUGUSTO MATEUS & ASSOCIADOS – SOCIEDADE DE CONSULTORES, Lda. (2007). *Desenvolvimento Empresarial e Urbano do Barreiro: Estratégia e Plano de Ação*

AUSTEN, I.; ANDERSEN, T.; EDELVANG, K. (1999). The Influence of Benthic Diatoms and Invertebrates on the Erodibility of an Intertidal Mudflat, the Danish Wadden Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 49, p. 99–111.

BAÍA DO TEJO (2015). *Nota Informativa e Planta Geral dos Sistemas de Captação e de Distribuição de Água Doce no Parque Empresarial do Barreiro*.

BAÍA DO TEJO (2015). *Sistemas de Captação e de Distribuição de Água Doce no Parque Empresarial do Barreiro e Planta Geral de Rede de Águas*.

BAÍA DO TEJO (2016). Comunicação escrita de 21/04/2016.

BAÍA DO TEJO (2018). Comunicação escrita de 10/05/2018.

BAPTISTA, M.; LUIS, J.; SOARES, P. (2006). Sobre as Fontes do Tsunami de 1755: Resultados Preliminares da Propagação no Estuário do Tejo. Apresentação Oral na 10ª Conferencia Nacional de Geotecnia. <http://geomuseu.ist.utl.pt/>. [Consultado em Fevereiro de 2016].

BAPTISTA, M.; MIRANDA, J.; (2009). Revision of the Portuguese catalog of tsunamis. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9, p.25–42.

BAPTISTA, M.; MIRANDA, J.; OMIRA, R.; ANTUNES, C. (2011). Potential inundation of Lisbon downtown by a 1755-like tsunami. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, p. 11.

BARREIRAS, N. (2009). *Contribuição para a Caracterização e Modelação Hidrogeológica do Concelho do Seixal*. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Geológica (Georrecursos). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Departamento de Ciências da Terra.

BARREIRAS, N. (2010). Modelo Conceptual Hidrogeológico da Zona de Intervenção da Quimiparque (Barreiro). Anexo A.

BARRERO MARTÍNEZ, D. (2000). Evaluación de impacto arqueológico. Capa, *Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*, 14. Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

BARRERO MARTÍNEZ, D.; VILLOCH VÁZQUEZ, V.; CRIADO BOADO F. (1999). El desarrollo de tecnologías para la gestión del patrimonio arqueológico hacia un modelo de evaluación del impacto arqueológico. *Trabajos de Prehistoria*. 56. nº1. Madrid, p.13-26.

BARROS, N. & FONTES, T. (2003). Avaliação das emissões de tráfego em centros urbanos em Portugal. *Indústria e Ambiente*, N.º 32, 4º Trimestre.

BARROS, N., FONTES, T., BRÁS, C. (2004). Comparação das Emissões do Tráfego Rodoviário por Análise dos Fatores de Emissão.

BECKER, A.; WHIFIELD, A.K.; COWLEY, P.D.; JÄRNEGREN, J.; NÆSJE, T.F. (2013). Does boat traffic cause displacement of fish in estuaries? *Marine Pollution Bulletin*, 75: 168–173.

BETTENCOURT, A. & RAMOS, L. (2003). *Estuários Portugueses*. INAG.

BETTENCOURT, A.; MELLO FRANCO, F.; COELHO, D.; E C. G. DIAS (1980). Estuário do Tejo, TOMO I, II - 4-1. *Meios receptores, Estudos de base de Engenharia*, RESBAL, DRENA-Hidroprojecto.

BETTENCOURT, H. (2009) *PROTAML. Diagnóstico Setorial. Padrões de Ocupação do Solo / Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental*. Fevereiro de 2009.

BLOT, M. L. P. (2003). *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e flúvio-marítimas em Portugal*. (Trabalhos de Arqueologia, nº28). IPA. Lisboa.

BORJA, À.; DAUER, D.M.; ELLIOT, M.; SIMENSTAD, C.A. (2010). Medium- and long-term recovery of estuarine and coastal ecosystems: patterns, rates and restoration effectiveness. *Estuaries and Coasts*, 33: 1249–1260.

BORJA, A.; FRANCO, J.; PÉREZ, V. (2000). A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, 40 (12): 1100-1114.

BORJA, A.; MADER, J.; MUXIKA, I. (2012). Instructions for the use of the AMBI index software (version 5.0). *AZTI-Tecnalia* (<http://ambi.azti.es>). 15 pp.

BORJA, A.; MUXIKA, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTI's marine biotic index) in the assessment of the benthic ecological quality. *Marine Pollution Bulletin*, 50: 787-789.

BOWENS, A (ed.) (2009). *Underwater Archaeology. The NAS Guide to Principles and Practice*. Blackwell. [s.l.].

BRITO, A.C.; MOITA, T.; GAMEIRO, C.; SILVA, T.; ANSELMO, T.; BROTAS, V. (2014). Changes in the Phytoplankton Composition in a Temperate Estuarine System (1960 to 2010). *Estuarine and Coasts*, p. 1–14.

BROGUEIRA, M.J.; OLIVEIRA, M.R.; CABEÇADAS, G. (2007). Phytoplankton community structure defined by key environmental variables in Tagus estuary, Portugal. *Marine Environmental Research*. 64, p. 616–628.

BRUNO SOARES, L. J. (2003). Ordenamento e planeamento do território no contexto metropolitano. *Atlas da Área Metropolitana de Lisboa*. Área Metropolitana de Lisboa. Lisboa.

BRUUN, B.; DELIN, H. & SVENSSON, L. (1995). *Aves de Portugal e da Europa*. 2ª ed. FAPAS. Porto.

CABEÇADAS, G.; MONTEIRO, M. T.; BROGUEIRA, M. J.; GUERRA, M.; GAUDÊNCIO, M. J.; PASSOS, M.; CAVACO, M. H., GONÇALVES, C.; FERRONHA, H.; NOGUEIRA, M.; CABEÇADAS, P.; RIBEIRO, A.P. (2004). *Caracterização ambiental da zona costeira adjacente aos estuários do Tejo e Sado*. Relatórios Científicos e Técnicos, IPIMAR, Série digital nº 20.

CABRAL, F. (1987). *Naufrágios e acidentes marítimos na costa portuguesa (1823 – 1986)*. Porto. <http://arquivo.cm-gaia.pt/creators/13983/> [consultado em junho de 2016].

CABRAL, H. (1998). *A utilização do estuário do Tejo como área de viveiro pelos linguados Solea solea (L., 1758) e Solea senegalensis (Kaup, 1859) e Robalo, Dicentrarchus labrax (L., 1758)*. Dissertação de Doutoramento. FCUL, Lisboa.

- CABRAL, H. (2000). Comparative feeding ecology of the sympatric *Solea solea* and *S. senegalensis* within the nursery areas of the Tagus estuary, Portugal. *Journal of fish Biology*. 57, p. 1550–1562.
- CABRAL, H.N.; VASCONCELOS, R.; VINAGRE, C.; REIS – SANTOS, P.; MAIA, A.; FONSECA, V.; LOPES, M.; RUANO, M.; TANNER, S.; FRANÇA, S.; COSTA, M.J. (2007). *Importância das áreas de viveiro estuarinas e costeiras para a manutenção dos stocks de espécies de peixes com interesse comercial da costa portuguesa (Projecto NURSERIES)*. Relatório Final. Instituto de Oceanografia. FCUL. Lisboa.
- CABRAL, M. J.; ALMEIDA, J.; ALMEIDA, P. R.; DELLINGER, T.; FERRAND DE ALMEIDA, N.; OLIVEIRA, M. E.; PALMEIRIM, J. M.; QUEIROZ, A. I.; ROGADO, L. & SANTOS-REIS, M. (eds.) (2008). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 3ª ed. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa.
- CABRAL, N. (2010). *Navegabilidade do Estuário do Tejo*. Sessão de Debate sobre a Navegabilidade do Rio Tejo, organizada pela ex-ARH Tejo, no dia 25 de novembro, no LNEC. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=138&sub2ref=423&sub3ref=439>
- CABRITA, M.T. (2014). Phytoplankton community indicators of changes associated with dredging in the Tagus estuary (Portugal). *Environmental Pollution*, 191: 17–24.
- CAÇADOR, I.; TEIXEIRA, A.; COSTA, J.L.; SILVA, G.; DUARTE, B.; MEDEIROS, J.P.; AZEDA, C.; CASTRO, N.; PRISTA, N.; GARAULET, L.L.; CHAINHO, P.; CABRAL, H.; COSTA, M.J. (2011). Estudo de investigação e caracterização e valorização ambiental da baía do Seixal. Relatório final. CO-FCUL. Lisboa. 77 pp.
- CAEIRO, S.; COSTA, M.; GOOVAERTS, P.; MARTINS, F. (2005). Benthic biotope index for classifying habitats in the sado estuary: Portugal. *Marine Environmental Research*, 60: 570–593.
- CAETANO, M. (2011). Nova área de imersão de dragados – zona costeira adjacente ao estuário do Tejo. Perspectiva ecológica. Relatório elaborado para a APL, S.A. 24 pp.
- CALDEIRA, L.; CELESTE, J.; COSTA ALMEIDA, C.; ABEL, M.; BARRIGA, F.; CORREIA, V.; GONÇALVES, J. (2013). Remediação *In Situ* de Solos e Águas Subterrâneas com uso de Nano Partículas de Ferro Zero Valente: Avaliação Preliminar. *GEONOVAS*. 26. Prospecção, exploração, conservação.
- CALVÁRIO, J. (2001). Characterization of the Tagus Estuary macrobenthic communities. *Boletim Mus. Mun. Funchal*, SUP. 6, p.313–330.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (2017). *Frente Ribeirinha*. Portal da Câmara Municipal de Lisboa. Disponível em <<http://www.cm-lisboa.pt/visitar/lazer-entretenimento/frente-ribeirinha>>. [consultado em junho de 2017]
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (s.d.). *Área de Reabilitação Urbana do Vale de Chelas. Enquadramento*. Disponível em <http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/reabilitacao-urbana/aru-vale-de-chelas>.
- CÂMARA MUNICIPAL DO SEIXAL (2017). *História*. Portal da Câmara Municipal do Seixal. Disponível em <<http://www.cm-seixal.pt/historia>>. [consultado em junho de 2017]

CAMARÃO, ANTÓNIO NUNES (2010) *Alburrica – Mexilhoeiro Um conjunto patrimonial*. MUSA museus, arqueologia & outros patrimónios. Setúbal. 3. p. 215-220. disponível em [http://memoriaefuturo.cm-barreiro.pt/arq/fich/Anto\\_\\_769\\_nio\\_Nunes\\_Camara\\_\\_771\\_o\\_-\\_Alburrica\\_\\_Mexilhoeiro\\_Um\\_conjunto\\_patrimonial.pdf](http://memoriaefuturo.cm-barreiro.pt/arq/fich/Anto__769_nio_Nunes_Camara__771_o_-_Alburrica__Mexilhoeiro_Um_conjunto_patrimonial.pdf).

CANAS, A., SANTOS, A. & LEITÃO, P. (2009). “Effect of large scale atmospheric pressure changes on water level in the Tagus Estuary”, *Journal of Coastal Research*, SI 56, pags. 1627-1631.

CAPELO, J.; MESQUITA, S.; COSTA, J.C.; RIBEIRO, S.; ARSÉNIO, P.; NETO, C.; MONTEIRO-HENRIQUES, T.; AGUIAR, C.; HONRADO, J.; ESPÍRITO-SANTO, D.; & LOUSÃ, M. (2007). A Methodological Approach to Potential Vegetation Modeling Using GIS Techniques and Phytosociological Expert-Knowledge: Application to Mainland Portugal. *Phytocoenologia*, 37, 399–415.

CARDOSO, J. V.J. (1965). *Os Solos de Portugal - A Sul do Rio Tejo*

CASTANHEIRO, J. (1983). Relatório CNA/TEJO Nº19.

CASTEL-BRANCO, C.; SOARES, A.L.; ARSÉNIO, P.; MESQUITA, S.; MENDES, A.; DORIA, C.; SILVA, J.S. & SANTIAGO, R. (2011). *Método das Preferências Visuais*. Archinews. Edição Especial 01: 36-73.

CATRY, P.; COSTA, H.; ELIAS, G. & MATIAS, R. (2010). *Aves de Portugal. Ornitologia do território continental*. Assírio & Alvim. Lisboa. 941 pp.

CAVACO, H.; NOGUEIRA, M.; OLIVEIRA, R.; FRANCO, V.; CABEÇADAS, G. (2006). *Melhoria das condições ambientais do estuário do Tejo e zona costeira adjacente*. IPIMAR Divulgação nº 32.

CCDR (2010). *Relatório Sectorial de Caracterização e Diagnóstico de Riscos e Proteção Civil*. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT AML).

CCDR LVT - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2010). Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa. Quadro de Referência Regional.

CCDR LVT - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2014). Plano de Ação Regional de Lisboa 2014-2020.

CCDR LVT - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2014). Programa Operacional Regional de Lisboa 2014-2020.

CCDR LVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (2010). Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa: Área sectorial Riscos e Proteção Civil. outubro de 2010

CEDRU (2016). *Estratégia de Desenvolvimento Barreiro 2030 – Referencial estratégico e modelo de desenvolvimento territorial – Fase 2 (versão de trabalho)*. Abril de 2016.

CENTRO DE OCEANOGRAFIA. *Estudo de Investigação, Caracterização e Valorização Ambiental da Baía do Seixal*. Janeiro de 2011, p. 261.

CENTRO NACIONAL DE CULTURA (2017) *A Lisboa dos Descobrimentos (Roteiro 1)*. Disponível em <<http://www.e-cultura.sapo.pt/artigo/19398>>. [consultado em junho de 2017]

CHAINHO, P.; FERNANDES, A.; AMORIM, A.; ÁVILA, S.P.; CANNING-CLODE, J.; CASTRO, J.J.; COSTA, A.C.; COSTA, J.L.; CRUZ, T.; GOLLASCH, S.; GRAZZIOTIN-SOARES, C.; MELO, R.; MICAEL, J.; PARENTE, M.; SEMEDO, J.; SILVA, T.; SOBRAL, D.; SOUSA, M.; TORRES, P.; VELOSO, V.; COSTA, M.J. (2015). Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167 Part A: 199-211.

CHAVES, C. (2008). Demersal de Outono. Setembro 2008. Relatórios de Campanha. IPMA, Lisboa. 20 pp.

CLARK, B.M., BENNETT, B.A., LAMBERTH, S.J. (1994). A comparison of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surf zones, with an assessment of the effects of beach-seining on the nursery function of estuaries for fish. *South Afr. J. Mar. Sci.-Suid-Afr. Tydsk. Seewetens.* 14, p. 121-131.

CMB - CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2010a). *Plano de Urbanização do Território da QUIMIPARQUE e área envolvente: Proposta de Plano, Relatório – Versão B*. Julho de 2010.

CMB - CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2010b). *Plano Geral de Águas e Saneamento do concelho do Barreiro, Volume I - Sistema de Abastecimento de Água; Volume II - Sistema de Drenagem de Águas Residuais*.

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2011). *Matriz da Água do Barreiro 2011*.

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2013). *Proposta de delimitação de Perímetros de Protecção de captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público do concelho do Barreiro*.

CMB - CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2014). *Controlo de Qualidade de Água para Consumo Humano – Relatório Anual de 2014*. Câmara Municipal do Barreiro – Departamento de Águas e Resíduos, Divisão de Águas e Saneamento.

CMB - CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2014). *Guia de Recursos Sociais do Concelho do Barreiro*. Câmara Municipal do Barreiro. E-book disponível em [http://www.cm-barreiro.pt/uploads/writer\\_file/document/294/GUIARECURSOSSOCIAIS.pdf](http://www.cm-barreiro.pt/uploads/writer_file/document/294/GUIARECURSOSSOCIAIS.pdf)

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2015). *Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Relatório Anual de 2015. Departamento de Águas e Resíduos. Divisão de Águas e Saneamento.

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2015). *Revisão do plano diretor municipal do barreiro*. Actualização dos estudos de caracterização (julho de 2014). Património e valores histórico-culturais (fevereiro de 2015). Barreiro. CMB.

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2017b) *Espaço Memória. Moagens. Portal Património do Barreiro*. Câmara Municipal do Barreiro – Divisão de Promoção Cultural. Disponível

em<<https://patrimoniobarreiro.wordpress.com/01-2/exposicao-permanente/moagens/>>.  
[consultado em junho de 2017]

CMB - CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (CMB, 2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Barreiro*.

CMB – CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (CMB, 2018). Comunicação escrita de 2 de maio de 2018.

COMPLETO, F., & GUSTAVO, N. (2013). *Lisbon as a nautical events destination: a new leisure and tourism attraction*. *Innovative marketing for coastal destinations*, 37-42.

CONDE, A.; NOVAIS, J.M.; DOMÍNGUEZ, J. (2013). Distribution of intertidal macrobenthic assemblages in relation to environmental factors in the Tagus estuary, western Portugal. *Scientia Marina*. 77(1), p.179–188.

CONSÓRCIO CONSULMAR, NEMUS, HIDROMOD, RISCO E VTM (2018). *Elaboração do Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro*. Estudo Prévio – Revisão 2.

CONSULMAR (1996). *Estudo de viabilidade de implantação de um Terminal de Contentores de águas profundas na Zona Portuária de Alós*.

CONSULMAR (2016). Comunicação escrita de junho de 2016.

CONSULMAR (2018). Comunicação escrita de 24 de maio de 2018.

CONSULMAR *et al.* (2007). *Plano Estratégico do Porto de Lisboa*. Relatório Síntese Administração do Porto de Lisboa.

CONSULMAR, NEMUS, HIDROMOD, RISCO, VTM (2016). *Estudo Prévio do Terminal do Barreiro – Revisão 1*. 11 Volumes de Especialidades, com as respetivas peças desenhadas e peças escritas. Dezembro 2016.

CONSULMAR, NEMUS, HIDROMOD, RISCO, VTM (2018). *Estudo Prévio e Estudo de Impacte Ambiental do Terminal do Barreiro. Fase 1 - Estudo Preliminar de Alternativas*. (Em anexo ao presente Estudo de Impacte Ambiental).

COSTA, A. I. M. (1905). Estações pré-históricas dos arredores de Setúbal. In *O Arqueólogo Português*. Lisboa. 1ª série.10, p. 185-193.

COSTA, J.C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; LOUSÃ, M.; NETO, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. 0,p. 5–56.

COSTA, J.C.; NETO, C.; AGUIAR, C.; CAPELO, J.; ESPÍRITO SANTO, M.D.; HONRADO, J.; PINTO-GOMES, C.; MONTEIRO-HENRIQUES, T.; SEQUEIRA, M.; LOUSÃ, M. (2012). Vascular plant communities in Portugal (Continental, Azores and Madeira). *Global Geobotan*. 2,p. 1–180.

COSTA, L.T.; NUNES, M.; GERALDES, P.; COSTA, H. (2003). *Zonas importantes para as aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.

COSTA, M.J.; ALMEIDA, P.R.; CABRAL, H.N.; COSTA, J.L.; CORREIA, M.J.; GORDO, L.S.; PEREIRA, C.D.; SALGADO, J.F.; TEIXEIRA, C.M. (1999). Monitorização da comunidade de invertebrados bentónicos durante a construção da ponte Vasco da Gama. *Actas da 6ª conferência nacional sobre a qualidade do ambiente*. DCEA/FCT/UNL, Monte da Caparica, Portugal. pp. 161-170.

COSTA, M.J.; BRUXELAS, A. (1989). The structure of fish communities in the Tagus Estuary, Portugal, and its role as a nursery for commercial fish species. *Sciencia Marina*. 53(2-3), p. 561–566.

COSTA, M.J.; CABRAL, H.N. (1999). Changes in the Tagus nursery function for commercial fish species: some perspectives for management. *Aquat. Ecol.* 33, p. 287–292.

COSTANZA, R.; ARGE R.; DE GROOT R.; FARBER S.; GRASSO M.; HANNON B.; LIMBURG K.; NAEEM S.; O'NEILL R.V.; PARUELO J.; RASKIN R.G.; SUTTON P.; VAN DEN BELT, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253–260.

COUTINHO, CARLOS (1989). *Os Descobrimentos tiveram no Barreiro as suas oficinas gerais in Movimento Cultural*. Ano IV. N.º 6. Setembro de 1989. Associação dos Municípios do Distrito de Setúbal. Disponível em <<https://www.amrs.pt/layout/mc6.pdf>>

CRIADO BOADO, F. (1999). Del Terreno al Espacio: Planteamientos y Perspectivas para a Arqueología del Paisaje. *Capa. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*. 6, Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

CRIADO BOADO, F.; AMADO REINO, X. & MARTÍNEZ LOPEZ, M. (1997). La arqueología en la Gasificación de Control y Corrección de Impacto. *Capa. Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*. 4. Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje. Compostela.

CRUCES, A.; LOPES, I.; FREITAS, M.C.; ANDRADE, C. (2002). *A Geologia no Litoral*. Parte II. *Da Lagoa de Albufeira a Setúbal*. Geologia no Verão. Guia de Excursão. Ciência Viva.

CRUCES, A.; LOPES, I.; FREITAS, M.C.; ANDRADE, C. (2002). *A Geologia do Litoral*. Parte I. *Do Tejo à Lagoa da Albufeira*. Agência Ciência Viva. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 34 pp.

CRUZEIRO, C.; ROCHA, E.; PARDAL, M.A.; ROCHA, M.J. (2016). Seasonal-spatial survey of pesticides in the most significant estuary of the Iberian Peninsula – the Tagus River estuary. *Journal of Cleaner Production*, 126: 419–427.

DALFSEN, J.V.; ESSINK, K.; TOXVIG MADSEN, H.; BIRKLUND, J.; ROMERO, J.; MANZANERA, M. (2000) Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the western Mediterranean. *ICES J Mar Sci*, 57: 1439–1445.

DAUVIN, J.C. (2008). Effects of heavy metal contamination on the macrobenthic fauna in estuaries: the case of the Seine etuary. *Marine Pollution Bulletin*, 57: 160–169.

DE JUAN, S.; THRUSH, S.F.; HEWITT, J.E. (2013). Counting on  $\beta$ -diversity to safeguard the resilience of estuaries. *PLoS One*, 8(6), 11 pp.

DGT – DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (2016). *Especificações Técnicas da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 1995, 2007 e 2010*. Relatório

DGT – DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (2018b). *Alteração do PNPOT – Estratégia e Modelo Territorial*. Versão para Discussão Pública. Direção-Geral Do Território. Abril de 2018.

DGT – DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO (2018c). *Alteração do PNPOT – Programa de Ação*. Versão para Discussão Pública. Direção-Geral Do Território. Abril de 2018.

DHV (2010). *Caracterização da comunidade de macroinvertebrados bentónicos no canal de saída do estuário do Tejo*. Relatório Final. Administração Porto de Lisboa.

DHV (2012). *Monitorização Ambiental das Operações de Dragagem e de Imersão de Materiais Dragados no âmbito da manutenção do Canal da Barra Sul do Porto de Lisboa*.

DHV (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo – RH5*. Relatório Técnico, Parte 2 – Caracterização e Diagnostico da Região Hidrográfica. Agência Portuguesa do Ambiente/Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I.P. agosto de 2012.

DHV (2013). *Elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul) – Relatório de Caraterização e Diagnóstico – Volume I - Relatório*. Câmara Municipal do Barreiro/ Câmara Municipal da Moita/ Câmara Municipal de Palmela/ Câmara Municipal do Seixal/ Câmara Municipal de Sesimbra. julho de 2013.

DHV (2013). *Elaboração do Plano de Mobilidade e Transportes Intermunicipal da Área de Influência da TTT (Margem Sul) – Relatório de Caraterização e Diagnóstico – Volume I - Relatório*. Câmara Municipal do Barreiro/ Câmara Municipal da Moita/ Câmara Municipal de Palmela/ Câmara Municipal do Seixal/ Câmara Municipal de Sesimbra. julho de 2013.

DHV *et al.* (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, Resumo Não Técnico e Relatório Técnico Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico da Região Hidrográfica*.

DHV/FBO (2007). *Plano Estratégico de Desenvolvimento do Porto de Lisboa – PEDPL*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa

DHV/FBO e WW (2007). *Estudo de Mercado e de Viabilidade Técnica, Económica e Financeira de um Novo Terminal de Contentores de Lisboa*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa.

DHV; HIDROPROJETO; LNEC; IOE; IPIMAR; BIODESIGN (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo - Fichas de Diagnóstico*.

DIAS, A. A.; MARQUES, J.S. (1999). *Estuário do Tejo – O seu valor e um pouco da sua história*. Reserva Natural do Estuário do Tejo. Alcochete.

DIAS, J.M.A. (1987). *Dinâmica sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa.

DIAS, R. & PAIS, J. (2009). *Homogeneização da Cartografia Geológica do Cenozóico da Área Metropolitana de Lisboa* (AML). Comunicações Geológicas [online], n.96.

DIRETIVA (EU) 2016/2284 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de dezembro de 2016, relativa à redução das emissões nacionais de certos poluentes atmosféricos.

DUARTE SANTOS, F.; MOTA LOPES, A.; MONIZ, G.; RAMOS, L.; TABORDA, R. (2014). *Gestão da Zona Costeira - O Desafio da Mudança*. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral.

EDP (2012). *Plano de Desativação da Central Termoelétrica do Barreiro, Relatório Final de Gestão e Requalificação Ambiental*. EDP – Gestão da Produção da Energia, S.A. 48 pp.

EDZ (2011). *Caracterização de Sedimentos na Frente Ribeirinha do Barreiro*. Relatório Final. Administração do Porto de Lisboa.

EGIAMB (2010) Avaliação Ambiental Estratégica do Plano de Urbanização dos Terrenos da Quimiparque e Área Envolvente: Anexo II – Riscos Tecnológicos. Câmara Municipal do Barreiro. Baía do Tejo. fevereiro de 2010.

EGIAMB (2011). *Estudo de Avaliação de Eventual Contaminação de Solos e de Águas Subterrâneas, Centro do Produção do Barreiro – EDP*. Relatório Final, Volume I. eGiamb, Estudos Geológicos e de Impacte Ambiental, Consultores Lda. EDP. 105 pp.

ELLIOT, M.; QUINTINO, V. (2007). The Estuarine quality Paradox, environmental homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. *Marine Pollution Bulletin*, 54: 640–645.

EMEP/ CORINAIR (2016). International navigation, national navigation, national fishing and military (shipping), emissions Inventory Guidebook, Agência Europeia do Ambiente.

EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2016, 1.1.1 – Non-road mobile Sources and Machinery.

EMEPC & IPMA. (2016). Guia Técnico do Curso de identificação das espécies de crustáceos não indígenas da costa portuguesa. Formador Miriam Guerra. Projeto BioMarPT. Paço de Arcos, 120 pp.

EMEPC (2016a) Guia Técnico do Curso de identificação das espécies de macroalgas não indígenas da costa portuguesa. Formador Estibaliz Berecibar. Projeto BioMarPT. Paço de Arcos, 120 pp.

EMEPC. (2016b). Guia Técnico do Curso de identificação das espécies de moluscos não indígenas da costa portuguesa. Formador Mónica Albuquerque. Projeto BioMarPT. Paço de Arcos, 343 pp.

ENGIDRO (2010). *Plano geral de águas e saneamento do concelho do Barreiro*. Volume II – Sistema de drenagem de águas residuais, relatório síntese. Outubro de 2010.

ENTEC (2005), Preliminary assignment of ship emissions to European countries – Final report.

ESTRADAS DE PORTUGAL (2015a). *Plano Rodoviário 2000*. 16-03-2015. Disponível em: [http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/mapa\\_prn\\_pt\\_a0.pdf](http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/mapa_prn_pt_a0.pdf)

ESTRADAS DE PORTUGAL (2015b). *Rede Rodoviária Nacional*. 10-04-2015. Disponível em: [http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/rrn\\_sub\\_e\\_con\\_blackwhite\\_v3.pdf](http://www.infraestruturasdeportugal.pt/sites/default/files/files/files/rrn_sub_e_con_blackwhite_v3.pdf)

ESTRELA, P. (2011). *Avaliação da Vulnerabilidade Sísmica da Escola Básica do 1º Ciclo da Penalva, Barreiro. Análise do Risco Sísmico do Concelho do Barreiro*. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Construção Civil no ramo de Estruturas.

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA (FCUL)/Centro Geologia/Instituto D. Luiz (2013). Projeto de criação e implementação de um sistema de monitorização no litoral abrangido pela área de jurisdição da ARH do Tejo e Oeste, I.P. Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo. Entregável 1.2.1.a Caracterização das principais unidades geológicas e da organização geomorfológica da faixa costeira.

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA (2008). *Plano Municipal de Ambiente do Barreiro, Proposta do Plano*.

FAUCHALD, K. (1977). *The Polychaete worms: definitions and keys to the Orders, Families and Genera*. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles.

FERNANDES, M.M. (2011). *Mecânica dos Solos – Conceitos e Princípios Fundamentais*, Volume I, 2ª Edição.

FERNANDES, S. (2009). *Functional role of macrobenthos in estuarine sediment dynamics*. PhD Thesis, Universidade Nova de Lisboa, Caparica.

FERRAND DE ALMEIDA, N.; FERRAND DE ALMEIDA, P.; GONÇALVES, H.; SEQUEIRA, F.; TEIXEIRA, J. & FERRAND DE ALMEIDA, F. (2001). *Anfíbios e Répteis de Portugal*, Guias Fapas. FAPAS. Porto.

FERREIRA, A. & VARA, F. (2002). *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML): Proposta*. Volume I. Versão aprovada. Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo. Lisboa.

FERREIRA, C. J. A.; LOURENÇO, F. S.; SILVA, C. T.; SOUSA, P. (1993). *Património Arqueológico do Distrito de Setúbal. Subsídios para uma carta arqueológica*. Setúbal. Associação de Municípios do Distrito de Setúbal.

FERREIRA, J.G.; ABREU, P.F.; BETTENCOURT, A.M. et al (2005). *Monitoring plan for portuguese coastal waters – Water quality and ecology*. INAG – Instituto Nacional da Água; IMAR – Institute of Marine Research.

FERREIRA, J.G.; SIMAS, T.; NOBRE, A.; SILVA, M.C.; SHIFFEREGGER, K.; LENCART-SILVA, J. (2003). *Identification of sensitive areas and vulnerable zones in transitional and coastal portuguese systems*. INAG – Instituto Nacional da Água; IMAR – Institute of Marine Research. Julho de 2003.

FERREIRA, J.G.; WOLFF, W.J.; SIMAS, T.C.; BRICKER, S.B. (2005). *Does biodiversity of estuarine phytoplankton depend on hydrology?* Ecological Modelling, 187: 513-523.

FERREIRA, M. (2012). *Risco sísmico em sistemas urbanos*. Tese para obtenção do Grau de Doutor em Engenharia do Território. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico.

FERREIRA, M. (2016). Presidente da Administração do Porto de Lisboa. Lisboa: 23 de maio.

FIALHO, R. (2009). *Caracterização dos Parâmetros Hidráulicos do Sistema Aquífero da Bacia do Tejo Sado/Margem Esquerda na Área do Concelho do Seixal*. Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Hidráulica e Recursos Hídricos.

FONTES, ANA CAROLINA FERREIRA (2010). *Intervir na Cidade Monumental. Encontro com o Rio*. Projecto para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura com especialização em Gestão Urbanística. Novembro de 2010. Universidade Técnica de Lisboa – Faculdade de Arquitectura. Lisboa.

FOURNIER, A. (2006), Controlling Air Emissions for Marine Vessels: Problems and opportunities.

FRANÇA, S.; PARDAL, M.A.; CABRAL, H. (2008). Mudflat nekton assemblages in the Tagus estuary (Portugal): distribution and feeding patterns. *Scientia Marina*, 72: 591–602.

FRANÇA, S.; VASCONCELOS, R.; COSTA, M.J.; CABRAL, H. (2011). Padrões de variação nas associações de peixes de estuários da costa portuguesa. *Ecologi@*, 1: 36–50.

FRANÇA, S.; VINAGRE, C.; PARDAL, M.A.; CABRAL, H. (2009). Spatial and temporal patterns of benthic invertebrates in the Tagus estuary. Portugal: comparison between subtidal and an intertidal mudflat. *Scientia Marina*, 73(2): 307–318.

FRANZ, G.; PINTO, L.; ASCIONE, I.; MATEUS, M.; FERNANDES, R.; LEITÃO, P. & NEVES, R. (2014). Modelling of cohesive sediment Dynamics in tidal estuarine systems: Case study of Tagus estuary, Portugal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 151, p. 34-44.

FREIRE, P. (2003). *Evolução Morfo-Sedimentar de Margens Estuarinas. Estuário do Tejo, Portugal*. Tese de Doutoramento apresentada à Universidade de Lisboa, LNEC, TPI 28, 380 pp.

FREIRE, P.; TABORDA, R.; ANDRADE, C. (2006). Caracterização das Praias Estuarinas do Tejo. 8<sup>o</sup> Congresso da Água: água, sede de sustentabilidade. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos.

FREIRE, P.M. (1999). *Evolução Morfo-Sedimentar de Margens Estuarinas (Estuário do Tejo, Portugal)*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 320 pp.

FREITAS, J. T. C. M. D. (2010). *Turismo náutico: agentes dinamizadores do estuário do Tejo. Contributos para uma estratégia de desenvolvimento turístico*. Doctoral dissertation, Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril.

FREITAS, M. C.; ANDRADE, C.; SILVA, T. (s.d.). Caracterização de eventos holocénicos de alta energia no estuário do Tejo - Recorrência de tsunamis no Estuário do Tejo. *Lx\_Risk*. Centro de Geologia da Universidade de Lisboa (CeGUL). Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

FREITAS, M.C.; ANDRADE, C.; SILVA, T.; PINTO, C.; AMORIM, A. (2011). Evolução holocénica da Ponta da Passadeira (Estuário do Tejo). *Proceedings da Conferência Internacional Pré-História das Zonas Húmidas*, p.197-218.

GAMEIRO, C.; BROTAS, V. (2010). Patterns of Phytoplankton Variability in the Tagus Estuary (Portugal). *Estuarine and Coasts*, 33: 311–323.

GAMEIRO, C.; CARTAXANA, P.; BROTAS, V. (2007). Environmental drivers of phytoplankton distribution and composition in Tagus Estuary, Portugal. *Estuarine, Coastal and Shelf Sciences* 75, p.21–34.

GAMEIRO, C.; CARTAXANA, P.; UTKIN, A.B. (2014). Mapping of Algal Communities in Tagus Estuary Using Mobile LIDAR Sensor. *Laser Optics*. Conference paper. p.1.

GAMEIRO, C.; ZWOLINSKI, J.; BROTAS, V. (2011). Light control on phytoplankton production in a shallow and turbid estuarine system. *Hydrobiologia*. 669, p. 249–263.

GARCÍA-MAYORDOMO, J., INSUA-ARÉVALO, J.M.; MARTÍNEZ-DÍAZ, J.J.; JIMÉNEZ-DÍAZ, A.; MARTÍN-BANDA, R.; MARTÍN-ALFAGEME, S.; ÁLVAREZ-GÓMEZ, J.A.; RODRÍGUEZ-PECES, M.; PÉREZ-LÓPEZ, R.; RODRÍGUEZ-PASCUA, M.A.; MASANA, E.; PEREA, H.; MARTÍN-GONZÁLEZ, F.; GINER-ROBLES, J.; NEMSER, E.S.; CABRAL J. (2012). The Quaternary Active Faults Database of Iberia (QAFI v.2.0), *Journal of Iberian Geology*. 38(1), p.285-302.

GASPAR, N (2009). *O Paradoxo Metropolitano de Lisboa. Análise Comparativa com a Área Metropolitana de Valência*. Agosto de 2009. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra – Departamento de Arquitetura. Coimbra.

GAUDÊNCIO, M.J.; CABRAL, H.N. (2007). Trophic structure of macrobenthos in the Tagus estuary and adjacent coastal shel. *Hydrobiologia*. 587, p.241–251.

GEOCONTROLE (2010). *Projecto de Relocalização do Terminal de Líquidos da Tanquiapor. Prospecção Geológico-Geotécnica*. Tomo I – Memória Descritiva. Tomo II - Prospecção Geotécnica. Tomo III - Ensaio de Laboratório.

GEOSUB (2011). *Seleção de um local para imersão de dragados no mar*. Fase 2 – Parecer. Relatório RTF 007/11 – Junho de 2011.

GILL, J.A.; NORRIS, K.; SUTHERLAND, W.J. (2001). Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation*, 97: 265–268.

GOLDER (2011). *Estudo Final de Caracterização do Estado de Contaminação dos Solos e das Águas Subterrâneas e Avaliação do Risco para os territórios da Quimiparque*.

Grupo de trabalho criado pela RCM n.º 137/2008 (2009). Projeto do Arco Ribeirinho Sul, Proposta de Plano Estratégico.

GRUPO DE TRABALHO PARA OS SEDIMENTOS (2015). *Relatório Final*.

GTL – GRUPO DE TRABALHO DO LITORAL (2014). *Gestão da Zona Costeira – O Desafio da Mudança*. 242 pp.

GUERREIRO, L. & AZEVEDO, J. (2004). Análise da Vulnerabilidade Sísmica de Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias - Aplicação à Zona da Grande Lisboa. Universidade do Minho. Sísmica 2004. 6º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica. Livro de Actas.

GUTIÉRREZ-ESTRADA, J.C.; VASCONCELOS, R.; COSTA, M.J. (2008). Estimating fish community diversity from environmental features in the tagus estuary (Portugal): Multiple Linear Regression and Artificial Neural Network approaches. *Journal of Applied Ichthyology*. 24: 150–162.

GUTPERLET, R.; CAPPERUCCI, R.M.; BARTHOLOMÄ, A.; KRÖNCKE, I. (2015). Benthic biodiversity changes in response to dredging activities during the construction of a deep-water port. *Marine Biodiversity*, 45(4): 819–839.

HAYWARD, P.J.; RYLAND, J.S. (1995). *Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe*. Oxford University Press, New York.

HELENO, A (2017). Avaliação do Espraçamento e Inundação nas praias da Costa da Caparica. Modelação com o modelo XBEACH. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização em Hidráulica.

HIDROMOD (2010). *Modelação matemática no Estuário do Tejo para o EIA do Projeto de Relocalização do Cais do Terminal de Líquidos da Tanquipor*.

HIDROMOD (2016). Modelação do descarte de materiais dragados. 16 pp. (Em anexo ao presente Estudo de Impacte Ambiental).

HIDROMOD (2016a). Modelação Hidrodinâmica e Dinâmica Sedimentar para o EIA do Projeto do Terminal do Barreiro. Estudo Prévio do Terminal do Barreiro, Volume AF – Acessibilidades Marítimo-Fluviais. 75 pp.

HIDROMOD (2018). Elaboração de Cartografia de Inundação por Tsunami para a Zona do Futuro Terminal do Barreiro.

HIDROPROJECTO (2007). *Plano de Ordenamento e Gestão para a Reserva Natural do Estuário do Tejo: Estudos de base e Diagnóstico*. ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Julho de 2007.

HIDROPROJECTO (2009). Estudo de Impacte Ambiental do Aprofundamento do Canal da Barra do Porto de Lisboa. Volume I/II – Relatório.

HIDROPROJECTO (2011). Estudo de Impacte Ambiental do Aprofundamento do Canal da Barra do Porto de Lisboa. Aditamento.

HORTA, M.; COSTA, M.J.; CABRAL, H.N. (2004). Spatial and trophic niche overlap between *Diplodus bellottii* and *Diplodus vulgaris* in the Tagus estuary, Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 84: 837–842.

HURLEY, P., 2005, The Air Pollution Model (TAPM) version 4, CSIRO Atmospheric Research ISP (2013).

IDAD (2016). Estudo de Impacto Ambiental do Cais Fluvial da Castanheira do Ribatejo.

IGEO – INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (2016). Carta de Ocupação do Solo - COS' 2007. Disponível em: <http://www.igeo.pt/nivel/cos2007n2.zip>

IGP – INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS (2010). Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007). Memória descritiva. Dezembro 2010.

IMT (2014). Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional 2012-2013.

INAG (2001). Programa de Monitorização de Substâncias Perigosas no âmbito da Directiva 76/464/CEE Abril 1999 a Maio 2000, Águas Interiores, Estuarinas e Costeiras, Vol. 1.

INETI (2001). Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (PNAPRI)

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL (2018). Comunicação escrita de maio de 2018.

IO - INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA (2008). Reformulação da componente “aspectos ecológicos” do meio aquático do estudo prévio de impacto ambiental da Terceira Travessia do Tejo em Lisboa. Instituto de Oceanografia, Lisboa

IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy – Mobile Combustion

IPCC (2006). United Nations Framework Convention on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC (2013a). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC (2013b). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/> [consultado em novembro de 2016].

IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC (2015). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2013.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy – Mobile Combustion

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2006). United Nations Framework Convention on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). Climate Change 2007 - The physical science basis, *Fourth Assessment Report*, 996 pp.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014b). *Climate Change 2014 – Fifth Assessment Synthesis Report*, 169 pp.

IPIMAR (2008). Caracterização físico-química de sedimentos na margem Sul do Tejo correspondente ao Corredor da Terceira Travessia sobre o Tejo. Relatório Final.

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2016). Apuramentos medidos extraídos das grelhas do Atlas do Continente, para o concelho do Barreiro no período de 1971-2000

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2016). Normais Climatológicas da Estação do Lavradio, correspondentes ao período de 1971-2000

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2018b). Comunicação escrita de 24/04/2018.

ISP (2013). Parque Automóvel Seguro. Instituto de Seguros de Portugal.

ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal.

JONES LANG LASALLE (2013). *European Seaports: the growing logistics opportunity*.

JORGE, C. & Coelho, A. (1998). Zonamento do Potencial de Liquefação. Tentativa de Aplicação a Portugal. LNEC.

JORGE, C. (1994). Zonamento do potencial de liquefação. Tentativa de Aplicação a Portugal. Dissertação submetida à Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia da Engenharia. LNEC.

JULIÃO, R. P., NERY, F., RIBEIRO, J. L., CASTELO BRANCO, M. & ZÊZERE, J. L. (2010). Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal. Autoridade Nacional de Proteção Civil.

JUNTA DE FREGUESIA DE CACILHAS (2009) *A história*. Portal da Junta de freguesia de Cacilhas. Disponível em <<http://uf-acppc.pt/jf-cacilhas/index.php/a-freguesia>>. [consultado em junho de 2017]

KALUZA, P.; KÖLZSCH, A.; GASTNER, M.T. & BLASIUS, B. (2010). The Complex Network of Global Cargo Ship Movements. *Journal of the Royal Society Interface*, 7: 1093-1103.

LBC & DHV FBO. (2008). Análise de sedimentos na zona de confluência do canal do Terminal de Líquidos da LBC Tanquipor. Relatório.

LEGOINHA, P. (2001). Biostratigrafia de Foraminíferos do Miocénico de Portugal (Baixo Tejo e Algarve). Dissertação apresentada para obtenção do Grau de Doutor em Geologia, especialidade de Estratigrafia e Paleobiologia, pela Universidade Nova de Lisboa.

LETOURNEUR, Y., DARNAUDE, A., SALEN-PICARD, C., HARMELIN-VIVIEN, M.L. (2001). Spatial and temporal variations of fish assemblages in a shallow Mediterranean soft-bottom area (Gulf of Fos, France). *Oceanol. Acta* 24, 273–285.

LNEC (1998). Estuário do Tejo: Análise de Potenciais Locais para Imersão de Dragados. Relatório 124/98. 115 pp.

LOPES, I. (2001). Avaliação das condições geológicas e geotécnicas para caracterização do risco sísmico. Aplicação à colina do Castelo de S. Jorge. Dissertação apresentada à Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Geologia Económica e Aplicada.

LORENZEN, C. J. & JEFFREY, S.W. (1980). *Determination of chlorophyll in seawater*. Report of intercalibration tests. Unesco Technical papers in marine science. 35, 21p.

LOUREIRO, A.; FERRAND DE ALMEIDA, N.; CARRETERO, M. A. & PAULO, O. S. (eds.) (2010). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 257 pp.

LOUREIRO, J. (1979). Curvas de Duração dos Caudais Médios Diários no Rio Tejo. Direcção Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, Lisboa.

LYNCH, K. A (1982). Imagem da Cidade. Original publicado em 1960. Edições 70, Lisboa.

MADRP & DGRFG (2006). Plano Regional de Ordenamento Florestal da Área Metropolitana de Lisboa (PROF-AML). Direcção Geral dos Recursos Florestais. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

MAGALHÃES, F. (2001). Os sedimentos da Plataforma Continental Portuguesa: contrastes espaciais, perspectiva temporal, potencialidades económicas. Tese de Doutoramento, Univ. de Lisboa, Documentos Técnicos, Inst. Hidrográfico, 287 pp.

MALTBY, L. (1999). Studying stress: the importance of organism-level responses. *Ecological Applications*, 9: 431–440.

MAMAOT (2012). Portuguese National Inventory Report. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

MARQUES, B. (2009) O vale de Alcântara como caso de estudo. Evolução da morfologia urbana. Maio de 2009. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Arquitectura. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior Técnico. Lisboa

MARQUES, V.; ANGÉLICO, M.M.; SILVA, A.; NUNES, C.; SOARES, E. (2014). Método de Produção Diária de Ovos de Sardinha / Acústica PELAGO14, Mar/Abr/Maio 2014. Relatórios de Campanha. IPMA, Lisboa. 22 pp.

MARTIN, J.; FIGUÉRES, M. & MEYBECK, M. (1982). Étude de l'Environnement de l'Estuaire du Taje. Le Mercure et l'arsenic dans l'Estuaire du Taje, CNA/Tejo, No 17, Lisboa.

MATHIAS, M.L. (1999). Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa, 1ª edição. 200 pp.

MCLUSKY, D.S. (1989). The estuarine ecosystem. Blackie & Son, Glasgow and London. Chapman & Hall, New York.

MEDEIROS, A.; RIBEIRO, L. CARVALHO, M.R.; SIMÕES, M. (2015). Caracterização Hidroquímica e Estimativa da Recarga por Balanço de Cloretos no Aquífero Mioplóicénico do Tejo, na Península de Setúbal. 10.º Seminário sobre Águas Subterrâneas. Universidade de Évora.

MEDINA, João (s.d.): *História de Portugal*. Vol. 1,2 e 3, Ediclube, Amadora.

MENDES, J. E FREIRIA, S. (2012). O Risco de Tsunami em Portugal Percepções e Práticas. Relatório elaborado para o Grupo de Trabalho de Investigação, Monitorização e Alerta Precoce de Tsunamis (GT –IMAT)

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, GABINETE DO SECRETÁRIO DE ESTADO DAS INFRAESTRUTURAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES (2014). Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas: Horizonte 2014-2020, PETI3+.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico – contenido y metodología*. Serie Monografías. Secretaría General de Medio Ambiente. Madrid.

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (2006). Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), Relatório.

MINISTÉRIO DO EQUIPAMENTO, DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO, (1997). Livro Branco – Política Marítimo-Portuária Rumo ao Século XXI.

MOPTC (2006a). Orientações Estratégicas para o Setor Ferroviário. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Secretaria de Estados dos Transportes.

MOPTC (2006b). Orientações Estratégicas para o Setor Marítimo-Portuário. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Secretaria de Estados dos Transportes.

MOPTC (2006c). Portugal Logístico (PL) - Rede Nacional de Plataformas Logísticas.

MORFEED (2013). Resposta morfológica das margens estuarinas ao impacto das alterações climáticas. Apresentação geral do projeto.

MUNICÍPIO DO BARREIRO (2016). *Proposta de Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*. Município do Barreiro. 84 pp.

MUXIKA, I.; BORJA, A.; BONNE, W. (2005). The suitability of the marine biotic index (AMBI) to new impact sources along European coasts. *Ecological indicators*, 5: 19–31.

NEMUS (2011). Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Relocalização do Terminal Marítimo da Tanquapor. Relatório Síntese. Administração do Porto de Lisboa, S.A.

NETO, C.S. (2002). A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal). *Guineana*, 8. 269 pp.

NEVES, A.; CABRAL, H.N.; FIGUEIREDO, I.; SEQUEIRA, V.; MOURA, T.; GORDO, L.S. (2008). Fish assemblage dynamics in the Tagus and Sado estuaries (Portugal). *Cahiers de Biologie Marine*, 49: 23–35.

NEWELL, R. C.; SEIDERER, L. J. & HITCHCOCK, D. R. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. *Oceanography and marine Biology*, 36: 127-128.

NEWELL, R.C.; SEIDERER, L.J.; SIMPSON, N.M.; ROBINSON, J.E. (2004). Impacts of Marine Aggregate Dredging on Benthic Macrofauna off the South Coast of the United Kingdom. *Journal of Coastal Research*, 20(1): 115–125.

NOGUEIRA MENDES, R.; CEIA, R.; SILVA, T.; RILO, A.; GUERREIRO, M.; CATALÃO J.; TABORDA R.; FREITAS M. C.; ANDRADE, C.; MELO, R.; FORTUNATO, A.; FREIRE, P. (2012). Detecção Remota e Cartografia do Intertidal. O contributo do Projeto MorFeed. Actas das 2as Jornadas de Engenharia Hidrográfica. 341–344.

NORKKO, A.; CUMMINGS, V.; THRUSH, S.; HEWITT, J.; HUME, T. (2001). Local dispersal of juvenile bivalves: implications for sand at ecology. *Marine Ecology Progress Series*, 212: 131–144.

ODUM, E.P. (1983). *Basic Ecology*. Saunders College Publishing, Philadelphia.

OLIVEIRA, E.M. (2002). Ponte Vasco da Gama: estudo de infra-escavações. Evolução entre Abril de 2001 e Abril de 2002. Nota Técnica, DHA/NEC. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.

OLIVEIRA, M. (2014). Estudo de liquefação por instabilidade de fluxo de solos areno-siltosos em laboratório. Dissertação submetida para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil — Especialização Em Geotecnia.

OLIVEIRA, M. (2015). Evolução Natural e Antrópica da Trafaria - Cova do Vapor - Costa de Caparica. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura Paisagista.

OLIVEIRA, M.M.; LOBO FERREIRA, J.P. (2003). Análise de sensibilidade da aplicação de métodos Indexados de avaliação da vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas. Jornadas Luso-Espanholas sobre Águas Subterrâneas no Sul da Península Ibérica. Faro 23 a 27 de junho de 2003.

PAIS, J.; MONIZ, C.; CABRAL, J.; CARDOSO, J.; LEGOINHA, P.; MACHADO, S.; MORAIS, M.; LOURENÇO, C.; RIBEIRO, M.; HENRIQUES, P.; FALÉ, P. (2006). Carta Geológica de Portugal, folha 34-D (Lisboa). Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação

PARODI ALVAREZ, M. J. (2001). Ríos y Lagunas de Hispania como vías de comunicación. La navegación interior en la Hispania romana. Ed. Gráficas Sol: Ecija.

PEREIRA, D; PEREIRA, P; SANTOS, L.; SILVA, J. (2014) Unidades Geomorfológicas de Portugal Continental. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. V.14. N.4. Outubro-Dezembro. Pp 567-584. São Paulo.

PILÓ, D.; BEN-HAMADOU, R.; PEREIRA, F.; CARRIÇO, A.; PEREIRA, P.; CORZO, A.; GASPAS, M.B.; CARVALHO, S. (2016). How functional traits of estuarine macrobenthic assemblages respond to metal contamination? *Ecological indicators*, 71: 645–659.

- PILÓ, D.; PEREIRA, F.; CARRIÇO, A.; CÚRDIA, J.; PEREIRA, P.; GASPAR, M.B.; CARVALHO, S. (2015). Temporal variability of biodiversity patterns and trophic structure of estuarine macrobenthic assemblages along a gradient of metal contamination. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 167: 286–299.
- PINTO, C.; TABORDA, R.; ANDRADE, C. (2007). Evolução Recente da Linha de Costa no Troço Cova do Vapor – S. João da Caparica. 5as Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária. Lisboa.
- PITÉ, M.T. & AVELAR, T. (1996). Ecologia das populações e das comunidades. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 315 pp.
- PORTELA, L. (1996). Modelação Matemática de Processos Hidrodinâmicos e de Qualidade da Água no Estuário do Tejo. Tese de Doutoramento em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- PORTELA, L.; FORTUNATO, A.; OLIVEIRA, A. (2008). Viabilidade de uma solução em túnel imerso entre Beato-Montijo e Montijo-Barreiro. Relatório do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. 22 pp.
- PORTELA-PEREIRA, E.M. (2013). Análise Geobotânica dos Bosques e Galerias Ripícolas da Bacia Hidrográfica do Tejo em Portugal. Contributo. Tese de Doutoramento em Geografia Física, IGOT-UL, Lisboa. 437 pp.
- PORTO DE LISBOA (2017) *O Porto de Lisboa. História*. Portal do Porto de Lisboa. Disponível em <<http://www.portodelisboa.pt>>. [consultado em junho de 2017]
- PRISTA, N.; VASCONCELOS, R.P.; COSTA, M.J.; CABRAL, H. (2003). The demersal fish assemblage of the coastal area adjacent to the Tagus estuary (Portugal): relationships with environmental conditions. *Oceanologica Acta*, 26 (2003): 525–536.
- PUCYLOWSKI, T.M. (2013). The behavioral effects of boat noise on fish population in Oneida Lake, NY. *Honors Theses*. College of Environmental Science and Forestry. 27 pp.
- QUEIROZ, P. (1995). Estudo palinológico do perfil sedimentar do sapal do Alfeite, Estuário do Tejo. Relatório do Projecto EU – 0445 – “Climate Change and Coastal Evolution in europe”, Geofcul. Lisboa. 8 pp.
- R. VIJAYAKUMAR, *et al* (2008). A wind tunnel study on the interaction of hot exhaust from the funnel with the superstructure of a naval ship.
- RAIMUNDO, J.; CAETANO, M.; MICAEL, A.C.; SILVA, R.; BRITO, P.; ANES, B.; SANTOS, I. (2012). Estudo de Monitorização da qualidade das águas no local de imersão de dragados e efeitos no biota. Relatório Final. Protocolo com a Marinha Portuguesa. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. 15 pp.
- RAIMUNDO, J.; CAETANO, M.; RODRIGUES, A.; MIL-HOMENS, M.; BRITO, P.; LOPES, C.; SILVA, R.; MICAEL, A.; SANTOS, I.; GRANJA, R. (2017). Monitorização Ambiental das Operações de Imersão de Materiais Dragados Ligeiramente Contaminado. Relatório de Campanha, Outubro de 2017.

RAIMUNDO, J.; PEREIRA, P.; CAETANO, M.; CABRITA, M.; VALE, C. (2011). Decrease of Zn, Cd and Pb concentrations in marine fish species over a decade as response to reduction of anthropogenic inputs: The example of Tagus estuary, *Marine Pollution Bulletin*, 62, p. 2854-2858.

RAINHO, A.; ALVES, P.; AMORIM, F. & MARQUES, J.T. (COORD.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp.

RAMAJAL, J., PICARD, D., COSTA, J. L., CARVALHO, F. B., GASPAS, M. B., & CHAINHO, P. (2016). Amêijoas-Japonesas, uma nova realidade no estuário do rio Tejo: Pesca e Pressão Social e Impacto Sócioeconómico. *Entre Rios e Mares: um Património de Ambientes, História e Saberes*, 5.

RAMOS PEREIRA, A (2003). Diversidade do meio físico e recursos naturais in Atlas da Área Metropolitana de Lisboa. Área Metropolitana de Lisboa. Lisboa.

RAMOS, C.; ZÊZERE, J.L.; REIS, E. (2010). Avaliação da Susceptibilidade aos Perigos Naturais da Região de Lisboa e Vale do Tejo. *Prospectiva e Planeamento*, Vol. 17.

RAPOSO MAGALHÃES, MANUELA; CORTEZ, NUNO; CONCEIÇÃO, JOSÉ MANUEL; RAICHANDE, SOFIA (2003). Complexidade da paisagem metropolitana in Atlas da Área Metropolitana de Lisboa. Área Metropolitana de Lisboa. Lisboa.

RAVE (2008). Selecção de Locais de Depósito de Dragados Resultantes da Colocação de Pilares da Ponte da Terceira Travessia no Estuário do Tejo. Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Madrid Lote 3A2. Troço Lisboa – Montemor Via TTT (Terceira Travessia do Tejo) Sub-Troço Lisboa/Moita Terceira Travessia do Tejo - Estudo Prévio. Nota Técnica.

RENFREW, C.; BAHN, P. (2000). *Theories, Methods and Practice in Archaeology*. Thames and Hudson. London.

RIBEIRO TELLES, GONÇALO, *et al* (1997). *Plano Verde de Lisboa – Componente do Plano Diretor Municipal de Lisboa*. Colibri. Lisboa

RICHARDSON, D.; MCPHEE, D.; PEDERSEN, D.; COOPOER, T. (2015). Moreton Bay Sand Extraction Study Phase 2 – Benthic Fauna Assessments. Moreton Bay Sand Extraction Steering Committee. 184 pp.

RILO, A.; FREIRE, P.; DOS SANTOS, P.; TAVARES, A.; SÁ, L. (2015). Historical flood events in the Tagus estuary: Contribution to risk assessment and management tools. *Safety and Reliability of Complex Engineered Systems*. National Civil Engineering Laboratory, Lisbon, Portugal

RILO, A.; FREIRE, P.; GUERREIRO, M., FORTUNATO, A.; TABORDA, R. (2013). Estuarine margins vulnerability to floods for different sea level rise and human occupation scenarios. *Journal of Coastal Research*, Special Issue No. 65.

RIVAS-MARTÍNEZ, S.; PENAS, S.; DÍAZ-GONZÁLEZ, T.E.; DEL RÍO, S.; CANTÓ, P.; HERRERO, L.; PINTO GOMES, C.; COSTA, J.C. (2014). Biogeography of Spain and Portugal. Preliminary typological synopsis. *International Journal of Geobotanical Research*, Vol. Nº 4, 1–64.

- RODRIGUES, A.M.; MEIRELES, S.; PEREIRA, T.; GAMA, A.; QUINTINO, V. (2006). Spatial patterns of benthic macroinvertebrates in intertidal areas of a Southern European estuary: the Tagus, Portugal. *Hydrobiologia*, 555: 99–113.
- RODRIGUES, A.M.; QUINTINO, V.; SAMPAIO, L.; FREITAS, R.; NEVES, R. (2011). Benthic biodiversity patterns in Ria de Aveiro, Western Portugal: Environmental biological relationships. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 95: 338-348.
- RODRIGUES, P. (et al) (2002). *Missão de verificação em dois sítios arqueológicos de embarcações tradicionais do rio Tejo no Concelho da Moita*. (Trabalhos do CNANS.3) IPA. Lisboa.
- ROLIM, J. (2014). *Modelação hidrodinâmica da sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica no estuário do Tejo*. Dissertação para a obtenção do grau do Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. 78 pp.
- ROSÃO, V. E CARREIRA, A. (2014). Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, CNAI 2014.
- RUIZ ZAPATERO, G.; FERNANDEZ MARTÍNEZ, V.M. (1993). Prospección de superficie, técnicas de muestro y recogida de información. *Inventários y Cartas Arqueológicas*. [s.l.], pp. 87-98.
- S.ENERGIA (2010). Matriz Energética dos concelhos do Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete. S.energia – Agência Regional de Energia para os concelhos do Barreiro, Moita, Montijo e Alcochete. 71 pp.
- SALDANHA, L. (1995). Fauna submarina atlântica. Publicações Europa-América, Lisboa. 364 pp.
- SALGADO, J.; COSTA, M.J.; CABRAL, H.; DEEGAN, L. (2004). Comparison of fish assemblages in tidal salt marsh creeks, and in adjoining mudflat areas in the Tejo estuary (Portugal). *Cahiers de Biologie Marine*, 45: 213–224.
- SÁNCHEZ, LUIS ENRIQUE (2015). *Avaliação de impacto ambiental*. Conceitos e métodos. Edição digital. Oficina de Textos. São Paulo. Brasil.
- SÁNCHEZ-MOYANO, J.E.; ESTACIO, F.J.; GARCÍA-ADIEGO, E.M.; GARCÍA-GÓMEZ, J.C. (2004). Dredging impact on the benthic community of an unaltered inlet in southern Spain. *Helgoland Marine Research*, 58: 32–39.
- SANCHO, F.; SILVA, J.; NEVES, M.G. (2017). Avaliação e Quantificação da Intensidade da Agitação Marítima no Arco Caparica-Espichel. 9<sup>o</sup> Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária.
- SANTOS, A.; SANTOS, A.M.P. (2013). CASCAIS BAY (SITE 54). PP. 153–155. IN: O'BRIEN, T. D., WIEBE, P.H., AND FALKENHAUG, T. (Eds). (2013). ICES Zooplankton Status Report 2010/2011. ICES Cooperative Research Report No. 318. 208 pp.
- SANTOS, C.; JUSTINA, C.; FIGUEIREDO, Z.; CALISTO, S.; MARQUES, E.; CUNHA, P.; ANTUNES, M. (2008). Water and Wastewater Monitoring of Guia Submarine Outfall – an 11 year survey. 5th International Conference on Marine Waste Water Discharges and Coastal Environment. Dubrovnik, Croatia.

SANTOS, F.; LOPES, A.; MONIZ, G.; RAMOS, L.; TABORDA, R. (2014). Gestão da Zona Costeira - O Desafio da Mudança. Relatório do Grupo de Trabalho do Litoral.

SANTOS, F.D. & AGUIAR, R. (2006). Impactos e Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas no Arquipélago da Madeira

SANTOS, F.D. & MIRANDA, P. (2006). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projeto SIAM II

SANTOS, F.D., FORBES, K. MOITA, R. (2002). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projeto SIAM

SCHIAPPA DE AZEVEDO, F. E PATRÍCIO, JORGE (s.d.). Vibrações ambientes. Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Documento disponível em <http://www.schiu.com/utilidades/artigos/LNEC-CriteriosVibracaoContinuada.pdf>

SENER, GLOBALVIA & JL CÂNCIO MARTINS (2008a). *Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa E Madrid / Lote 3 a 2. Troço Lisboa – Montemor (Via Ttt) / Secções 01, 04, 05, 06 E 07: Lisboa – Moita / Terceira Travessia Do Tejo / Estudos Prévios*. Estudo de Impacte Ambiental - Relatório Síntese – Parte II.

SENER, GLOBALVIA & JL CÂNCIO MARTINS (2008b). *Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa E Madrid / Lote 3 a 2. Troço Lisboa – Montemor (Via Ttt) / Secções 01, 04, 05, 06 E 07. Estudo de Impacte Ambiental - Peças Desenhadas*.

SHANNON, G.; MCKENNA, M.F.; ANGELONI, L.M.; CROOKS, K.R.; FRISTRUP, K.M.; BROWN, E.; WARNER, K.A.; NELSON, M.D.; WHITE, C.; BRIGGS, J.; MCFARLAND, S.; WITTEMYER, G. (2016). A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biological Reviews*, 91(4): 982–1005.

SILVA, A.; MENDES, C.R.; PALMA, S.; BROTAS, V. (2008). Short-time scale variation of phytoplankton succession in Lisbon Bay (Portugal) as revealed by microscopy cell counts and HPLC pigment analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79 (2008): 230–238.

SILVA, A.; PALMA, S.; OLIVEIRA, P.B.; MOITA, M.T. (2009). Composition and interannual variability of phytoplankton in a coastal upwelling region (Lisbon Bay, Portugal). *Journal of Sea Research*, 62 (2009): 238–249.

SILVA, G. (2006). Structure and dynamics of soft-bottom benthic macroinvertebrates communities: a case study in the Tagus estuary. Tese de Mestrado. FCUL, Lisboa.

SILVA, G.; COSTA, J.L.; RAPOSO DE ALMEIDA, P.; COSTA, M.J. (2006). Structure and dynamics of a benthic invertebrate community in an intertidal area of the Tagus estuary, western Portugal: a six year data series. *Hydrobiologia*, 555: 115–128.

SILVA, J. *et al* (2010). Mapa de ruído concelho do Barreiro. Município do concelho do Barreiro.

SILVA, T. (2013). Sedimentologia e morfodinâmica de sapais do estuário do Tejo em cenários de alteração climática. Dissertação de Mestrado em Geologia do Ambiente, Riscos Geológicos e Ordenamento do Território.

SIMARSUL (2018). Comunicação escrita de 27 de abril de 2018.

SIMÕES LOPES, A (1987). Desenvolvimento Regional: Problemática, Teoria, Modelos (3.ª edição). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987, p. 295.

SIMÕES, M. & VITORINO, N. (2011). Modelos e Balanços do Aquífero Sedimentar da Bacia do Tejo–Margem Esquerda, na Península de Setúbal. 8º Seminário sobre Águas Subterrâneas. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

SISAQUA, LPQ (2017). *Prestação de serviços para a monitorização ambiental das operações de dragagem e de imersão de materiais dragados, promovidas pela APL, S.A. (2014-2015)*. Sisaqua, Sistemas de Saneamento Básico, SA e LPQ – Laboratório Pró-qualidade, Lda. SOARES, J. (1992). Les territorialités produites sur le litoral centre sud du Portugal au cours du processus de néolithisation. Setúbal Arqueológica. Setúbal. 9-10, p. 17-35.

SOARES, J. (2001). O povoado pré-histórico da Ponta da Passadeira: Economia ribeirinha dos IV/III milénios a.C. *Arqueologia e História Regional da Península de Setúbal*. Universidade Aberta, Lisboa: 101-127.

SOARES, LUÍS, *et. al.* (2013). Elaboração do plano de mobilidade e transportes intermunicipal da área de influência da TTT (margem sul).

SOARES, PEDRO (1989). *Roteiro fotográfico do património do Distrito de Setúbal relativo à época dos Descobrimentos* in Movimento Cultural. Ano IV. N.º 6. Setembro de 1989. Associação dos Municípios do Distrito de Setúbal. Disponível em <https://www.amrs.pt/layout/mc6.pdf>

SOUSA, J. F., FERNANDES, A., & CARPINTEIRO, A. (2009). *Developing nautical recreational activities as a territorial strategy: a perspective on the tagus estuary*. Journal of coastal research, 1154-1158.

SOUSA-DIAS, A; MELO, R.A. (2008). Long-term abundance patterns of macroalgae in relation to environmental variables in the Tagus Estuary (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Sciences*, 76 (2008): 21–28.

STEINITZ, C.; ARIAS, H., BASSETT, S.; FLAXMAN, M; GOODE, T.; MADDOCK, T; MOUAT, D.; PEISER, R.; SHEARE, A. (2003). *Alternative futures for changing landscapes: the Upper San Pedro River Basin in Arizona and Sonora*. Island Press. Washington, DC. London.

STEINITZ, CARL (1990). Toward a sustainable landscape with high visual preference and high ecological integrity: the loop road in Acadia National Park, U.S.A. *Landscape and Urban Planning*. 19(3): 213-250. Disponível em <[http://dx.doi.org/10.1016/0169-2046\(90\)90023-U](http://dx.doi.org/10.1016/0169-2046(90)90023-U)>

TABORDA, R. & ANDRADE, C. (2014). Morfodinâmica do Estuário Exterior do Tejo e Intervenção na Região da Caparica – v1. Artigo incluído no relatório final do Grupo de Trabalho do Litoral (2014). 18 pp.

TABORDA, R.; FREIRE, P.; SILVA, A.; ANDRADE, C.; FREITAS, M.C. (2009). Origin and Evolution of Tagus Estuarine Beaches. *Journal of Coastal Research*, SI 56, 213-217.

TCHERNYCHEV M. J. JOHNSTON and R. JOHNSON. (2008a). Transverse Total Magnetic Field Gradiometer Marine Survey in Hawaii: The Quasi-Analytic Signal Approach and Multi-Channel Total Field dipole modeling. *In SAGEEP proceedings*.

TCHERNYCHEV M. J. JOHNSTON and R. JOHNSON. (2008b). Empirical transverse gradiometer data processing method: Quasi-Analytic Signal approach. *In AGU Proceedings*.

TCHERNYCHEV, M. and D. SNYDER (2007). Open source magnetic inversion programming framework and its practical applications. *Journal of Applied Geophysics* 61. Págs. 184 – 193

TERZAGHI, K. & PECK, R. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley, New York

TEVES-COSTA, P., MOITINHO DE ALMEIDA, I.; GOMES, E. (2004). Caracterização Geotécnica dos Solos da Área da Grande Lisboa e Concelhos Limítrofes. Universidade do Minho. Sísmica 2004. 6<sup>o</sup> Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica. Livro de Actas.

TIS (2009). Estudo Circulação, Transportes e Estacionamento para o PU da Quimiparque. Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas, S.A. Lisboa.

TORRES, R. (2012). Modelo de velocidade da Bacia do Vale do Tejo: uma abordagem baseada no estudo do ruído sísmico ambiental. Mestrado em Ciências da Terra, da Atmosfera e do Espaço Especialização em Geofísica Interna Dissertação de Mestrado.

TRINDADE, A. OMIRA, R.; WRONNA, M. BAPTISTA, M. A. (2015). Análise da Vulnerabilidade ao Impacto de Tsunami nos Edifícios do Porto de Sines – Uma Abordagem SIG. VIII Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia.

UNCTAD, *United Nations Conference on Trade and Development* (2010). Review of Maritime Transport 2010. UN Publications Sales and Marketing Office. Nova Iorque, EUA.

UNCTAD, *United Nations Conference on Trade and Development* (2015). Review of Maritime Transport 2015. UN Publications Sales and Marketing Office. Nova Iorque, EUA.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA (2004). *Contributos para a Identificação e Caracterização da paisagem em Portugal Continental*. Direção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. Lisboa.

USEPA (1989). Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS). United States Environmental Policy Agency. Citado em eGiamb (2011).

VALE, C. (1990). Temporal variations of particulate metals in the Tagus river estuary. *Science of Total Environment*, 97/98: 137-154.

VALE, C.; FERREIRA, A.; MICAEL, C.; CAETANO, M.; PEREIRA, E.; MADUREIRA, M.; RAMALHOSA, E. (1998). Mobility of Contaminants in Relation to Dredging Operations in a Mesotidal Estuary (Tagus Estuary, Portugal). *Wat. Sci. Tech.*, 37 (6-7), p. 25-31.

- VALENTE, C. (sem data). *Evolução morfo-sedimentar de praias estuarinas*. Apresentação de estágio.
- VALENTE, C.; FREIRE, P.; TABORDA, R. (2006). Evolução morfológica da praia estuarina do Alfeite à mesoescala. Proceedings do VII Congresso Nacional de Geologia.
- VAN HOEY, G.; DEGRAER, S.; VINCX, M. (2004). “Macrobenthic community structure of softbottom sediments at the Belgian Continental Shelf” in *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 59: 599–613.
- VARGAS, C. OLIVEIRA, F.; CHARNECA, N. (2008). Análise da Vulnerabilidade de uma Praia Estuarina à Inundação: Aplicação à Restinga do Alfeite (Estuário do Tejo).
- VASCONCELOS, R.P.; REIS-SANTOS, P.; FONSECA, V.; MAIA, A.; RUANO, M.; FRANÇA, S.; VINAGRE, C.; COSTA, M.J.; CABRAL, H.N. (2007). Assessing anthropogenic pressures on estuarine fish nurseries along the Portuguese coast: A multi-metric index and conceptual approach. *Science of the Total Environment*, 374: 199–215.
- VEIGA, A. (2011). Caracterização geotécnica dos terrenos do Vale Tifónico Parceiros-Leiria. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia Geológica.
- VIDAL-ABREU, F. (2010). O Porto de Lisboa e a Golada do Tejo. *Revista da Marinha*. ([http://www.revistademarinha.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1434%3Agolada-do-tejo&catid=102%3Aportos-e-canais&Itemid=291](http://www.revistademarinha.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1434%3Agolada-do-tejo&catid=102%3Aportos-e-canais&Itemid=291))
- VIEIRA, R. (FCUL), ANTUNES, C. (IDL) E TABORDA, R. (IDL) (2012). Caracterização da sobrelevação meteorológica em Cascais nos últimos 50 anos
- VILANOVA, S. & FONSECA, J. (2004). A Falha do Vale Inferior do Tejo na Análise da Perigosidade Sísmica. Universidade do Minho. Sísmica 2004. 6º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica. Livro de Actas.
- WORLD MARITIME NEWS ONLINE (2017). Clarksons: Rising Mega Boxship Fleet Drives Cascade; disponível em: [https://worldmaritimeneeds.com/archives/221255/clarksons-rising-mega-boxship-fleet-drives-cascade/#.WS0o\\_TAIE7o.facebook](https://worldmaritimeneeds.com/archives/221255/clarksons-rising-mega-boxship-fleet-drives-cascade/#.WS0o_TAIE7o.facebook) [de 30.05.2017].
- WW (2007). Estudo das Erosões Verificadas na Área das Praias do Mexilhoeiro e Alburrica, Barreiro. Administração do Porto de Lisboa.
- WW (2015). Acessibilidades marítimas ao novo terminal de contentores do Barreiro. Previsão dos volumes de dragagem de manutenção.
- YSEBAERT, T.; HERMANA, P.; MEIREC, P.; CRAEYMEERSCHD, J.; VERBEEKE, H.; HEIPA, C. (2003). “Large-scale spatial patterns in estuaries: estuarine macrobenthic communities in the Schelde estuary, NW Europe” in *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 57: 335–355.

### Sítios de Internet consultados

AGUANAVE (2016). <http://www.aguanave.pt/288912/396412.html>. [Consultado em Fevereiro de 2016].

AIA (Associação Intermunicipal de Água da Região de Setúbal) <http://www.aia-regiaoasetubal.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

AM&A – Augusto Mateus e Associados, Sociedade de Consultores, Lda. (2016). O Valor Económico e Social do Porto de Lisboa – Relatório Final Preliminar. Porto de Lisboa. Lisboa.

AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A. <http://www.amarsul.pt/> [Consultado em abril de 2018]

AMARSUL – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A. (2017). Contas do Exercício de 2016 AMARSUL. [https://www.amarsul.pt/wp-content/uploads/2017/05/RC\\_Part.2.pdf](https://www.amarsul.pt/wp-content/uploads/2017/05/RC_Part.2.pdf) [consultado em abril de 2018]

AMT (2018). Modo Marítimo, Fluvial e Portuário. Disponível em: <http://www.amt-autoridade.pt/gest%C3%A3o-do-conhecimento/modo-mar%C3%ADtimo-fluvial-e-portu%C3%A1rio> [Consultado em maio de 2018]

ANPC – Autoridade Nacional da Proteção Civil (2018). <http://www.proxiv.pt/pt-pt/Paginas/default.aspx> [consultado em abril de 2018].

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016a) <http://www.apambiente.pt/> [Consultado em janeiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016b). No contexto europeu <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=90&sub2ref=129> [consultado em fevereiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016c). <http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Planos/PGRH5-TEJO>. [consultado em Fevereiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016d). Licenças ambientais emitidas. Disponível em <http://ladigital.apambiente.pt/>. [Consultado em julho de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016d). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). Disponível em <http://snirh.apambiente.pt/> [Consultado em maio e dezembro de 2016].

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016f). Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2009. Disponível em [http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%2020111109.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%2020111109.pdf) [Consultado em janeiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016g).

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=x95>. Perímetros de protecção - Câmara Municipal do Barreiro. [consultado em Fevereiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016h). Licenças ambientais emitidas. Disponível em <http://ladigital.apambiente.pt/>. [Consultado em julho de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2016i). Perímetro de Protecção da Câmara Municipal do Barreiro. <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=x95> [consultado em fevereiro de 2016]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018a). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH). Disponível em <http://snirh.apambiente.pt/> [Consultado em maio e dezembro de 2016 e em abril e maio de 2018].

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018b).

<http://sniamb.apambiente.pt/infos/geoportaldocs/Planos/PGRH5-TEJO>. [consultado em fevereiro de 2016 e maio de 2018]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018). Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt/?ref=16&subref=7&sub2ref=875&sub3ref=876> [Consultado em maio de 2018]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018). Portal da Agência Portuguesa do Ambiente. Políticas Solo - Passivos Ambientais Industriais. Disponível em:

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=1479> [consultado em abril de 2018]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018a). Emissões totais por Concelho 2015 – Base de Dados Online sobre Qualidade do Ar. Disponível

<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=150> [Consultado em maio de 2018]

APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (2018b). Relatório sobre emissões de poluentes atmosféricos por Concelho no ano 2009. Disponível em

[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%202011 1109.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DPAAC/INERPA/Emissoes%20Concelho%202011%201109.pdf) [Consultado em maio de 2018]

APDL (2018a). Movimento de Contentores. Disponível em: <http://www.apdl.pt/estatisticas/carga1> [Consultado em maio de 2018]

APDL (2018b). Cais e Terminais. Disponível em: <http://www.apdl.pt/caracteristicas/cais-e-terminais> [Consultado em maio de 2018]

APL (2014). *Regulamento de Autoridade Portuária da APL, S.A.*. Administração do Porto de Lisboa, S.A.. 91 pp. Disponível em

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/PORTO\\_LISBOA/SEGURANCA\\_AMBIENTE/REGULAMENTOS\\_NORMAS/Regulamento%20de%20Autoridade%20Portu%20ria%20da%20APL.pdf](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/PORTO_LISBOA/SEGURANCA_AMBIENTE/REGULAMENTOS_NORMAS/Regulamento%20de%20Autoridade%20Portu%20ria%20da%20APL.pdf) [consultado em maio de 2018]

APL (2016a). Praias do Barreiro. Disponível em:

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/AMBIENTE/PRAIAS/BARRIRO](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/AMBIENTE/PRAIAS/BARRIRO) [Consultado em julho de 2016]

APL (2018b). Actividade Portuária - Consultas Estatísticas OnLine. Disponível em:

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/ESTATISTICAS/ACTIVIDAD\\_E\\_PORTUARIA/CONSULTAS\\_ONLINE](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/ESTATISTICAS/ACTIVIDAD_E_PORTUARIA/CONSULTAS_ONLINE) [Consultado em maio de 2018]

APL (2018c). Previsão de Chegadas. Disponível em:

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/NAVIOS\\_PILOTAGEM/CHEGADAS](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/NAVIOS_PILOTAGEM/CHEGADAS) [Consultado em maio de 2018]

APL, Administração do Porto de Lisboa (2008). Regulamento de Exploração – Regulamento de Gestão de Resíduos de Embarcações.

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/AMBIENTE/NAVIOS/RECOLHA\\_RESIDUOS/Regulamento\\_de\\_Gestao\\_de\\_Residuos\\_de\\_Embarcacoes.pdf](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/AMBIENTE/NAVIOS/RECOLHA_RESIDUOS/Regulamento_de_Gestao_de_Residuos_de_Embarcacoes.pdf) [Consultado em abril de 2018]

APL, Administração do Porto de Lisboa (2014). Regulamento da Autoridade Portuária de Lisboa (Anexo à Ordem de Serviço n.º 19/2014).

[http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL\\_PORTO\\_LISBOA/PORTO\\_LISBOA/SEGURANCA\\_AMBIENTE/REGULAMENTOS\\_NORMAS/Regulamento%20de%20Autoridade%20Portu%E1ria%20da%20APL.pdf](http://www.portodelisboa.pt/portal/page/portal/PORTAL_PORTO_LISBOA/PORTO_LISBOA/SEGURANCA_AMBIENTE/REGULAMENTOS_NORMAS/Regulamento%20de%20Autoridade%20Portu%E1ria%20da%20APL.pdf) [Consultado em abril de 2018]

APS (2018a). Estatísticas. Disponível em: <http://www.apsinesalgarve.pt/estat%C3%ADsticas/> [Consultado em maio de 2018]

APS (2018b). TCS - Terminal de Contentores de Sines. Disponível em: <http://www.portodesines.pt/oporto/terminais-portu%C3%A1rios/tcs-terminal-de-contentores-de-sines/> [Consultado em maio de 2018]

ARSLVT, Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo. ACES – ARCO RIBEIRINHO – Caracterização e Propostas de Reestruturação. Núcleo de Estudos e Planeamento. Outubro de 2015, p. 12.

ASHAR E RODRIGUE (2012). *The Geography of Transport Systems*. Hofstra University. Department of Geography. Disponível em:

<https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/containerships.html> [Consultado em julho de 2016]

AT KEARNEY (2014). *Viabilidade do Terminal de Contentores do Barreiro e Avaliação Estratégica da Plataforma Logístico-Industrial*. APL – Administração do Porto de Lisboa. Lisboa.

AZTI (2018). <http://www.azti.es> [Consultado em maio de 2018]

BAÍA DO TEJO. <http://www.baiadotejo.pt/pt> [Consultado em abril de 2018]

- BANCO MUNDIAL (2018). Data. Disponível em: <http://data.worldbank.org/> [Consultado em maio de 2018]
- BING MAPS. <http://www.bing.com/maps/> [Consultado em Março de 2016].
- CÂMARA MUNICIPAL DE ALMADA (2017). *Portal da Câmara Municipal de Almada*. Disponível em: <<http://www.m-almada.pt>>. [consultado em junho de 2017]
- CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA (2016). <http://arquivo.cm-gaia.pt/creators/13983/> [consultado em junho de 2016]
- CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2016). <http://www.cm-barreiro.pt> e <https://patrimoniobarreiro.wordpress.com/publicações> [consultado em junho de 2016]
- CÂMARA MUNICIPAL DO BARREIRO (2018). *Portal da Câmara Municipal do Barreiro*. Disponível em <<http://www.cm-barreiro.pt>>. [consultado em maio de 2018]
- CCDR-LVT (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo). <http://www.ccdr-lvt.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]
- CITRI (Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Industriais, S.A.) <http://www.citri.pt/> [Consultado em abril de 2018]
- ClimAdaPT.Local. <http://climadapt-local.pt/> [Consultado em fevereiro de 2016]
- CMB (2014). Guia de recursos sociais do concelho. Disponível em: Guia de recursos sociais do concelho [Consultado em julho de 2016]
- CMB (2016b). Listagem dos Equipamentos Desportivos da Autarquia. Disponível em: <http://www.cm-barreiro.pt/pages/508> [Consultado em julho de 2016]
- CMB (2018a). Transportes Colectivos do Barreiro Apresentam Diagrama de Rede. Disponível em: [http://www.cm-barreiro.pt/frontoffice/pages/716?news\\_id=843](http://www.cm-barreiro.pt/frontoffice/pages/716?news_id=843) [Consultado em abril de 2018]
- CMB (2018b). Equipamentos Escolares. Disponível em: <http://www.cm-barreiro.pt/pages/522> [Consultado em abril de 2018]
- CMB (2018c). Praias Fluviais. Disponível em: <http://www.cm-barreiro.pt/pages/740> [Consultado em abril de 2018]
- COMISSÃO EUROPEIA (2018). 7.º PAA – o Programa Geral de Ação da União para 2020 em matéria de Ambiente. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/pt.pdf> [consultado em abril de 2018]
- CPDC (2015). I OPEN DE PESCA EM KAYAK. Disponível em: <http://kayakfishingphotoblog.blogspot.pt/2015/12/i-open-do-cpd-copacabana.html> [Consultado em julho de 2016]
- DEUTZ AG (2016) GROUP KOLN – GERMANY. Disponível em <http://www.deutz.com/home/contact.en.html>. [Consultado em julho de 2016].

DGADR (Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural) – Nota Explicativa da Carta de Uso de Solos <http://www.dgadr.mamaot.pt/nota-explicativa> [consultado em fevereiro de 2016]

DGT (2018a). SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial da Direção-Geral Do Território. [http://www.dgterritorio.pt/sistemas\\_de\\_informacao/snit/](http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/) [consultado em abril de 2018]

DGT (Direção Geral do Território)  
[http://www.dgterritorio.pt/noticias/disponibilizacao\\_da\\_cos\\_2007\\_no\\_portal\\_igeo/](http://www.dgterritorio.pt/noticias/disponibilizacao_da_cos_2007_no_portal_igeo/) [consultado em março de 2016]

Direção Geral do Património Cultural (2017). <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/> e <http://www.monumentos.pt/> [consultado em junho de 2017]

ECODEAL (Centro Integral de Resíduos Industriais Perigosos) <http://www.ecodeal.pt/> [Consultado em abril de 2018]

ECO-OIL, Tratamento de Águas Contaminadas, S.A. <http://www.eco-oil.pt/empresa/grupo-quimitecnica/> [Consultado em abril de 2018]

EGEO, Gestão Global de Resíduos. <http://www.egeo.pt/> [Consultado em abril de 2018]

EMEP/ CORINAIR (2016). Group1A3b. Road Transport – Air Pollution Emission Inventory Guidebook. Agência Europeia do Ambiente. Disponível em <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>. [Consultado em maio de 2018]

E-PRTR (2018). European Pollutant Release and Transfer Register. Disponível em <http://prtr.ec.europa.eu/#/home> [Consultado em maio de 2018]

ESTRATÉGIA TEMÁTICA DE PROTEÇÃO DO SOLO (ETPS) <http://eur-lex.europa.eu/> [consultado em fevereiro de 2016]

EUROCID-PORTUGAL 2020 – Programas Operacionais Temáticos. Disponível em [http://www.eurocid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe?p\\_cot\\_id=8038](http://www.eurocid.pt/pls/wsd/wsdwcot0.detalhe?p_cot_id=8038) [consultado em fevereiro de 2016]

EUROPEAN COMMISSION [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-11-996\\_pt.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-11-996_pt.htm) [consultado em fevereiro de 2018]

EUROSTAT (2018). Database. Disponível em: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> [Consultado em maio de 2018]

EVOA (Espaço de Visitação e Observação de Aves) <http://www.evoa.pt/> [consultado em abril de 2018]

FERTAGUS (2016). Mapa de Rede. Disponível em: <https://www.fertagus.pt/pt/diagrama-de-rede-fertagus> [Consultado em julho de 2016]

FISIPE <http://www.fisipe.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

- FMI (2018). World Economic Outlook April 2018. Disponível em:  
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/01/weodata/download.aspx> [Consultado em maio de 2018]
- GRUPO E.T.E. <http://www.ete.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]
- ICNF (2018). Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Disponível em <http://www.icnf.pt/portal> [Consultado em abril de 2018]
- IEFP (2018). Publicações Estatísticas – Estatísticas Mensais por Concelho. Disponível em:  
<https://www.iefp.pt/estatisticas> [Consultado em abril de 2018]
- IGEO (Portal de Informação Geográfica) <http://www.igeo.pt/DadosAbertos/Listagem.aspx>  
[consultado em março de 2016]
- IH (2016). <http://www.hidrografico.pt/> [consultado em maio de 2016]
- IMT (2016). Relatório de Tráfego na Rede Nacional de Autoestradas - 3º Trimestre de 2015.  
[http://www.imt-  
ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/RedeRodoviaria/Relatrios/RelatoriodeTrafego\\_3\\_Trimestrede2015.pdf](http://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/RedeRodoviaria/Relatrios/RelatoriodeTrafego_3_Trimestrede2015.pdf) [Consultado em julho de 2016]
- INAMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em <http://www.inamet.gov.ao>.  
[Consultado em janeiro – 2016].
- INE (2018). Portal do Instituto Nacional de Estatística – Dados Estatísticos. Disponível em:  
<http://www.ine.pt> [Consultado em abril de 2018]
- Infraestruturas de Portugal (2018). Corredor Internacional Sul. Disponível em:  
<http://www.infraestruturasdeportugal.pt/ferrovia-2020/corredor-internacional-sul> [Consultado em maio de 2018]
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) <http://www.ipcc.ch/> [Consultado em fevereiro de 2016]
- IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera) <http://www.ipma.pt/> [Consultado em fevereiro de 2016 e maio de 2018]
- IPTSbay (2009). Ponte sobre o rio Coina. Disponível em: <http://noticias.ipts.org/2009/04/ponte-do-seixal/> [Consultado em abril de 2018]
- ISP (2015). Parque Automóvel Seguro 2015, Instituto de Seguros de Portugal. [Consultado em setembro 2016].
- KALUZA, P.; KÖLZSCH, A.; GASTNER, M.T. & BLASIUS, B. (2010). The Complex Network of Global Cargo Ship Movements. *Journal of the Royal Society Interface*, 7: 1093-1103.
- MARETEC (2016). [http://forecast.maretec.org/maps\\_tagusestuary3D.asp](http://forecast.maretec.org/maps_tagusestuary3D.asp) [consultado em maio de 2016]

MARINHA (2016). <http://www.marinha.pt> [consultado em abril de 2016]

NAER (2016). <http://naer.com.sapo.pt/casualidadesismica.pdf>. Casualidade Sísmica. Parte B - Rio Frio. [Consultado em Fevereiro de 2016].

NETCEN (2002). Vehicle speed emission factors (Version 02/3). [Em linha]. Disponível em [http://www.naei.org.uk/other/vehicle\\_emissions\\_v8.xls](http://www.naei.org.uk/other/vehicle_emissions_v8.xls). [Consultado em janeiro de 2016].

NPRF Portugal, Serviços Marítimos Ambientais <https://www.racius.com/nprf-portugal-servicos-maritimos-ambientais-s-a/> [Consultado em abril de 2018]

Observatório das Obras Públicas-Base <http://www.base.gov.pt/Oop/pt/Pesquisa/Contrato?a=141670> [Consultado em fevereiro de 2016]

OCDE (2016). Global Economic Outlook and Interim Economic Outlook. Disponível em: <http://www.oecd.org/eco/economicoutlook.htm> [Consultado em julho de 2016]

PE (2018). Estadística mensual. Disponível em: [http://www.puertos.es/en-us/estadisticas/Pages/estadistica\\_mensual.aspx](http://www.puertos.es/en-us/estadisticas/Pages/estadistica_mensual.aspx) [Consultado em maio de 2018]

PEDEPES Plano Estratégico para o Desenvolvimento da Península de Setúbal. Disponível em <http://www.pedepes.amrs.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

PERLOVT Plano Estratégico da Região de Lisboa, Oeste e Vale do Tejo. Disponível em <http://issuu.com/ccdr-lvt/docs/perlovt> [consultado em fevereiro de 2016]

PORTAL AMBIENTEONLINE – “Autarquia do Seixal empata aterro da Mota-Engil”: <http://www.ambienteonline.pt/canal/detalhe/2133> [Consultado em fevereiro de 2016]

Portal do PO SEUR (2018). Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência do Uso de Recursos. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/pt.pdf> [consultado em abril de 2018]

PORTO DE LISBOA <http://www.portodelisboa.pt/> [consultado em abril de 2018]

PROJECTO INSPECT (2018). Liga para a Proteção da Natureza. Disponível em [http://projectos.lpn.pt/index2.php?id\\_projecto=17&layout=1&lang=1](http://projectos.lpn.pt/index2.php?id_projecto=17&layout=1&lang=1) [Consultado em maio de 2018]

Projeto SIAM <http://siam.fc.ul.pt/> [Consultado em fevereiro de 2016]

QAFI - Quaternary Active Faults Database of Iberia (2016). <http://info.igme.es/qafi>. [Consultado em Maio de 2016].

QREN (Quadro de Referência Estratégico Nacional) <http://www.qren.pt> [consultado em fevereiro de 2016]

QualAr (2018). Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://qualar.apambiente.pt/>. [Consultado em maio de 2018]

RESICORREIA, Gestão e Serviços de Ambiente <http://www.resicorreia.pt> [Consultado em abril de 2018]

SNIRH (2018). Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos. Disponível em <http://snirh.pt/>. [Consultado em maio de 2018].

SISAV (Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos) <http://www.sisav.pt/> [Consultado em janeiro de 2016]

SNIAMB (2018). <http://sniamb.apambiente.pt/> [Consultado em Abril de 2018].

SNIT-DGT (Sistema Nacional de Informação Territorial). <http://www.dgterritorio.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

SOIL CONSERVATION SERVICE <http://www.scs.nsw.gov.au/> [consultado em fevereiro de 2016]

SOVENA GROUP <http://www.sovenagroup.com/> [consultado em abril de 2018]

SRUP-DGT (Serviços e Restrições de Utilidade Pública). <http://www.dgterritorio.pt/> [consultado em fevereiro de 2016]

TRANSPORTES DE LISBOA (2016a). Diagrama de Rede. Disponível em: <http://transtejo.transporteslisboa.pt/clientes/diagrama-de-rede/> [Consultado em julho de 2016]

TRANSPORTES DE LISBOA (2016b). Ligação Barreiro – Terreiro do Paço. Disponível em: <http://transtejo.transporteslisboa.pt/clientes/horarios-ligacoes-fluviais/ligacao-barreiro-terreiro-do-paco/> [Consultado em julho de 2016]

TRANSTEJO (2016). Diagrama de Rede. Disponível em: <http://www.transtejo.pt/wp-content/uploads/2016/02/Diagrama-Tanstejo.pdf> [Consultado em julho de 2016]

TRANSTEJO (2018). Ligação Barreiro – Terreiro do Paço. Disponível em: <http://www.transtejo.pt/clientes/horarios-ligacoes-fluviais/ligacao-barreiro-terreiro-do-paco/> [Consultado em abril de 2018]

UNCTAD (2018). Statistics. Disponível em: <http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx/> [Consultado em maio de 2018]

UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE (2016). <http://www.ukho.gov.uk/ProductsandServices/Pages/Home.aspx> [consultado em junho de 2016]

VALORSUL (2016). Monitorização da Qualidade da Água e dos Sedimentos. <http://www.valorsul.pt/pt/monitorizacao-do-ambiente/monitorizacao-da-qualidade-agua.aspx> [Consultado em novembro de 2016]

VESSEL TRACKER (2016). Disponível em <http://www.vesseltracker.com>. [Consultado em julho de 2016].

WARTSILA Switzerland, Lda. (2016). Disponível em <http://www.wartsila.com/>. [Consultado em julho de 2016].

WTO (2016). Statistics - Merchandise trade. Disponível em:  
[https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/merch\\_trade\\_stat\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/merch_trade_stat_e.htm) [Consultado em julho de 2016]

### **Entrevistas**

ARAÚJO, J.M. E PEREIRA, J. (2016). Diretor e Presidente da Baía do Tejo. Barreiro: 25 de maio.

BRAGA, R. E SANTSO, E. (2018). Vereador da Câmara Municipal do Barreiro e Diretor do Departamento de Gestão da Cidade. Barreiro: 30 de abril.

COSTA, B. (2016). Diretor Executivo da AGEPOR. Lisboa: 23 de maio.

FERREIRA, F. E MARQUES, I. (2016). Vice-Presidente da CCDR-LVT e Diretora de Serviços de Ambiente da CCDR-LVT. Lisboa: 29 de junho.

FERREIRA, M. (2016). Presidente da Administração do Porto de Lisboa. Lisboa: 23 de maio.